SISÄLLYSLUETTELO

Ympäristölautakunta pöytäkirja 17.06.2021

Pöytäkirjan kansilehti ... 1

1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus ... 3

2 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta ... 4

3 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat ... 5

4 § Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti, kausi 2019-2020 ... 6

- Liite 1. Finavias Oyj Helsinki- Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2019-2020 ... 15

- Liite 2. Kartta Finavia Oyj:n pinta- ja pohjavesinäytepisteistä ... 388

5 § Ympäristölupahakemus / L&T Ympäristöpalvelut Oy, raskaan ajoneuvokaluston varikko, Hakintie 7 C, 01380 Vantaa ... 389

- L&T Ympäristöpalvelut Oy:n varikko, kartta ... 406

6 § Ympäristölupahakemus / Miltrans Oy, kaapelijätteen käsittelylaitos, Kivipyykintie 7 A, 01260 Vantaa ... 407

- Kartta Miltrans Oy ... 422

7 § Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös / Circulation Oy:n Viinikkalan kierrätysaseman toiminnan muuttaminen ja toiminnan aloittamislupa, Varpukalliontie 7–9, 01530 Vantaa ... 423

- Liite Sijaintikartta ... 426

8 § Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös lähetetystä kantelusta ... 427

- Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös / Etelä-Suomen aluehallintovirasto selvityspyyntö koskien Ahonen Karin kantelua ... 429

9 § Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle Keravanjoen ruoppaamisesta ja täytöstä sekä työsiltojen rakentamisesta Heurekansillan kunnostamiseksi ... 439

- Liite 1. Täyttö- ja ruoppaussuunnitelma, poikkileikkaus ... 443

- Liite 3. Tikkurilanrannan luontokatsaus 2014 ... 444

- Liite 2. Luonnos Heurekan sillan korjauksen aikaisista työsilloista ... 452

Muutoksenhakuohje 3. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto ... 453

Muutoksenhakuohje 9. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä ... 454

Ympäristölautakunnan kokous

Aika 17.6.2021 klo 17.00-17.54
Paikka Teams-etäyhteys

Osallistujat

Jäsenet	Läsnä	**Varajäsenet**	Läsnä
Rautavaara Maija, puheenjohtaja	x klo 17.45-17.54 §:t 7-9 puheenjohtaja § 9	Gilbert Olga	
Mölsä Jukka, varapuheenjohtaja	x puheenjohtaja klo 17.00-17.45 §:t 1-8	Suvensalmi Jouko	
Weckman Markku	x	Ellonen Antti	
Leppänen Janne	x	Aura Anssi	
Ruotsalainen Susanna	x	Puusa-Ruohonen Hannele	
Lepistö Matti	x	Karhunen Anneli	
Kiljunen Kimmo	x klo 17.12-17.43 §:t 3-4	Hilden Joni	x §:t 1-3 klo 17.00-17.13 ja §:t 4-9 klo 17.43-17.54
Vesa Tiina	x	Pääkkönen Taru	
Salasto Riitta	x	Kalliokanerva Marjo	
Tuormaa Ismo	x klo 17.10-17.54 §:t 3-9	Saari Kari	
Liinakoski Eija	x	Parkkima Marja	
Mäkinen Marja-Vuokko	x	Joensuu Juho	
Jääskeläinen Jari	x	Tilander Liisa	
Kaupunginhallituksen edustaja		**Kaupunginhallituksen varaedustaja**	
Niikko Mika	-	Kärki Niilo	x
Nuorisovaltuuston edustaja		**Nuorisovaltuuston varaedustaja**	
Tuomainen Anni	x	Parkkonen Santeri	

Muut osallistujat	Läsnä
Penttilä Hannu, apulaiskaupunginjohtaja	x
Rautalahti Katariina, ympäristöjohtaja	x
Laine Tarja, kaupunkisuunnittelujohtaja	-
Hiltunen Kirsi, 1. kaupungineläinlääkäri	x
Hamari Milla, viestintäpäällikkö	x
Rantataro Maarit, johtava	x

ympäristötarkastaja		
Jäntti-Hasa Päivi, ympäristötarkastaja		x
Lundén Pyry, ympäristötarkastaja		x
Ranto Jaakko, hallintoasiantuntija	klo 17.00-17.21 §:t 1-3	x
Pasanen Eija, lautakunnan sihteeri,		x
pöytäkirjanpitäjä		

Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Todettiin

Allekirjoitukset

Puheenjohtaja Maija Rautavaara

Pöytäkirjanpitäjä Eija Pasanen

Pöytäkirjan tarkastus

Aika ja paikka 21.6.2021, Ympäristökeskus, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Eija Liinakoski Susanna Ruotsalainen

Pöytäkirja on yleisesti nähtävänä

Aika ja paikka 22.6.2021 Vantaan kaupungin internetsivuilla http://paatokset.vantaa.fi

1 § **Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus**

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 1

Apulaiskaupunginjohtajan esitys:
Todetaan kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjataan läsnäolijat.

Päätös:
Todettiin kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjattiin läsnäolijat.

2 §

Pöytäkirjan tarkastajien valinta/

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 2

Apulaiskaupunginjohtajan esitys:
Päätetään,

a) valita pöytäkirjantarkastajat ja

b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan ma 21.6.2021 klo 14.00 mennessä.

Päätös:
Päätettiin,

a) valita pöytäkirjantarkastajiksi Eija Liinakoski ja Susanna Ruotsalainen,

b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan ma 21.6.2021 klo 14.00 mennessä.

3 §Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat/

80/00.02.02.00/2015

1. Hallintoasiantuntija Jaakko Ranto esittelee Kaupunkiympäristön toimialan toimielinkysely 2021 -tuloksia.
2. Ympäristötarkastaja Pyry Lundén selostaa asiat 5 ” Ympäristölupahakemus / L&T Ympäristöpalvelut Oy, raskaan ajoneuvokaluston varikko, Hakintie 7 C, 01380 Vantaa” ja 6 ” Ympäristölupahakemus / Miltrans Oy, kaapelijätteen käsittelylaitos, Kivipyykintie 7 A, 01260 Vantaa”

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 3

Apulaiskaupunginjohtajan esitys:
Merkitään tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset sekä apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat.

Päätös:
Merkittiin tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset sekä apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat.

4 § **Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti, kausi 2019-2020**

VD/1781/11.03.08.00/2014

KR/PL/PJH

ASIA
Finavia Oyj on toimittanut Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportin kaudelta 2019-2020.

Lentoaseman toiminnalle myönnetty ympäristölupa velvoittaa glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuun. Tarkkailun avulla seurataan lentoasemalla käytettävistä jäänesto- ja jäänpoistoaineista sekä liukkaudentorjunta-aineista aiheutuvan vesistökuormituksen suuruutta, vesistön vedenlaatua, kuormituksen vaikutusta vesistössä ja pohjavesivaikutuksia.

Raportissa on myös Finavian maankaatopaikkojen sekä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven kierrätystoiminnan ympäristölupien vesitarkkailuvelvoiteraportointi, Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien erillistarkkailun ja vuonna 2017 tapahtuneen kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailun raportointi sekä perfluorattujen alkyyliyhdisteiden pinta- ja pohjavesiseurannan raportointi.

Kauden olosuhteet
Tarkkailuraportti on ajanjaksolta 1.9.2019 - 31.8.2020. Kauden sadesumma (1012 mm) oli selvästi suurin 15-vuotisella vertailujaksolla. Sadesumma oli poikkeuksellisen suuri, yli 142 mm suurempi kuin vertailujakson toiseksi suurin summa, ja noin 1,5-kertainen tämän keskiarvoon verrattuna. Kaikkien kuukausien sadesummat olivat vertailujakson keskiarvoa suurempia, sateisina oli heinäkuussa ja helmikuussa.

Jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ja talteenotto
Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 1113 m³ propyleeniglykolia. Tyypin I propyleeniglykolin osuus oli 931 m³ ja tyypin IV osuus 182 m³. Liukkaudentorjuntaan käytettiin nestemäistä kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun yhteensä 1177 tonnia ja rakeista natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun 2 tonnia. Viidentoista vuoden vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli pienin ja liukkaudentorjunta-aineiden kolmanneksi pienin.

Jätevesiviemäriin johdettu ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä oli yhteensä noin 533 000 m³ (edelliskaudella 330 000 m³). Viemäriin johdettiin 527 000 m³ laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön 6000 m³ väkeviä glykolivesiä. Glykolivesien kokonaismäärä oli selvästi suurin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla, sillä viemäriin johdetun veden määrä oli suuri lauhan ja sateisen talven takia. Jäänestoaineiden käyttö oli vertailuvuosia vähäisempää.

Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen $BOD_{7(ATU)}$ kokonaiskuorma oli 980 t ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr}) 1440 t. Talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskennallinen talteenkeräysaste oli 110 %. Käytännössä todellinen keräysaste oli siis korkea ja lähellä 100 %:ia. Kiitotien 3 alueella sijaitsevia pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto ja -estoaineista. Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti.

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} -kuorma oli selvästi pienin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevä BOD_7 ja COD_{Cr} -kuorma oli samaa tasoa kuin muutamana edellisenä kautena ja pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempi. Laskennalliset puhdistustehot olivat samaa tasoa kuin muutamalla edelliskaudella, 78-90 %.

Kuormitus pintavesiin
Lentoaseman valumavedet kulkeutuvat Vantaanjokeen ja sen sivuhaaraan Keravanjokeen kuuden purkureitin kautta: Kylmäoja, Veromiehenkylänpuro (Krakanoja), Kirkonkylänoja (itä- ja länsihaara), Brändoninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja (Mustaputouksenoja). Valumavesien merkittävin vesistövaikutus aiheutuu jäänestoon ja liukkauden torjuntaan käytettävien aineiden hapenkulutuksesta ja aineiden hajoamistuotteiden hajusta.

Hapenkulutusta mitataan BOD_7 -kuormituksena (biologinen hapenkulutus 7 vrk:n jaksolla) sekä COD_{Cr} -kuormana (kemiallinen hapenkulutus). Kaudella 2019–2020 BOD_7-kuormitus lentoaseman purkuojiin oli 36 t, joka oli noin puolet edelliskaudesta (64 t) ja pienin pitkäaikaisessa (1995-) vertailussa. Vesistöön kohdistunut COD_{Cr} -kuormitus oli noin 250 t, joka oli edelliskautta (180 t) suurempi, ja pitkäaikaisella (2000-) vertailujaksolla jonkin verran keskitasoa pienempi. Suoalueilta tulevat vedet nostavat COD_{Cr} -arvoa. Suurin BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormitus kohdistui samoin kuin edellisenä vuonna Veromiehenkylänpuroon (Krakanojaan). Toiseksi suurin kuormitus kohdistui Mottisuonojaan johtuen Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesistä, joita oli kaudella 2019–2020 aiempaa enemmän.

Kauden 2019-2020 keskivirtaamien summa 217 l/s oli hieman pitkäaikaista keskiarvoa korkeampi ja yli kaksinkertainen edelliskauteen verrattuna. Sadesumma oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson suurin. Näytteenoton yhteydessä mitatut virtaamat vaihtelivat Kylmäojalla näytepiste 4B:llä 7-775 l/s.

Aiempaan tapaan suurin osa eli hieman alle kaksi kolmasosaa lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen, B1:n (Veromiehenkylänpuro eli Krakanoja) ja 4B:n (Kylmäoja) kautta. Veromiehenkylänpuroon on rakennettu tulva-allas 2016. B1:llä näytteenottojen yhteydessä mitattujen hetkellisten virtaamien vaihteluväli oli 17-730 l/s (jatkuvatoimisella mittarille 13-2700 l/s).

Kirkonkylänojan valuma-alue lentoasemalla on suurelta osin päällystettyä. Virtaamien hallitsemiseksi Kirkonkylänojalle on 2018 rakennettu tulva-allas. A1A näytteenottojen yhteydessä mitattujen hetkellisten virtaamien vaihteluväli oli 3-380 l/s (jatkuvatoimisella virtaamamittarilla 0-1400 l/s). Glykolivesipumppaamoiden ja Mottisuon sekä lounaispään pengeraltaiden ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy, kun ylivuoto alkaa.

Suuren virtaaman kuten rankkasateiden tai lumien sulamisjaksojen aikoina, pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja osa vedestä johdetaan vesistöön. Pumppaamo HK509:n ylivuodot johdetaan Kylmäojaan. Glykolivesipumppaamolta HK509 tuli ylivuotovesiä Kylmäojaan kauden aikana kaikkiaan noin 48 000 m^3 (edelliskaudella noin 17 200 m^3). HK509:n ylivuotojen osuus BOD_7:n kokonaiskuormituksesta oli kohtalainen, 10 % (edelliskaudella 2,7 %). Osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli pieni, 2,5 % (edelliskaudella 2,1 %).

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedet (piste E1Y) johdetaan Mottisuonojaan. Pisteen osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 19 % (edelliskaudella 0,3 %) ja COD_{Cr} -kuormasta 4 % (edelliskaudella alle 0,3 %). Pumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön) ja pumppaamolla tapahtui neljä ylivuotoa marraskuusta 2019 huhtikuuhun 2020.

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot (piste C1Y) johdetaan Brändoninojaan. Kaudella 2019-2020 pisteellä ei ollut ylivuotoja. Myöskään pumppaamoilla HK034 (glykolivesipumppaamo), HK520 (jäänpoistoalue) ja HK544 (Non Schengen -terminaalin edusta) ei tapahtunut ylivuotoja.

Lentokentän vaikutus jokivesissä
Keravanjoen pisteellä 11, joka on alavirtaan suhteessa Kylmäojaan, vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla, kuten edelliskaudellakin. Happipitoisuus oli hyvä aiempaan tapaan. Sähkönjohtokyky vaihteli 13-20 mS/m. BOD_7 oli luonnontilainen ja COD_{Cr} oli pieni tai pienehkö. Pisteellä ei näkynyt lentoaseman vesien vaikutusta.

Vantaanjoen veden laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 30.6.2020 oli 1,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli peräisin valtaosin pisteiltä B1 ja 4B. Kuormitus ei aiheuttanut haittaa joen happipitoisuudelle. Muilla tutkimuskerroilla BOD_7-pitoisuuden nousu on pientä.

Keravanjoen pisteellä K8 ja Vantaanjoen päähaarassa lentoaseman alapuolella sijaitsevalla pisteellä V8 analyysituloksista ei ole erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta. Sen sijaan purovesissä lentokentän kuormitus oli selkeästi nähtävissä.

Kylmäoja
Glykolin ja formiaattien vaikutusta näkyi yhtenä lentoaseman vesistökuormituksen merkittävimmistä **purkupisteistä, 4B**:ssä, hapenkulutuspitoisuuksien ajoittaisina nousuina enimmäkseen joulu-helmikuussa. Keväällä 2018 4B:n valuma-alueen pinta-alaa pienennettiin pysyvästi, siten että lentoaseman alueelta ja sen ulkopuolelta tulevat vedet erotettiin toisistaan.
Kauden 2019-2020 keskivirtaama 4B:ssä oli keskitasoa selvästi suurempi kuin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Glykolin hajoamistuotteen hajuhavainnot vähenivät ja niitä havaittiin 5/59 tutkimuskerralla (edelliskaudella 11/44).

Hapenkulutuspitoisuudet olivat selvästi edelliskautta pienempiä. Selvästi kohonnut BOD_7-pitoisuus (80 mg/l) havaittiin yhdellä kerralla tammikuussa 2020. Muilla näytekerroilla BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (1-5 mg/l). COD_{Cr}-pitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia (<70 mg/l). Korkein kaliumpitoisuus havaittiin tammikuun 2020 näytekerralla, kun biologinen hapenkulutus oli myös kohonnut, mutta kaliumpitoisuus oli edelliskautta pienempi. Happipitoisuus oli tyydyttävä tai hyvä (hieman parempi kuin edelliskaudella).
Sähkönjohtokyky vaihteli 10-46 mS/m (edelliskaudella 17-180 mS/m). Kokonaistyppipitoisuus oli kohtalainen ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat edelliskautta pienempiä.

Alavirran näytepisteillä ei esiintynyt hajua. **Pisteellä 14 ja 16** BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä. Alavirran näytepisteillä happipitoisuus oli aiempaan tapaan hyvä. Pitkäaikainen kehitys BOD_7-pitoisuudet ovat pienentyneet vuonna 2007 alkaneella vertailujaksolla. Sähkönjohtokykyä on tutkittu vuodesta 2016 alkaen ja se on yleensä ollut luonnontilainen. Happikyllästys on parantunut vuosien 2004-2008 arvoista.

Kirkonkylänoja
Piste A1A kuvaa Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä. A1A:n kauden 2019 -2020 keskivirtaama 21 l/s oli keskitasoa vuodesta 2005 alkavan vertailujaksolla ja yli kaksinkertainen edelliskauden tavallista pienempään virtaumaan verrattuna.

Vesi oli hajutonta 51/57 (89%) tutkimuskerralla (edelliskaudella 71%). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin viidellä kerralla ja kemikaalinhajua yhdellä kerralla. Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä.

Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä. kokonaistyppipitoisuus oli pieni tai pienehkö, paitsi tammikuussa 2020 havaittu poikkeavan korkea kokonaistyppipitoisuus 6200 µg/l, samanaikaisesti kohonneen fosforipitoisuuden ja kohonneen kiintoainepitoisuuden kanssa. Kaliumpitoisuudet olivat edelliskauden tasolla (1-22 mg/l), paitsi elo- ja syyskuussa 2019 kaliumpitoisuudessa havaittiin kaksi poikkeuksellisen korkeaa tulosta. Ne olivat 15-80 -kertaisia verrattuna muihin pitoisuuksiin tämän kauden muihin pitoisuuksiin verrattuna. Korkeat pitoisuudet ajoittuivat ajanjaksoihin, jolloin lentokentällä ei käytetty liukkaudentorjuntaan kaliumformiaattia. Aiheuttajaa ei tiedetä.

Piste A3 kuvaa Kirkonkylänojan itähaaraan lähtevää valumavettä. Vesi oli hajutonta 25/30 tutkimuskerralla). Syyskuun 2019 alusta kesäkuulle 2020 vesi oli hajutonta ja sen jälkeen kaikilla kerroilla rikkivedyn hajuista. BOD_7-pitoisuudet olivat suurimmassa osassa (22/26) havaintoja luonnontilaisia tai lähellä sitä. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin tammi- ja maaliskuulla (3/26 näytteenottokerralla). Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti niiden aiheutuneen ainakin suureksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista.

Kaliumpitoisuudet olivat tammi-huhtikuussa kaikilla tutkimuskerroilla kohtalaisesti tai vahvasti kohonneita. Edelliskaudella tilanne oli samanlainen. Happipitoisuus oli aiempaan tapaan erittäin vaihteleva
(< 0,5 - 10 mg/l) ja useilla mittauskerroilla välttävä tai huono. Havaintokerroista 14/25 oli alle tason 5 mg/l.

Piste A2 sijaitsee Kirkonkylänojan alajuoksulla (pisteistä A1A ja A3 alavirtaan), hieman ennen puron yhtymistä Keravanjokeen. Vesi oli hajutonta jokaisella havaintokerralla. BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen, paitsi tammikuussa hieman kohonnut. Myös happipitoisuus oli hyvä (9-14 mg/l) koko kaudella, kuten edelliskaudellakin.

Veromiehenkylänpuro (Krakanoja)
Veromiehenkylänpuron (Krakanojan) tarkkailupisteet ovat kiitotie 3:n alueelta Mottisuon pengerallaskäsittelyn kautta Mottisuolle suihkutettavan veden pumppauskaivo HK505, joka edustaa pengeraltaasta lähtevää vettä sekä vesistönäytepisteet M2A, B1 ja B2.

Glykolin ja formiaattien vaikutusta näkyi yhdessä lentoaseman vesistökuormituksen merkittävimmistä purkupisteistä, B1:ssä, hapenkulutuspitoisuuksien ajoittaisina nousuina enimmäkseen joulu-helmikuussa.

Pumppauskaivon HK505:n kautta kauden aikana kulkeutunut kokonaisvesimäärä oli noin 470 000 m³, (edelliskaudella 220 000 m³). Vesi oli hajutonta 4/11 näytteessä, glykolin hajoamistuotteen hajuista 5/11 ja rikkivedyn hajuista 5/11 näytteessä. **Piste M2A** kuvaa kiitoteiden 1 ja 3 välissä sijaitsevalta Mottisuolta Veromiehenkylänpuroon lähtevää vettä. Suon vesi muodostuu sadannasta, kiitoteiden hulevesistä ja HK505:stä tulevasta pengerallasvedestä. Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla.

Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus vaihteli 3,8 - 9,3 mg/l. Happipitoisuus oli selvästi parempi kuin edelliskaudella eli hyvä yhtä näytettä lukuun ottamatta. Kaliumpitoisuus oli aiempaan tapaan luonnontilaisia vesiä korkeampi (11/13 tutkimuskerralla). pH oli

6/13 mittauskerralla yli tason 7,0 (samoin kuin edelliskaudella). Kohonneilla pH-arvoilla oli lievä yhteys kohoneisiin kaliumpitoisuuksiin, joten nousut voivat liittyä kaliumformiaatin vaikutukseen.

Näytepiste B1 on samalla purkureitillä alavirran puolella suhteessa pisteisiin HK505 ja M2A. Kauden keskivirtaama oli vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla selvästi suurempi. Sademäärä oli vertailujakson suurin. Vesi oli hajutonta useammin kuin aiemmin (51/57 (89 %) havaintokerralla, edelliskaudella 43%). Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 4/57 ja rikkivedyn hajuista 2/57 kerralla.

BOD_7-pitoisuuksista 49/52 (94%) oli pieniä tai melko pieniä, 0,5-11 mg/l. Lievästi kohonneita pitoisuuksia havaittiin kahdesti tammikuussa. Koko kauden virtaamapainotettu BOD_7 -pitoisuus (5 mg/l)oli keskiarvo oli 2005 alkavalla vertailujaksolla selvästi pienin. COD_{Cr} -pitoisuuksien vaihteluväli oli <15-150 mg/l. Neljä suurinta pitoisuutta ajoittuivat joulu- ja tammikuulle. COD_{Cr} virtaamapainotteinen keskiarvo 43 mg/l oli 2005 alkavan vertailujakson pienin. Happipitoisuus oli edelliskauden tapaan hyvä (9-13 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla. Kaliumpitoisuus 3-100 mg/l oli suurimmassa osassa näytteitä lievästi tai selvästi luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi.

Piste B2 sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen. Virtaama vaihteli noin 10 – 200 l/s. Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla. BOD_7-pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus oli hyvä jokaisella mittauskerralla.

Brändoninoja

Piste C2A sijaitsee Brändoninojan yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee vesiä kiitotie 1 alueelta, jäänpoistoalue R8:lta kesäaikana ja asfalttirouhealueilta.

Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla. Virtaama vaihteli noin 3-99 l/s. BOD_7-pitoisuus ja kaliumpitoisuus (8-18 mg/l) olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus vaihteli välillä 2,4-7,8 mg/l ja se oli huono 3/15 tutkimuskerralla ja hyvä 7/15 kerralla. Happitilanne oli aiempaa parempi.

Piste C3 edustaa C2A:lta, kiitotie 1:n lounaispään alueelta sekä ympäristöstä tulevia vesiä ja mahdollisia kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan ylivuotovesiä (C1Y). Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla (edelliskaudella hajua 2/13 kerralla). Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella. Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia, paitsi yhdellä kerralla tammikuussa.

Kokonaistypen pitoisuus vaihteli lievästi tai kohtalaisesti kohonneen välillä. Pisteellä aiemmin usein ja nykyisin harvoin havaittujen korkeiden typpipitoisuuksien arvioidaan johtuneen näytepisteen valuma-alueella olevan mullanvalmistustoiminnan vesistä, Fin-Seula Oy:n louhinnoista ja maanrakennustöistä ja/tai kehäradan tunneleiden kuivatusvesistä.

Viinikanmetsänoja

Viinikanmetsänojaan johdetaan **näytepisteeltä D1** vettä kiitotie 3:n valumavesien lounaispään pengerallaskäsittelystä. Virtaama vaihteli 25-46 l/s. Vesi oli hajutonta 12/13 kerralla, lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua oli yhdellä kerralla, mutta rikkivedyn hajua ei havaittu. Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii ainakin jossakin määrin hapettua ennen pistettä D1. Ojaan purkautuvan veden happipitoisuus oli noin 5-7 mg/l eli tyydyttävä tai hyvä. Kaliumpitoisuudet (34-70 mg/l) olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita kaliumformiaatin käytön takia.

Piste D2 sijaitsee Viinikanmetsänojan alajuoksulla, ja siitä alavirtaan päin puro yhtyy Vantaanjokeen. Vesi on peräisin pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä. Lievää tai kohtalaista glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 5/13 kerralla, joista suurin osa ajoittui joulu-tammikuulle. Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Happipitoisuus oli hyvä (8,6-10,8 mg/l) ympäri vuoden.

Mottisuonoja (Mustaputouksenoja)
Näytepisteen E1 kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa eli noin 4 % Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Vesi oli hajutonta 12/13 kerralla ja yhdellä kerralla lievästi rikkivedyn hajuista. Hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä, lukuun ottamatta kahta näytteen ottokertaa, jolloin pitoisuudet olivat lievästi tai selvästi kohonneita. Virtaama oli aiempaan tapaan pieni (alle 1 l/s). Lentoasema-alueen sisällä sijaitsevalla Mottisuon pintavesipisteellä M2A biologinen hapenkulutus oli luonnontilainen tai lähellä sitä.

Happipitoisuudet (noin 5-10 mg/l) olivat melko korkeita ja edelliskautta korkeampia, paitsi yhdellä kerralla pieni. Vesi ehtii hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

Kaliumpitoisuudet noin 30-120 mg/l olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita tai korkeita kaliumformiaatin käytön takia. Korkein kalium- ja BOD_7-pitoisuus esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiempinakin tarkkailukausina. pH-arvot ylittivät neutraalin tason kaikilla tutkimuskerroilla. Neutraalia korkeammat pH-arvot ovat pisteelle ominaista, ja pH:n nousu johtunee ainakin osittain formiaatista.

Näytepiste E2 sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla. Vesi oli lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/12 tutkimuskerralla, syyskuussa ja joulu-helmikuussa. BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen (0,6-3,2 mg/l), paitsi kahdella kerralla joulu- ja tammikuussa. Happipitoisuus 9-11 mg/l oli hyvä.

Pohjavesitarkkailu
Pohjavesinäytteet otettiin lokakuussa 2019 ja toukokuussa 2020. Samalla mitattiin myös pohjaveden pinnankorkeus, joka oli pääosin tavanomaisella tasolla. Tarkkailuun kuului 62 pohjaveden havaintoputkea, kahdeksan porakaivoa, kaksi betonirengaskaivoa ja yksi kaivon ja putken välimuoto (paksu muovirakenteinen putki).

Lentoasemalla käytettäviä jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineita pohjavedessä voivat ilmentää kohonneet kaliumpitoisuudet, sähkönjohtavuus, alkaliteetti ja glykolin hajoamistuotteet. Myös pohjaveden haju tai kohonnut kemiallinen hapenkulutus voi kertoa glykolin ja sen hajoamistuotteiden happea kuluttavasta vaikutuksesta.

Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin tammikuussa kolmella tarkkailupisteellä F3, V3 ja V8M. Aiempien tarkkailujaksojen tapaan monissa pohjavesinäytteissä havaittiin hapettomuuteen liittyvää rikkivedyn hajua. Myös tunkkaista tai tuntematonta hajua ja öljyn hajua todettiin muutamassa tarkkailupisteessä.

Tarkkailupisteillä tutkittiin glykolien ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet silloin kun kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr}) havaittiin kohonneen yli 30 mg/l. Tarkkailukaudella 2019-2020 kahdessatoista havaintopisteessä tehtiin glykolien ja niiden hajoamistuotteiden määritys kohonneen hapenkulutukset vuoksi. Tutkituissa havaintoputkissa ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita. Todennäköisesti merkittävin syy kohonneeseen hapenkulutukseen on alueen maaperä.

Pohjaveden kaliumpitoisuus on liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatin mahdollisen vaikutuksen osoittaja. Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen alueella havaittiin alueen korkeimmat kaliumin pitoisuudet. Alueen 17 pohjavesiputkesta seitsemässä kaliumin luontainen pohjaveden pitoisuus (10 mg/l) ylittyi. Kiitotien 3 länsipuolella kohonnut kaliumpitoisuus todettiin ainoastaan yhdessä pohjavesiputkessa. Myös kloridipitoisuuden ympäristölaatunormi ylittyi seitsemällä tarkkailupisteellä.

Toukokuun näytteissä öljyhiilivetyjen (C10-C40) pitoisuudet ylittivät määritysrajan neljässä havaintopisteessä kiitoteiden 1 ja 2 itä- ja eteläpuolella putkissa R45, F4 ja F32 ja porakaivossa (PK3). Syytä öljyhavaintoihin ei ole löydetty. Lisäksi useiden havaintoputkien ja kahden porakaivon vedessä todettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, joista dikloorimetaanin osalta ylittyi ympäristönlaatunormin enimmäispitoisuus porakaivossa KK1.

Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriititypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskausien tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi 15 tarkkailupisteellä ja oli korkeimmillaan 1,7 mg/l kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa V8M. Yleisesti ottaen lentokenttäalueen pohjaveden laadussa ei tarkkailukaudella 2019-2020 havaittu suuria tai oleellisia muutoksia.

Pengeraltaiden sisäisen veden laatu
Aiempaan tapaan pengeraltaiden vesi oli pääosin hapetonta ja suurin osa pengerallasvesinäytteistä haisi aistinvaraisesti rikkivedylle ja/tai glykolin hajoamistuotteille. Valtaosa BOD_7 ja COD_{Cr} -pitoisuuksista oli pieniä, pitkäaikaisessa tarkastelussa vertailujakson pienimpiä. Selvästi kohonneita hapenkulutuspitoisuuksia oli lounaispään ja Mottisuon altaissa (BOD_7 noin 50-70 mg/l ja COD_{Cr} noin 70-120 mg/l).

Kaliumpitoisuuksissa oli merkittäviä eroja pengeraltaiden ja näytepisteiden välillä. Pitkäaikaisessa tarkastelussa (2007-2020) pitoisuudet olivat tavallisia. Pisteellä PV1 havaittiin aiempien vuosien tapaan selvästi korkein kaliumpitoisuuksien taso (40-340 mg/l). Osassa pisteitä pH-arvo oli selvästi 7 korkeampi (max 7,5-8,9). Pengeraltaiden vesi suurelta osin vähähappista tai hapetonta. Raudan kokonaispitoisuudet olivat useimmiten korkeita. Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat paljon tai erittäin paljon. Kokonaisfosforipitoisuusien tavallisin taso oli 30-150 µg/l.

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr}-kuorma (biologinen ja kemiallinen hapenkulutus) oli selvästi pienin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevä BOD_7 ja COD_{Cr} -kuorma oli samaa tasoa kuin muutamana edellisenä kautena ja pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempi. BOD_7 -puhdistusteho (90%) ja COD_{Cr} –puhdistusteho (78%) olivat samaa tasoa kuin muutamalla edelliskaudella, ja 10-vuotisessa vertailussa parhaimmasta päästä

Maankaatopaikat
Lentokentän alueella on kuusi maanläjitysaluetta, jotka sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella. Pintavesinäytteitä on otettu yhteensä 10 eri pisteestä ja maanläjitysalueilla sijaitsee yhteensä 12 pohjavesiputkea. Maanläjitysalueilta lähtevissä pintavesissä havaittiin useassa pisteissä korkeita rautapitoisuuksia ja ML3 pisteessä myös luonnonvesiä korkeampi uraanipitoisuus. Alempana purkuojissa maanläjitysalueiden vaikutusta ei ollut selvästi havaittavissa, joskin Siltaniitunpuron tutkimuspisteessä uraanipitoisuus oli hieman noussut mikä voi johtua maanläjitysalueiden vesistä.

Maankaatopaikoilla sijaitsevien pohjavesiputkien vesinäytteet olivat haitta-ainepitoisuuksien osalta pääosin pohjavedelle tavallisia. Mahdollisia maanläjitysalueiden vaikutuksia todettiin pohjavesiputkessa HP101, jossa havaittiin lievä kobolttipitoisuuden nousu ja putkessa P20, jossa sähkönjohtavuus,

kokonaistyppi ja kemiallinen hapenkulutus olivat koholla. Putkessa P40A havaittiin nikkelin ja koboltin osalta ympäristölaatunormin ylitys ja myös pohjavesiputki P13 kemiallinen hapenkulutus havaittiin aiempaa korkeammaksi.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet
Rouhealueita on kuusi kappaletta ja kaikki alueet eivät ole jatkuvassa käytössä vaan niitä käytetään tarpeen mukaan. Rouhealueiden tarkkailunäytteet otetaan kahdesti vuodessa huhti- ja lokakuussa. Kylmäojan tarkkailupisteessä havaittiin lievää tai kohtalaista sameutta neljällä viidestä tutkimuskerrasta. Lisäksi kahdella tarkkailukerralla pisteessä havaittiin öljyä, jonka alkuperästä ei ole varmuutta. Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteellä havaittiin usein lievää tai kohtalaista sameutta, kohonneita pH-pitoisuuksia (pH oli vähintään 7,5 puolessa havainnoista) ja yksittäinen korkea kiintoainepitoisuus. Brändoninojassa tutkimustulokset eivät viitanneet rouhealueiden vaikutuksiin. Rouhealueiden vaikutuksia edellä mainittuihin havaintoihin ei voida täysin sulkea pois mutta havainnot voivat johtua muistakin tekijöistä. Pohjavesien tarkkailutuloksissa ei havaittu selkeitä merkkejä rouhealueiden vaikutuksesta.

Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu
Tarkkailun perusteena on Uudenmaan ELY-keskuksen 9.8.2018 antama kannanotto. Tarkkailun taustana on Ramboll Finlandin 28.6.2018 laatima selvitys, jonka mukaan maanläjitysalue 8:n alta Siltaniitunpuroon purkautuva pohjavesi on kuormitteista siten, että sen rauta- ja typpipitoisuudet sekä hapenkulutusarvot ovat kohonneita ja happipitoisuus on alhainen. Erillistarkkailun aikana näytteitä otettiin kahdesti vuodessa huhti-toukokuussa ja syys-lokakuussa.

Tutkimuspiste ML1NK edustaa maankaatopaikka 8:n alta tulevaa vettä. Pisteessä havaittiin kohonnut sähkönjohtokyky ja kokonaistyppipitoisuus (1900-2500 µg/l), jotka viittaavat lievään kuormitusvaikutukseen. Pisteessä ei kuitenkaan havaittu selkeitä kuormituksen osoittajia kuten PAH- tai VOC-yhdisteitä tai glykoleja.

Pohjaveden ja täytön sisäisen veden näytepisteissä havaittiin kohonneita metalli- ja typpipitoisuuksia useissa putkissa. Myös sähkönjohtavuus ja kemiallinen hapenkulutus olivat koholla useassa pisteessä. Ympäristönlaatunormin mukainen koboltin pitoisuus ylittyi useassa pisteessä, nikkeli kolmessa pisteessä ja arseeni yhdessä. Selkein kuormituksen vaikutus näkyi pisteissä HP103 ja HP103_OV putkissa, joissa VOC- ja PAH-yhdisteet olivat korkeimpia. VOC-yhdisteitä havaittiin yhteensä kolmessa näytepisteessä ja putkessa HP103 vinyylikloridin pitoisuus ylitti ympäristönlaatunormin. PAH-yhdisteitä havaittiin puolestaan viidessä eri pisteessä ja putkessa HP103_OV PAH-yhdisteiden ympäristönlaatunormi ylittyi. Kolmessa pisteessä havaittiin myös hieman propyleeniglykolia.

Tarkkailussa havaittujen kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien tarkkaa aiheuttajaa ei tiedetä mutta on syytä epäillä, että maanläjitysalueen täyttömassojen tai maaperän laatu vaikuttaa alueelta suotautuvien pinta- ja pohjavesien laatuun heikentävästi.

Vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu
Helsinki-Vantaan lentoasemalla sattui kaliumformiaattisäiliön purkuputken vuotovahinko 23–28.11.2017. Vuotanut kaliumformiaattiliuoksen määrä oli noin 35 tonnia ja vuotopaikka sijaitsi Brändoninojan valuma-alueella. Näytteitä on otettu kolmesta pintavesipisteeltä ja kolmesta pohjavesiputkesta kahdesti vuodessa.

Kaudella 2019-2020 pohjavesiputkien V3, V8M ja V12K tutkimustuloksissa ei ollut nähtävissä kaliumformiaattivuodon vaikutusta. Myöskään pitkäaikaisissa pohjavesituloksissa ei ollut havaittavissa vuodon vaikutusta.

Pintavesien pitkäaikaisien tuloksien perusteella Brändoninojan näytepisteellä C2A alimmat kaliumpitoisuudet olivat nousseet 2017-2019 (tasolta 10 mg/l tasolle 20 mg/l). Kaudella 2019-2020 ei näkynyt kaliumformiaattivuoden jälkivaikutusta.

Yhteenveto PFAS-yhdisteiden tarkkailusta (perfluoratut yhdisteet)
Tarkkailua tehdään (ennen vuotta 2008 paloharjoitusalueella käytettyjen) PFAS-pitoisten sammutusvaahtojen sekä vuonna 2014 tapahtuneen LEKO 6 -hallin sammutusvaahtopäästön takia. Vuodesta 2014 alkaen pintavesistä on otettu näytteet kaksi kertaa vuodessa ja pohjavesistä kolme kertaa vuodessa. Pintavesitarkkailupisteitä on kahdeksan ja pohjavesitarkkailupisteitä kolme.

Pintavesinäytteenotot tehtiin keskimääräistä suuremman virtaaman aikaan. Yksittäisistä PFAS-yhdisteistä PFOS pitoisuus oli pintavesissä melkein kaikissa näytteissä suurin. Veromiehenkylänpurossa ylävirran pisteissä korkeimmat pitoisuudet kuten aiemminkin ja pitoisuudet laskivat alavirtaa kohti. Kirkonkylänojassa PFAS-summapitoisuus oli keskitasoa (pääosin peräisin 2017 tehdyistä, LEKO 6-hallin purkutöistä).

Pohjavesissä korkeimmat pitoisuudet havaittiin aiempien vuosien tapaan havaintoputkessa F3, jossa summapitoisuus oli 1,8 µg/l. Pitoisuus on keskitasoa pitkäaikaisessa vertailussa (2014-2020). Pohjavesiputkissa V2 ja V14 summapitoisuudet olivat 0,39 µg/l ja 0,22 µg/l. Havaitut pitoisuudet olivat aiempien vuosien vaihteluvälin sisällä.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 4

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään merkitä tiedoksi Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2019-2020.

Päätös:
Merkittiin tiedoksi.

Liitteet:
- liite 1. Finavia Oyj Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2019-2020
- liite 2. Kartta Finavia Oyj:n pinta- ja pohjavesinäytepisteistä

Muutoksenhakuohje: 3. Oikaisuvaatimus ja valituskielto

Lisätiedot:
Päivi Jäntti-Hasa p. 040 841 9973, etunimi.sukunimi@vantaa.fi

Jakelun mukaan

Viitteet:

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 4.8.2011 (nro 49/2011/1)
Vaasan hallinto-oikeuden päätös 5.9.2013 (nro 13/0230/1)
Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 21.1.2015 (KHO:2015:12)

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökset 16.12.2011 (nrot 155/2011/1, 156/2011/1, 157/2011/1), 31.3.2017 (nro 71/2017/1) ja 17.8.2018 (nro 139/2018/1)

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 27.3.2012 (nro 57/2012/1)

Uudenmaan ELY-keskuksen päätös 21.10.2015 (UUDELY/6666/2015)

Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksynnät 18.12.2017 ja 27.6.2019 (UUDELY/6666/2015, UUDELY/2140/2016)

Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2019-2020

Finavia Oyj toimittaa ohessa raportin Helsinki-Vantaan lentoaseman talvikauden 2019-2020 glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailusta.

Lisäksi toimitetaan raportti liukoisen hapen jatkuvatoimisista mittauksista Helsinki-Vantaan lentoaseman puroissa 2019-2020.

FINAVIA OYJ
Helsinki-Vantaan lentoasema
Vesienhallinta

Elina Kauppila
vesienhallintapäällikkö

Liitteet

1. Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu, tarkkailukausi 2019-2020, yhteenvetoraportti, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 13.1.2021

2. Liukoisen hapen jatkuvatoiminen mittaus Helsinki-Vantaan puroissa 2019-2020, tekninen mittausraportti, Luode Consulting Oy 17.9.2020

Jakelu

Uudenmaan ELY-keskus (YLVA, Vuola, Penttilä, Ihanamäki, Poijärvi)
Vantaan kaupungin ympäristökeskus
Keski-Uudenmaan ympäristökeskus
Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Väylävirasto (kirjaamo, Marketta Hyvärinen)
Pääkaupunkiseudun Vesi Oy (Arto Kallio)

Tiedoksi

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut (Heli Lindberg)
Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Finnair Facilities Management (Olavi Haapanen)
Finnair Oyj (Pekka Lappi)
Finnair Oyj Strategy and Business Development (Tuomo Karppinen)
Swissport Finland Oy (Juuso Kujala)
Aviator Oy (Timo Karosvuo)
Nordic Regional Airlines Oy (Jussi Olkinuora)
Star Expert Oy (Toni Paavilainen)
Finavia, Ympäristö
Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema (Elasmaa, Pennanen, Portaanpää)

FINAVIA OYJ

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN GLYKOLI-, PINTA- JA POHJAVESIEN TARKKAILU

TARKKAILUKAUSI 2019-2020

Yhteenvetoraportti

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ 6
1 TARKKAILUN PERUSTE, TAVOITE JA TAUSTA 10
2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET 11
2.1 Kemikaalien käyttö 11
2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttö 11
2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 12
2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet 12
2.3 Lentoaseman valumavesien johtaminen ja purkureitit 13
2.4 Pohjavesiolosuhteet 19
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta tarkkailualueella 20
2.6 Säätiedot 21
2.6.1 Sateisuus Helsinki-Vantaan lentoasemalla 21
2.6.2 Ympäristöhallinnon havainnot pohjaveden pinnan korkeudesta Uudellamaalla 24
3 TARKKAILUN KUVAUS 25
3.1 Tarkkailuohjelmat 25
3.1.1 Lentoasematoimintojen ja maanläjitysalueiden tarkkailu 25
3.1.2 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttö 26
3.2 Poikkeamat tarkkailuohjelmista 26
3.3 Näytteenotto ja virtaamamittaus 26
3.4 Tutkimuslaboratorio, analyysimenetelmät ja näytteiden rahditus 34
3.5 Virtaamamittaukset 35
3.6 Vesistökuormituksen laskenta 36
3.7 Kiitotie 3:n valumavesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho hapenkulutuksen vähentämisessä 37
4 JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE JOHDETTUJEN GLYKOLIPITOISTEN VESIEN TARKKAILUN TULOKSET 37
4.1 Vesien johtamisreitit 37
4.2 Glykolivesien määrä 38
4.3 Glykolivesien hapenkulutus 39
4.4 Glykolin laskennallinen talteenkeräysaste 40
5 PENGERALLASKÄSITTELYN TULOKSET (KIITOTIE 3:N VALUMAVEDET) 41
5.1 Pengeraltaiden sisäisen veden korkeus ja pitoisuudet 41
5.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho 44

6 VESISTÖKUORMITUS 47
6.1 Vesistökuormituksen summa 47
6.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä 48
6.3 Vesistökuormitus näytepisteittäin 48
6.4 Virtaama vesistökuormituksen laskennan pisteillä 51
7 PINTAVESITARKKAILUN TULOKSET 53
7.1 Kylmäoja (pisteet 4B, 14 ja 16) 53
7.2 Kirkonkylänoja (pisteet A1A, A2 ja A3) 57
7.3 Veromiehenkylänpuro (pisteet HK505, M2A, B1 ja B2) 61
7.4 Brändoninoja (pisteet C2A ja C3) 67
7.5 Viinikanmetsänoja (pisteet D0, D1 ja D2) 69
7.6 Mottisuonoja (pisteet E1 ja E2) 72
7.7 Keravanjoki ja Vantaanjoki (pisteet 11, 22, K8 ja V8) 74
7.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa 75
8 POHJAVESIEN TARKKAILUN TULOKSET 76
8.1 Pohjaveden pinnankorkeus 76
8.2 Havaintoputkien antoisuus 76
8.3 Pohjaveden laatu 77
8.3.1 Haju 77
8.3.2 Veden väri ja sameus 77
8.3.3 Happipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus 79
8.3.4 pH ja alkaliteetti 81
8.3.5 Sähkönjohtokyky, natrium, kalium, kalsium, magnesium, kloridi ja sulfaatti 82
8.3.6 Rauta 85
8.3.7 Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) 87
8.3.8 Typpiyhdisteet 87
8.3.9 Glykolit ja niiden hajoamistuotteet 89
8.3.10 Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) 90
8.4 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot 90
9 MAANLÄJITYSALUEIDEN TARKKAILUN TULOKSET 91
9.1 Pintavedet 91
9.2 Pohjavedet 94
10 ASFALTTIROUHEEN, BETONI- JA TIILIJÄTTEEN VÄLIVARASTO- JA MURSKAUSALUEIDEN TARKKAILU 96
10.1 Rouhealuetarkkailun sisällön kuvaus 96

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

10.2 Pintavedet 97
10.3 Pohjavedet 99
11 SILTANIITUNPUROON PURKAUTUVIEN VESIEN TARKKAILU 100
11.1 Tausta ja tarkkailun sisältö 100
11.2 Pintavesitulokset (ML1NK) 101
11.3 Pohjaveden ja täytön sisäisen veden tulokset 101
12 VUODEN 2017 KALIUMFORMIAATTIVUODON JÄLKITARKKAILU 105
12.1 Tarkkailun tausta 105
12.2 Tarkkailun sisältö ja tavoite 105
12.3 Pintavesitulokset 106
12.4 Pohjavesitulokset 109
13 YHTEENVETO PFAS-YHDISTEIDEN TARKKAILUSTA 110
14 TARKKAILUN JATKAMINEN 112
VIITTEET 113

Liitteet

- Kartat

  Liite 1. Kartat: näytepisteiden, toimintojen ja vesiuomien sijainti

- Glykolien ja formiaattien käyttö ja ominaisuudet
  - Liite 2. Propyleeniglykolien (jäätymisenestoaineiden) käyttö 1988-2020
  - Liite 3. Formiaattien (liukkaudentorjunta-aineiden) käyttö 1988-2020
  - Liite 4. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden ominaisuudet

VESIEN TUTKIMUSTULOKSET KAUDELLA 2019-2020

- Jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun ja säiliöautoilla kuljetetun glykolipitoisen veden pitoisuudet ja kuormitus

  Liite 5. Glykolivedet (jätevedenpuhdistamolle): pitoisuudet, vesimäärät ja ainevirtaamat 2019-2020

- Pintavesien pitoisuudet
  - Liite 6. Pintavesien pitoisuudet 2019-2020
  - Liite 7. Pintavesien glykolien ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet

- Pohjavesien pitoisuudet
  - Liite 8. Pohjavesien korkeus ja pitoisuudet 1990-2020 (taulukko)
  - Liite 9. Pohjavesien PAH-yhdisteiden tulokset 2018-2020 (taulukko)
  - Liite 10. Pohjavesien glykolin ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet 2013-2020

- Kiitotie 3:n pengerallasveden pitoisuudet

  Liite 11. Pengerallasveden pitoisuudet 2019-2020 (taulukko)

- Vesistökuormitus mittauspisteittäin

  Liite 12. Vesistökuormitus lentoasemalta lähtevissä ojissa näytteenottopäivinä 2019-2020 (taulukko)
  Liite 13. Glykolivesipumppaamojen ylivuotojen ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotojen vesistökuormitus ja pitoisuudet 2019-2020 (taulukko)

- Vantaanjoki
  Liite 14. Vantaanjoen virtaama näytteenottopäivinä (kuva)
  Liite 15. Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa näytteenottopäivinä (taulukko)

PITKÄAIKAISET TULOKSET

- Pitkäaikaiset tulokset: pintavedet

  Liite 16. Pintavedet 2005-2020: pitoisuuksien virtaamapainotetut keskiarvot kuormitusmittauspisteillä (taulukko)
  Liite 17. Pintavedet 2006-2020: vesistökuormitus mittauspisteittäin 2006-2019 (taulukko)
  Liite 18. Pintavedet 2004-2020: pitoisuudet kuvina
  Liite 19. Jatkuvatoimisten virtaamamittarien tulokset 2019-2020 kuvina

- Pitkäaikaiset tulokset: pohjavedet

  Liite 20. Pohjavesi 1990-2020: kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue (kuvat)
  Liite 21. Pohjavesi 1990-2020: kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli (kuvat)
  Liite 22. Pohjavesi 1990-2020: kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue (kuvat)
  Liite 23. Pohjavesi 1990-2020: kiitotien 3:n länsipuoli (kuvat)
  Liite 24. Pohjavesi 1990-2020: maanläjitysalueet (kuvat)

- Pitkäaikaiset tulokset: kiitotie 3:n pengerallasvedet

  Liite 25. Pengerallasvesi 2007-2020: veden korkeus ja pitoisuudet (kuvat)

MUUT LIITTEET

- Lentoaseman alueella muodostuvien vesien ja niiden käsittelyn kuvaus

  Liite 26. Lentoaseman alueella muodostuvien vesien kuvaus ja vesien käsittely (mm. pengerallaskäsittely)

- Virtaamamittaukset pintavesipisteillä

  Liite 27. Virtaaman mittaamistapa vesistökuormituksen mittauspisteillä

- Näytepisteiden, näytteenottajien, vesianalyysimenetelmien ja laskennan kuvaus

  Liite 28. Vesinäytteenottajat ja näytteenoton sertifiointitiedot 2019-2020

Liite 29. Vesianalyysimenetelmät, Eurofins Oy
Liite 30. Pintavesien ja pengerallasvesien tarkkailupisteiden kuvaukset
Liite 31. Glykolipitoisten viemäriin johdettujen vesien tarkkailupisteiden kuvaukset
Liite 32. Pintavesi-, pengerallasvesi- ja pohjavesipisteiden koordinaatit ja pisteisiin liittyvät tarkkailuohjelmat
Liite 33. Vesistökuormituksen ja pengerallaskäsittelyn tehon laskentamenetelmien kuvaus

TIIVISTELMÄ

Kemikaalien käyttö, vesimäärät ja kuormitus jätevedenpuhdistamolle ja vesistöön

Formiaatteja ja glykoleja käytettiin kaudella 1.9.2019-31.8.2020 vähiten 5-25 vuoteen, koska talvi oli leuto. Sademäärä oli suurin yli 15 vuoteen, mikä kasvatti vesimääriä ja virtausta. Nämä tekijät vähensivät happea kuluttavaa kuormitusta ja laimensivat pitoisuuksia. Lisäksi lentoliikenne väheni maaliskuusta alkaen oleellisesti koronapandemian vuoksi, mikä vähensi omalta osaltaan glykolien käyttöä keväällä 2020.

Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin syyskuusta 2019 toukokuuhun 2020 yhteensä 1 113 m^3 propyleeniglykolinesteitä tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolinestettä käytettiin tästä määrästä 931 m^3 ja tyypin IV nestettä 182 m^3. Kiitoteiden liukkaudentorjuntaan käytettiin nestemäistä kaliumformiaattia ja rakeista natriumformiaattia. Kaliumformiaattia käytettiin lokakuusta huhtikuuhun tehdastuotteena laskettuna 1 172 tonnia ja natriumformiaattia tammikuussa tehdastuotteena laskettuna 2 tonnia. Glykolinesteiden käyttömäärä oli pienin 25 vuoteen ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö oli pienintä 5 vuoteen (ja toiseksi pienintä 15 vuoteen).

Jäänpoistoalueilta kerättyjen glykolivesien määrä oli yhteensä noin 533 000 m^3, joka oli selvästi suurin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla. Viemäriin johdettiin n. 527 000 m^3 laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön n. 6 000 m^3 väkeviä glykolivesiä. Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli n. 980 t, ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} n. 1 440 t. Glykolien käytön laskennallinen talteenkeräysaste oli 110 % kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna. Yli 100 % talteenkeräysaste ei ole todellisuudessa mahdollinen ja laskennallinen tulos osoittaa laskentatapaan liittyviä epävarmuuksia.

Maanalaisia ns. pengerallasrakenteita käytetään puhdistamaan kiitotie 3:n kiito- ja rullausteiden hulevesiä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista (formiaatit ja glykolit). Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengerallaskäsittelyn puhdistusteho oli BOD_7:lle 90 % ja COD_{Cr}:lle 78 %. Puhdistusteho oli samaa tasoa kuin muutamalla edelliskaudella, ja kymmenvuotisessa vertailussa parhaimmasta päästä.

Vesistökuormituksen mittauspisteillä keskivirtaamien summa 217 l/s oli vähän keskitasoa suurempi. Vesistön BOD_7-kuormitus oli 36 t ja COD_{Cr}-kuormitus 250 t. BOD_7-kuormitus oli pienin vuodesta 1995 alkavalla vertailujaksolla ja COD_{Cr}-kuormitus oli v. 2000 alkavalla vertailujaksolla jonkin verran keskitasoa pienempi. Suurin osa vesistökuormituksesta kulkeutui aiempaan tapaan Kylmäojan pisteen 4B ja Veromiehenkylänpuron pisteen B1 kautta. Vesistökuormituksen aiheuttamat laskennalliset BOD_7-pitoisuusnousut Vantaanjoessa olivat pieniä tai melko pieniä, <0,1-1,0 mg/l.

Pintavedet

Glykolin ja formiaattien vaikutusta näkyi lentoaseman vesistökuormituksen merkittävimmillä lähtöpisteillä Kylmäoja 4B:ssä ja Veromiehenkylänpuro B1:ssä hapenkulutuspitoisuuksien ajoittaisina nousuina enimmäkseen joulu-helmikuussa. Hapenkulutuspitoisuudet olivat selvästi edelliskautta pienempiä. Korkeimmat biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet esiintyivät selvästi kohonneiden kaliumpitoisuuksien kanssa. Happipitoisuus oli tyydyttävä tai hyvä, ja alimmat pitoisuudet olivat edelliskautta korkeampia. Alempana Kylmäojassa ja Veromiehenkylänpurossa happipitoisuus oli aiempaan tapaan hyvä.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Kirkonkylänojassa hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Kirkonkylänojassa havaittiin kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella kaksi poikkeuksellisen korkeaa kaliumpitoisuutta, joille ei löydetty selitystä. Brändoninojassa pisteellä C2A biologisen hapenkulutuksen pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä. Viinikanmetsänojassa pisteellä D1 hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Mottisuonojassa E1:llä hapenkulutuspitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä, paitsi kahdessa näytteessä lievästi tai selvästi kohonneita. Virtaama oli E1:llä aiempaan tapaan pieni (alle 2 l/s). Lentoasema-alueen sisällä sijaitsevalla Mottisuon pintavesipisteellä M2A biologinen hapenkulutus oli luonnontilainen tai lähellä sitä.

Keravanjoen ja Vantaanjoen näytepisteillä ei havaittu lentoaseman vaikutusta.

Pohjavedet

Pohjavesien tarkkailupisteiden vesistä tehtiin yhteensä 110 aistinvaraista havaintoa hajusta tai hajuttomuudesta. 80 % havainnoista vesi oli hajutonta. Yleisin havaittu haju oli rikkivety, joita oli hieman alle viidesosa kaikista havainnoista (hajuttomat mukaan lukien). Rikkivedyn muodostuminen veteen on luontainen prosessi, kun vesi on erittäin vähähappista tai kokonaan hapetonta. Seitsemässä havainnossa oli lievää glykolin hajoamistuotteen hajua. Näistä havainnoista kolme (P4A, F3 ja F6) oli kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisella alueella ja neljä (V3, V8M, 646M ja 647K) kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella.

Pohjavesien tarkkailupisteistä yli 60 % oli erittäin vähähappisia tai kokonaan hapettomia (happipitoisuus <0,2-1 mg/l). Tyydyttävä tai hyvä happipitoisuus (5 mg/l tai enemmän) havaittiin vain alle kymmenesosassa tarkkailupisteistä. Pohjavesien yleiseen tasoon verrattuna kohonneita kemiallisen hapenkulutuksen arvoja (COD_{Mn} 5 mg/l tai enemmän) havaittiin noin kolmasosassa pisteistä, jotka jakautuivat alueellisesti suhteellisen tasaisesti. Merkittävin syy hapenkulutuksen kohoamiseen on alueen maaperä.

Lentoasematoimintojen tarkkailuun kuuluvilta pohjavesipisteiltä kahdessatoista tehtiin glykolien ja niiden hajoamistuotteiden määritys, koska kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuus oli kohonnut. Tutkituissa havaintoputkissa ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita.

Veden kaliumpitoisuus on kiitoteillä käytettävän liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatin mahdollisen vaikutuksen osoittaja. Luonnontilaisissa pohjavesissä kaliumpitoisuus on yleensä alle 10 mg/l. Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella kaikki kaliumpitoisuudet alittivat tason 10 mg/l. Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen alueen yhteensä 17 pohjavesipisteestä seitsemässä kaliumin taso 10 mg/l ylittyi, ja tällä alueella havaittiin korkeimmat kaliumin pitoisuudet. Kiitotie 3:n länsipuolisella alueella on yhteensä 18 pohjaveden tarkkailupistettä ja niistä yhdessä kaliumin taso ylitti 10 mg/l.

Määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia öljy-yhdisteitä (C_{10}-C_{40}) todettiin kolmessa havaintoputkessa (R45, F4 ja F32) ja yhdessä porakaivossa (PK3). Syytä öljyhavaintoihin ei ole tunnistettu.

Useiden havaintoputkien ja kahden porakaivon vedessä todettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Diloorimetaanin osalta ylittyi ympäristönlaatunormi 10 µg/l porakaivossa KK1 (dikloorimetaania 26 µg/l).

Pohjaveden laadussa ei havaittu suuria tai laaja-alaisia muutoksia.

Maanläjitysalueet

Maanläjitysalue 8:n täytön alapuolelta pintavedeksi purkautuvan veden pisteellä ML1NK ei havaittu glykoleja, niiden hajoamistuotteita, PAH-yhdisteitä tai VOC-yhdisteitä. Rautapitoisuus oli korkea. Virtaama oli <0,5-3,3 l/s. Muilla maanläjitysalueiden sisäpuolella sijaitsevilla laskeutusaltaiden tarkkailupisteillä ML1A, ML1B ja ML1C ei havaittu virtausta. ML1A:lla rautapitoisuus oli korkea. Pisteillä ML1B ja ML1C ei näkynyt kuormitusvaikutuksia.

Maanläjitysalueilta purkuojiin lähteviä vesiä edustavat ML2, ML3 ja E3. ML2:lla virtaus oli pieni (<0,5-0,5 l/s) ja sulfaattipitoisuus oli jonkin verran kohonnut. ML3:lla virtaus oli erittäin pieni (<0,1-0,1 l/s), rautapitoisuus oli korkea, uraanipitoisuus luonnonvesiä korkeampi ja kokonaistyppipitoisuus oli toisella tutkimuskerralla kohonnut. E3:lla virtaus oli pieni ja rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat kohonneita.

Alempana purkuojissa ovat näytepisteet Siltaniitunoja ML4, Siltaniitunpuro ML5 ja Mottisuonoja E2. ML4:llä ei näkynyt selvästi erotettavaa maanläjitysalueen vaikutusta. ML5:llä jonkin verran kohonnut uraanipitoisuus saattoi johtua maanläjitysalueesta. E2:lla ei näkynyt maanläjitysalueen vaikutusta.

Pohjavesiputkessa HP101 lievä koboltin pitoisuuden nousu voi liittyä maanläjitysalueen vaikutukseen. Muilta osin pitoisuudet olivat pohjavedelle tavallisia. Pohjavesiputkessa P20 maanläjitysalueen vaikutus on mahdollinen sähkönjohtokyvyn, kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen kohonneissa pitoisuuksissa.

Maanläjitysalue 10:n pohjavesitarkkailuun kuuluvat maaperän pohjaveden putket P3, P12A ja P13, jotka ovat yhteisiä lentoasematoimintojen tarkkailun kanssa. Putkissa P3 ja P12A ei näkynyt kuormitusvaikutuksia. Putki P13:ssa kemiallinen hapenkulutus oli huhtikuussa 2020 aiempaa korkeampi, ja sen osalta maanläjitysalueen vaikutus on mahdollinen.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet

Pintavesipisteillä 4B ja B1 veden aistinvaraisen sameuden havainnoissa, 4B:llä kahdessa pienen öljypitoisuuden havainnossa, pisteellä B1 yhdessä kohonneessa kiintoainepitoisuudessa ja B1:llä useammassa hieman kohonneessa pH-arvossa rouhealueiden vaikutusmahdollisuutta ei voida sulkea pois, mutta em. havainnot voivat johtua muustakin tekijästä. Kokonaisuutena rouhealueiden mahdollinen vaikutus pintavesien tarkkailupisteillä oli pieni tai mainittavaa vaikutusta ei ollut.

Pohjavesien tarkkailupisteillä ei havaittu selkeitä merkkejä rouhealueiden vaikutuksista.

Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu

Tämän osatarkkailun näytepisteet ovat yhteisiä maanläjitysalueiden pinta- ja pohjavesitarkkailun kanssa. Maanläjitysalue 8:n täyttöalueen alta pintavedeksi purkautuvaa vettä edustavalla pisteellä ML1NK hieman kohonnut sähkönjohtokyky ja kokonaistyppipitoisuus viittasivat lievään kuormitusvaikutukseen. ML1NK:lla ei havaittu selkeitä kuormitusvaikutuksen osoittajia eli PAH-yhdisteitä, VOC-yhdisteitä, glykoleja tai niiden hajoamistuotteita.

Pohjavesissä kuormitusvaikutusta näkyi useissa maaperän pohjaveden ja maatäytön sisäisen veden havaintoputkessa sähkönjohtokyvyn ja kemiallisen hapenkulutuksen kohonneena tasona. Kolmessa putkessa kokonaistyppipitoisuus oli korkea. VOC-yhdisteitä havaittiin kolmessa putkessa, joista yhdessä maaperän pohjaveden putkessa (HP103) VOC-yhdiste vinyylikloridin pitoisuus ylitti pohjaveden ympäristönlaatunormin. Kolmessa putkessa havaittiin pieni pitoisuus propyleeniglykolia. PAH-yhdisteitä havaittiin viidessä putkessa, joista yhdessä maatäytön sisäisen veden putkessa, HP103_OV, ha-

vaittiin kahdessa näytteessä kolme ympäristönlaatunormin ylitystä PAH-yhdisteissä. Liukoisen koboltin pitoisuus ylitti ympäristönlaatunormin useimmissa havaintoputkissa. Nikkelin normi ylittyi kolmessa ja arseenin yhdessä putkessa. Kohonneiden pitoisuuksien aiheuttajaa ei tarkemmin tiedetä, mutta se liittynee maanläjitysalueille sijoitettujen massojen laatuun.

Vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu

Kauden 2019-2020 pinta- tai pohjavesituloksista ei ollut erotettavissa vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkivaikutusta. Aiemmin pintavesien alimpien kaliumpitoisuuksien taso viittasi hieman vuodon jälkivaikutukseen, mutta sitä ei havaittu kaudella 2019-2020.

PFAS-tarkkailu

PFAS-yhdisteiden ominaispiirre on, että hiilivetyketjun kaikki vetyatomit on korvattu fluorilla. Helsinki-Vantaan lentoaseman alueen vesien PFAS-tarkkailu alkoi vuonna 2014. PFAS-yhdisteitä tarkkaillaan pintavesistä pisteistä, jotka sijaitsevat Veromiehenkylänpurossa, Kylmäojassa, Brändoninojassa, Viinikanmetsänojassa ja Mottisuonojassa. Tarkkailun syynä on PFAS-pitoisten sammutusvaahtojen aiempi käyttö paloharjoitusalueella ja LEKO 6 –hallista aiemmin tapahtunut sammutusvaahtopäästö. Nämä PFAS-päästölähteet sijaitsevat Veromiehenkylänpuron valuma-alueella, joten siellä sijaitsevissa näytepisteissä pitoisuudet olivat aiempaan tapaan jonkin verran korkeampia kuin muissa puroissa. Pintavesille PFAS-yhdisteistä vain PFOS:lle on annettu ympäristönlaatunormi, joka koskee enimmäispitoisuutta. Kaudella 2019-2020 suurin tarkkailussa havaittu PFOS-yhdisteen pitoisuus oli noin 4 % enimmäispitoisuusnormista. Myös aiemmin yhdisteen pitoisuus on ollut selvästi normia alempi.

PFAS-yhdisteitä tarkkaillaan pohjavesistä kolmesta havaintoputkessa, joissa yhdessä (F3) näkyy selvää kuormitusvaikutusta. Kahdessa muussa putkessa vaikutusta näkyy vähän. Pohjavesien PFAS-yhdisteille ei ole ympäristönlaatunormeja. PFAS-tarkkailusta on tehty aiempien vuosien tapaan erillinen yhteenvetoraportti.

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN GLYKOLI-, PINTA- JA POHJAVESIEN TARKKAILU

TARKKAILUKAUSI 2019-2020

1 TARKKAILUN PERUSTE, TAVOITE JA TAUSTA

Lentoaseman vesien tarkkailu on aloitettu vuonna 1979. Tarkkailun avulla seurataan lentoasematoiminnasta aiheutuvaa vesistökuormituksen suuruutta sekä pinta- ja pohjavesivaikutuksia. Lisäksi tässä raportissa tarkastellaan jätevesiviemäriin johdetun ja säiliöautoilla puhdistamolle kuljetetun glykolipitoisen veden määrää ja laatua.

Tässä raportissa käsitellään tarkkailukauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset.

Helsinki-Vantaan lentoasematoimintojen liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänpoisto- ja -estoaineiden sekä pinta-, pengerallas- ja pohjavesien tarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 4.8.2011 myöntämä ympäristölupa, jonka kohdassa 31 edellytetään pinta- ja pohjavesien tilan tarkkailua (ESAVI 49/2011/1, Dnro ESAVI/75/04.08/2010), sekä korkeimman hallinto-oikeuden 21.1.2015 antama päätös (KHO, 2015), jossa tarkennetaan erillisin lupamääräyksin liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänpoisto- ja -estoaineiden sekä pinta- ja pohjavesien tarkkailua.

Lentoaseman maanläjitysalueiden 7a ja 7b pinta- ja pohjavesitarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 156/2011/1 (Dnro ESAVI/557/04.08/2010) määräykset nro 22 ja 23. Maanläjitysalueen 8 pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 157/2011/1 (Dnro ESAVI/558/04.08/2010) määräykset nro 28 ja 29. Myllypadontien maanläjitysalueen pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 155/2011/1 (Dnro ESAVI/514/04.08 /2010) määräykset nro 33 ja 34. Maanläjitysalue 8b:n vesitarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 31.3.2017 antama päätös 71/2017/1 (Dnro ESAVI/10061/2016), jota Vaasan hallinto-oikeus täydensi 26.6.2019 antamallaan päätöksellä 19/0317/3 (Dnrot 00542/17/5107 ja 00554/17/5107).

Maanläjitysalue 10:n tarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 17.8.2018 antama päätös Nro 139/2018/1 (Dnro ESAVI/10064/2016), jonka määräykset 24 ja 25 edellyttävät pinta- ja pohjavesien tarkkailua.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 27.3.2012 antama päätös (ESAVI 57/2012/1, Dnro ESAVI/723/04.08 /2010), jonka kohdissa D7 ja D8 edellytetään pinta- ja pohjavesien tarkkailua.

Tilaajan yhteyshenkilönä Finavia Oyj:ssä olivat vesienhallintapäällikkö Elina Kauppila, vesienhallintainsinööri Jenni Kesulahti ja ympäristöasiantuntija Tuija Hänninen. FCG:ssä tarkkailun projektipäällikkönä oli Kari Kamppi. Näytteenotosta vastasivat FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n ja Star Expert Oy:n vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Raportin tekoon osallistuivat FCG:ssä geologi Maija Aittola, ympäristöasiantuntija Anna Helenelund, ympäristöasiantuntija Kaisa Martikainen ja limnologi Kari Kamppi.

2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET

2.1 Kemikaalien käyttö

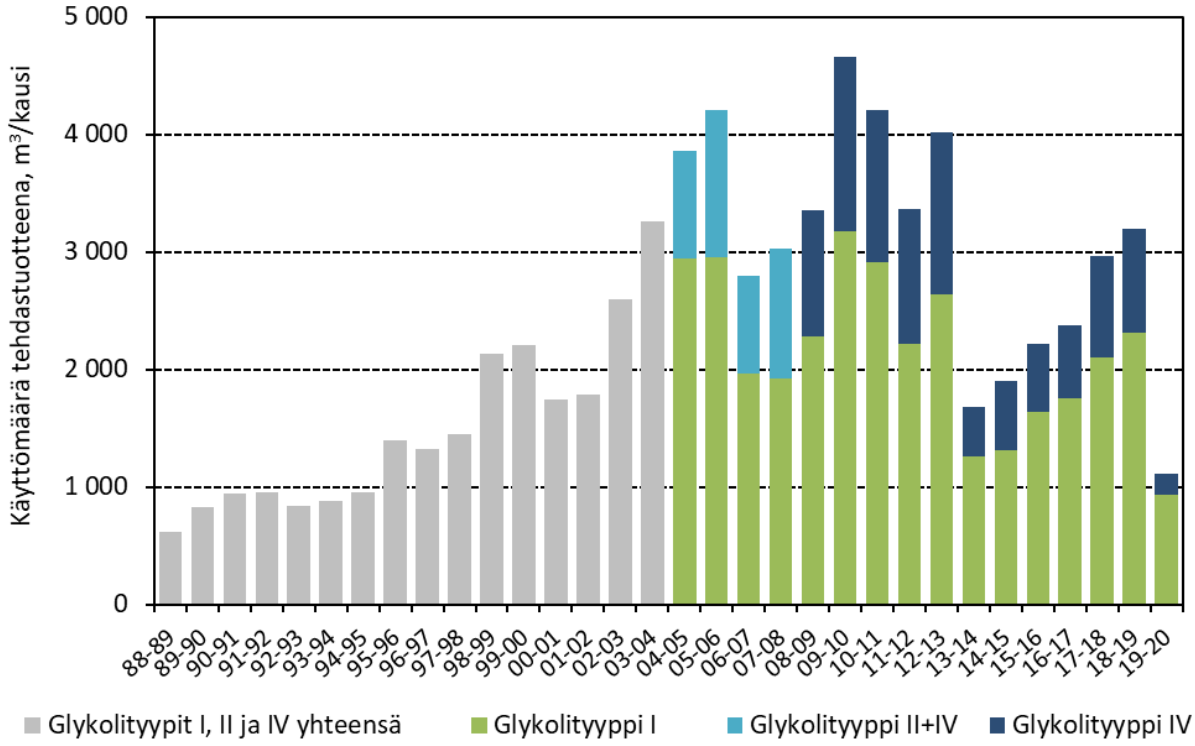
Lentoaseman merkittävimmät pinta- ja pohjavesivaikutukset syntyvät lentokoneiden jäänpoistosta ja -estosta sekä kiitoteiden liukkauden torjunnasta.

2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttö

Kylmissä olosuhteissa lentokoneen pinnalle voi muodostua huurretta ja jäätä sekä sataa lunta, joka on turvallisuussyistä poistettava. Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytetään lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon propyleeniglykolipohjaisia aineita.

Jäänpoistokäsittelyssä kuuman (vähintään 60 °C) veden ja tyypin I glykolinesteen seos ruiskutetaan lentokoneen pinnalle. Jäänpoistoa voidaan tehostaa mekaanisilla jäänpoistotoimenpiteillä. Lumi- ja vesisateessa jäänpoisto tehdään kaksivaiheisena siten, että ensin lumi, jää ja sohjo poistetaan kuumalla veden ja tyypin I glykolinesteen seoksella. Toisessa vaiheessa lentokoneen päälle ruiskutetaan paksunnettu tyypin IV glykolineste, jolla estetään jään muodostuminen ja lumen kertyminen koneen pintaan lähtökiihdytyksen ja nousun aikana.

Kaudella 2019-2020 lentoasemalla käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 1 113 m^3 jäänpoisto- ja -estoaineita tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I glykolin osuus oli tästä määrästä 931 m^3 ja tyypin IV osuus 182 m^3. Alla olevassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttömäärien pitkäaikainen kehitys. Vuosien välinen vaihtelu glykolinesteiden kulutusmäärissä johtuu liikennemäärien muutoksista ja vaihtelevista talviaikaisista sääolosuhteista.

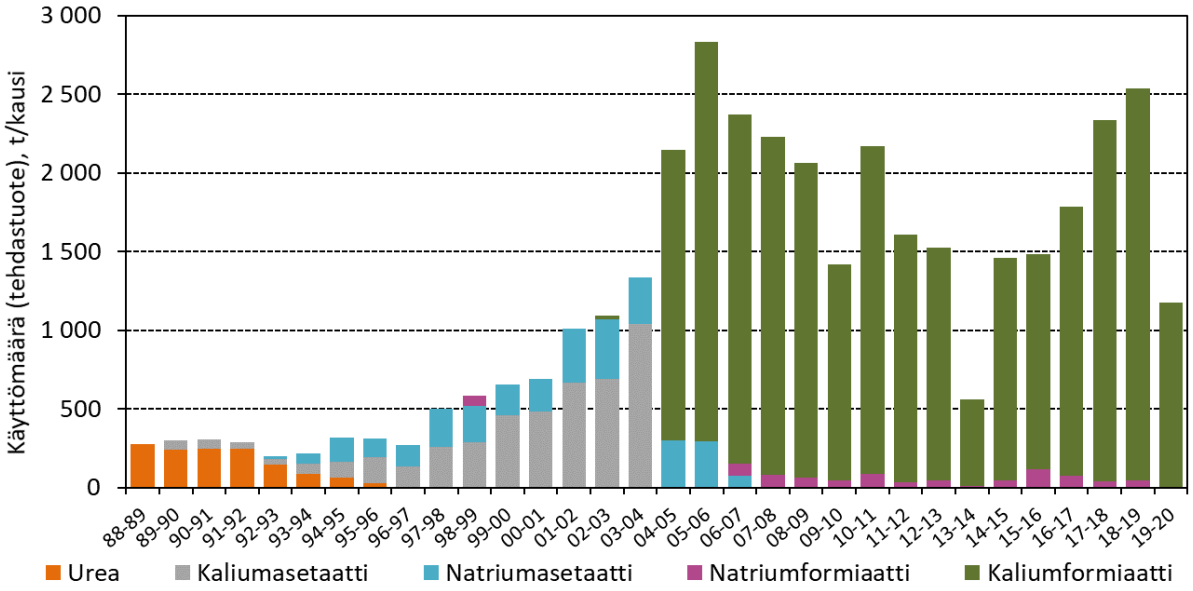


Kuva 1. Glykolinesteiden käyttömäärä talvikausina 1988-2020.

Tarkemmat tiedot glykolinesteiden käytöstä ovat liitteenä (Liite 2). Eniten kumpaakin glykolinestetyyppiä on käytetty joulu- ja tammikuussa. Lisätietoa propyleeniglykolinesteiden ominaisuuksista on liitteenä (Liite 4).

2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö

Liukkaudentorjuntaan käytettiin kaudella 2019-2020 nestemäistä kaliumformiaattia (HCOOK) ja rakeista natriumformiaattia (HCOONa). Kaliumformiaattia käytettiin lokakuusta maaliskuuhun yhteensä 1172 tonnia[1] ja natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun yhteensä 2 tonnia[1]. Alla olevassa kuvassa (Kuva 2) on esitetty liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärien pitkäaikainen kehitys. Käyttömääriin vaikuttavat talvikausien sääolosuhteet ja muutokset liikennemäärissä.



Kuva 2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärä talvikausina 1988-2020.

Tarkemmat tiedot liukkaudentorjunta-aineiden eli formiaattien käyttömääristä ovat liitteenä (Liite 3). Tietoa formiaattien ominaisuuksista on esitetty liitteessä (Liite 4).

2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet

Lentoasema sijaitsee Vantaanjoen vesistöalueen nro 21 alajuoksulla (valuma-alue nro 21.011). Alue on maanpinnan muodoiltaan tasainen. Vantaanjoki laskee Suomenlahteen Helsingin Vanhankaupunginlahdelle noin 9 km päässä lentoasemalta. Vantaanjoen valuma-alueen pinta-ala noin 1 686 km^2. Osa lentoaseman alueesta sijaitsee Keravanjoen valuma-alueella. Keravanjoki on Vantaanjoen itäinen haara ja se liittyy Vantaanjoen pääuomaan noin 4 km lentoaseman eteläpuolella. Noin 5,5 km pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohdasta alavirtaan Vantaanjoki laskee Helsingin Vanhankaupunginlahdelle. Joen virtaamatietoja on oheisessa taulukossa (Taulukko 1).

[1] Formiaatin käyttömäärä on ilmoitettu painona tehdastuotetta. Lisätietoja tehdastuotteen väkevyydestä ks. Liite 3.

Taulukko 1. *Vantaanjoen virtaaman tunnusluvut jaksolta 1.1.2010-31.12.2019 Oulunkylän mittauspisteellä[2].*

Tunnusluku	Virtaama m^3/s
Ylivirtaama (HQ)	176
Keskiylivirtaama (MHQ)	118
Keskivirtaama (MQ)	17
Keskialivirtaama (MNQ)	2,9
Alivirtaama (NQ)	2,2

Oulunkylän virtaamamittauspisteellä joen valuma-alueen pinta-ala on 1 680 km^2, joka kattaa 99,1 % koko valuma-alueen pinta-alasta.

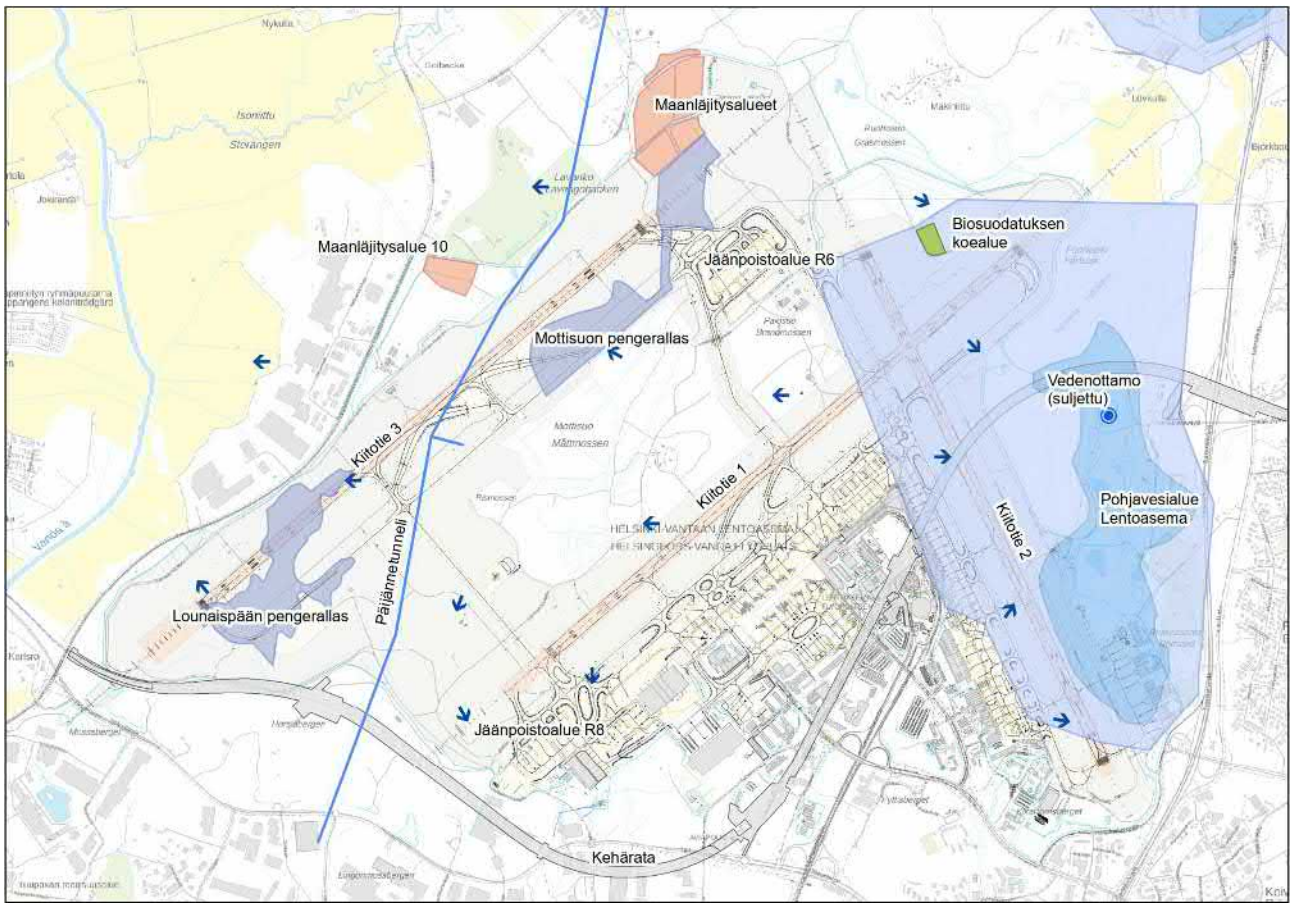
2.3 Lentoaseman valumavesien johtaminen ja purkureitit

Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestokäsittelyt tehdään jätevesiviemäriin liitetyillä alueilla. Jäänpoistotoiminta on keskitetty etäjäänpoistoalueille R6 ja R8. Lisäksi käsittelyjä tehdään terminaalien edustalla rajoitetuilla alueilla. Glykolipitoinen lumi kerätään sulamisalueille, jotka on liitetty jätevesiviemäriin.

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen väkevänä talteen imuriautoilla tai jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun veden glykolipitoisuus on yli 3 %. Imuriautoilla ja viemäröinnillä talteen kerätty väkevä glykolipitoinen vesi kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytettäväksi puhdistamon typenpoistoprosessissa hiilen lähteenä.

Kiitotien 3 alueella muodostuvat valumavedet käsitellään ympäri vuoden imeyttämällä ne vesien käsittelyä varten tehtyihin kiitotien 3 ja sen rullaustien alla oleviin maanalaisiin rakenteisiin, joita nimitetään pengeraltaiksi. Pengeraltaita on kaksi, Mottisuon pengerallas ja kiitotien 3 lounaispään pengerallas (Kuva 3 ja Kartta Liite 1), ja ne on otettu käyttöön vuonna 2002. Pengeraltaat ovat louhetäyttöisiä, ja ne on padottu ympäriltään maakerroksilla ja erilaisilla rakenteilla siten, että altaiden louhetilaan voidaan padottaa vettä.

[2] Vantaanjoen virtaamatietojen lähdeviite: ympäristöhallinnon Hertta/Oiva-ympäristötietopalvelu (http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat, saatavuus 24.9.2020).



Kuva 3. Tärkeimpien lentoasematoimintojen, kiitoteiden 1-3, pengeraltaiden, lentoaseman itäpuolisen pohjavesialueen (nro 0109204), maanläjitysalueiden ja biosuodatuksen koealueen sijainti (Finavia). Nuolet kuvaavat pohjaveden virtaussuuntaa. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

Pengeraltaita käytetään viivyttämään kiitotie 3:n ja sen rullausteiden hulevesiä ja vähentämään hapenkulutusta. Hapenkulutus aiheutuu liukkaudentorjuntaan, ja jäänpoistoon ja jäätymisen estoon käytetyistä aineista, joita ovat formiaatit ja propyleeniglykoli. Pengeraltaiden toimintaperiaate on formiaattien ja glykolien biologinen hajotus. Pengeraltaista vedet johdetaan alueelta lähteviin ojiin. Mottisuon pengeraltaasta vesistöön lähtevää vettä edustavat näytepisteet HK505, E1 ja E1Y. Lounaispään pengeraltaasta vesistöön lähtevää vettä edustavat näytepisteet D1 ja C1Y.

Kiitoteiden 1 ja 2 alueilla muodostuvat valumavedet johdetaan ympäri vuoden ilman käsittelyä alueelta lähteviin ojiin. Vaikka kiitoteiden 1 ja 2 vesille ei ole varsinaista käsittelyä, salaojissa oletetaan tapahtuvan merkittävässä määrin puhdistumista eli hapenkulutuksen pienentymistä ennen kuin vedet päätyvät vesistöön.

Finavia on kehittämässä uusia menetelmiä kiitoteiden 1 ja 2 hulevesien viivytykseen ja puhdistukseen. Biosuodatukseen perustuvaa vesienkäsittelyä pilotoidaan maaliskuussa 2019 valmistuneella alueella kiitoteiden 1 ja 2 kulmauksessa. Alueen tarkkailusta laaditaan erillinen raportti.

Lentoaseman valumavesien purkureitit (Kuva 6), siltä osin kuin niitä ei johdeta jätevesiviemäriin, ovat seuraavat:

- Brändoninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja, jotka virtaavat kiitotie 3:n luoteispuolelta Vantaanjoen pääuomaan.
- Veromiehenkylänpuro, joka virtaa kiitotie 1:n eteläpuolelta Vantaanjoen pääuomaan.
- Kirkonkylänoja ja Kylmäoja, jotka virtaavat kiitotie 2:n etelä- ja itäpuolelta Keravanjokeen, joka yhtyy lentoaseman eteläpuolella Vantaanjoen pääuomaan.

Veromiehenkylänpuron valuma-alue laajeni huomattavasti vuosina 2016 ja 2017, kun Aviapolis-alueen hulevesiä alettiin ohjata Veromiehenkylänpuron suuntaan ja Kirkonkylänojan valuma-alueen latvaosa käännettiin Veromiehenkylänpuroon. Hulevesijärjestelyjen seurauksena Veromiehenkylänpuron valuma-alue kasvoi 0,54 km^2. Kasvavien virtaamien hallitsemiseksi Veromiehenkylänpurolle rakennettiin tulva-altaat vuonna 2016.

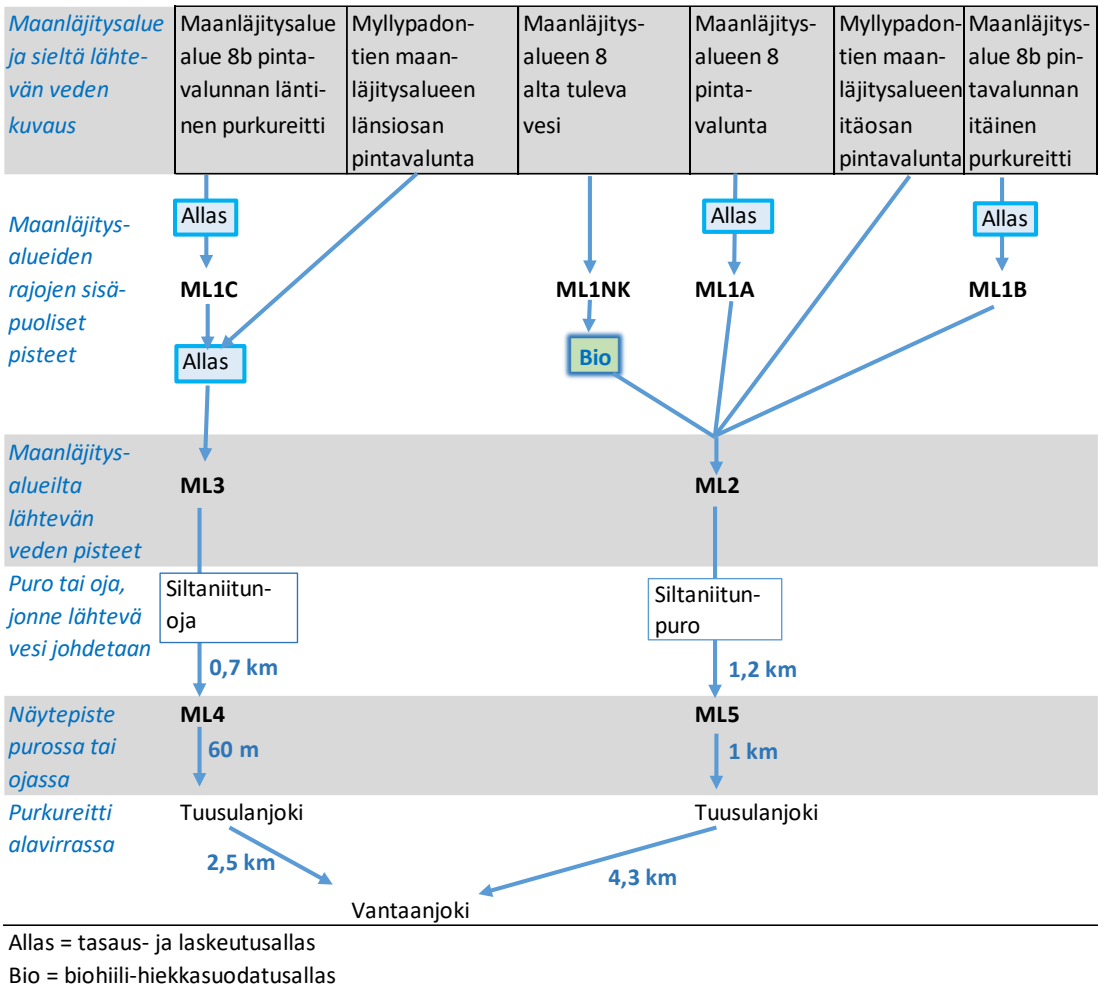
Kirkonkylänojan valuma-alue lentoasemalla on suurelta osin päällystettyä. Äärevien virtaamien hallitsemiseksi Kirkonkylänojalle rakennettiin tulva-allas vuonna 2018.

Pintavesien purkureittien pituudet lentoasemalta Keravanjokeen ja Vantaanjokeen vaihtelevat välillä 0,4-6 km. Valumavesien johtamista ja käsittelyä on kuvattu tarkemmin liitteessä (Liite 26).

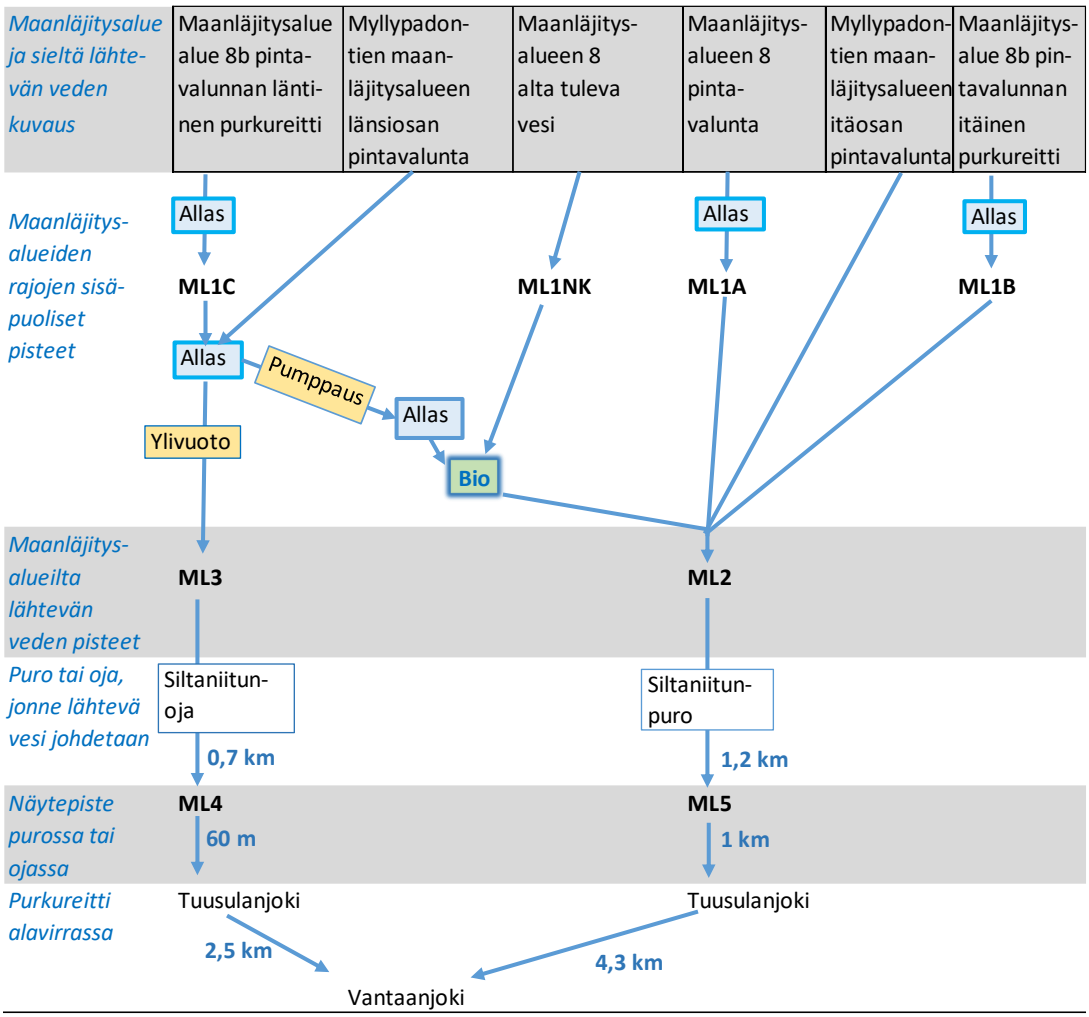
Lentoasema-alueen maanläjitysalueet sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (Kuva 3 ja Kuva 14). Maanläjitysalueiden 7a ja 7b valumavedet suotautuvat Mottisuon pengeraltaaseen, josta vedet pumpataan Mottisuolle.

Maanläjitysalueiden 8 ja 8b ja Myllypadontien maanläjitysalueen valumavesien johtaminen 18.8.2020 saakka ja 19.8.2020 alkaen on esitetty oheisissa kaavakuvissa (Kuva 4 ja Kuva 5). Maanläjitysalueen 8b pintavesien läntinen purkureitti on elokuussa 2020 käännetty Siltaniitunojan suunnasta biohiili-hiekkasuodatusaltaan (Bio) kautta Siltaniitunpuroon.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §



Kuva 4. Maanläjitysalue 8:n ja 8b:n ja Myllypadontien maanläjitysalueen vesien johtaminen 18.8.2020 saakka.

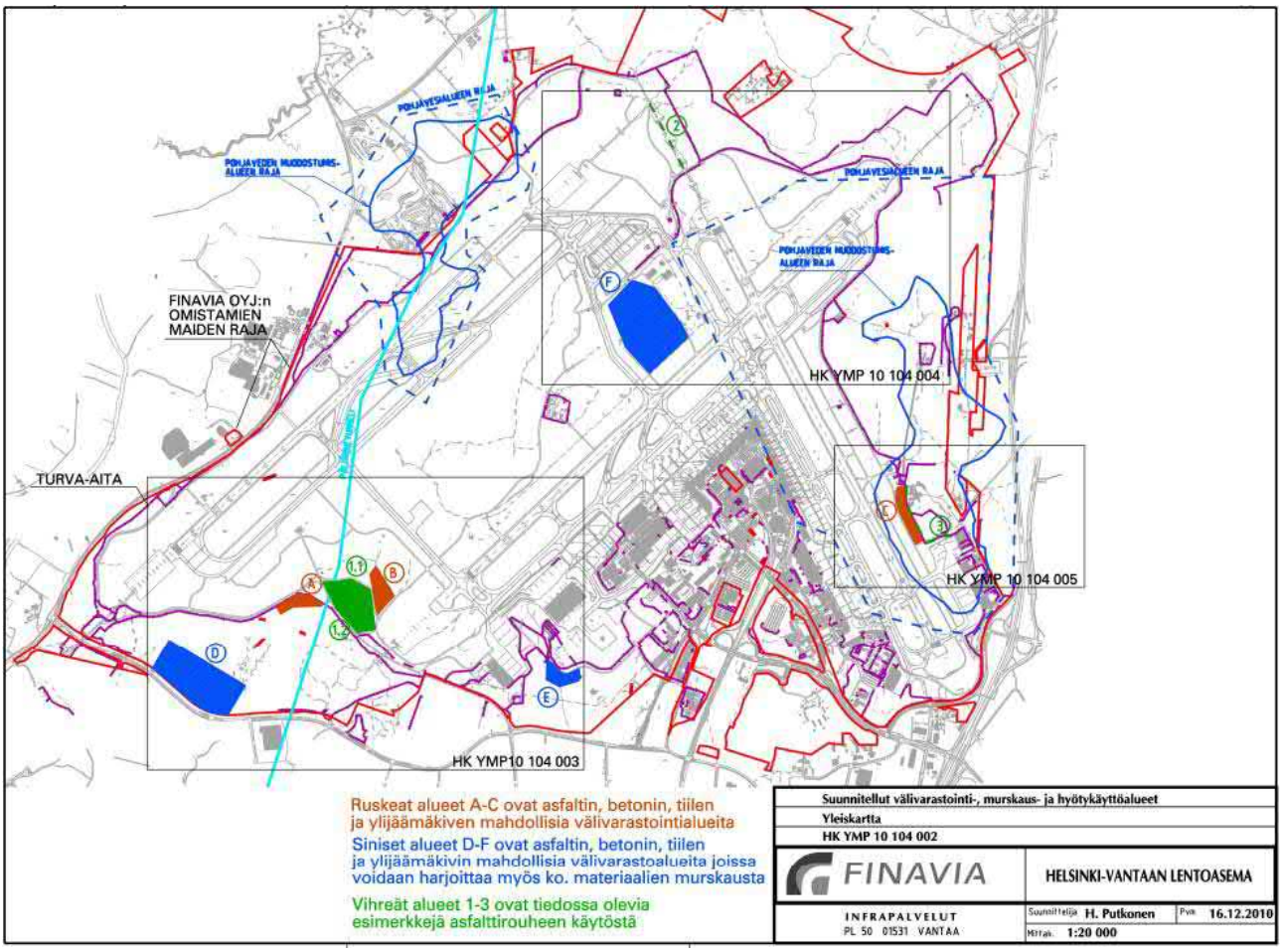


Kuva 5. Maanläjitysalue 8:n ja 8b:n ja Myllypadontien maanläjitysalueen vesien johtaminen 19.8.2020 alkaen.

Maanläjitysalue 10:ltä lähtevä valumavesi johdetaan Mottisuonojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kuusi asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarastointi- ja murskausaluetta (A-F; Kuva 7 ja kartta Liite 1). Alueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan putken kautta kiitotien 3 alitse Brändoninojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan (Kuva 6, kartta Liite 1). Purkureitin pituus jokeen on noin 400 m. Alueilta E ja F pintavedet kulkeutuvat pohjoisen suuntaan Veromiehenkylänpuroon, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Alueelta C pintavedet kulkeutuvat Kylmäojaan.

Kuva 6. Lentoaseman valumavesien purkureitit (Finavia). Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).



Kuva 7. Lentoaseman asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarastointi- ja murskausalueiden A, B, C, D, E ja F sijaintikartta. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1). Alueista käytetään raportin tekstissä lyhyempää nimeä rouhealueet.

2.4 Pohjavesiolosuhteet

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä sijaitsee runsaasti kallioharjanteita, joiden väliset painannealueet ovat eri maalajien peitossa. Kallioharjanteet ohjaavat ja rajoittavat pohjaveden virtausta lentoaseman alueella. Pääasialliset pohjaveden purkureitit sijoittuvat kalliokohoumien välisiin notkelmiin, joiden kautta pohjavedet pääsevät virtaamaan maaperässä lentoaseman ulkopuolelle. Lentoaseman alueella pohjavedellä on useita päävirtaussuuntia ja alueella sijaitsee useita valuma-alueita (Vahanen Environment Oy, 2018). Pohjavesien päävirtaussuunnat on esitetty kuvassa (Kuva 3).

Kiitoteiden 1 ja 2 kohdalla maaperä muodostuu laajasti hiekasta ja silttisestä hiekasta sekä välikerroksina esiintyvästä savesta. Kiitoteiden vierustoilla ja kiitoteiden päiden alueilla esiintyy monin paikoin savipipitoisia maalajeja, jotka ovat yleensä turvekerrosten peittämiä. Kiitotie 2:n itäpuolella esiintyy lajittuneita ja hyvin vettä läpäiseviä hiekka- ja sorakerroksia, jotka ovat osa luokiteltua Lentoaseman pohjavesialuetta. Kiitotie 3 sijoittuu vaihtelevasti laajoille kallio- ja savialueille sekä paikoin moreenialueille.

Lentoasematoimintojen vaikutuspiirissä sijaitsee pohjavesialue Lentoasema (0109204, 1-luokka) ja Päijänne-tunneli (Kuva 3). Päijänne-tunneli kulkee kiitotien 3 alueella noin 1,5 kilometriä. Kiitotiet 1 ja 2 sijaitsevat osittain lentoaseman pohjavesialueella.

Normaalitilanteessa Päijänne-tunnelin painetaso on pohjaveden painetasoa korkeampi ja veden virtaus suuntautuu tunnelista poispäin. Päijänne-tunnelin suojavyöhykkeellä kiitotien 3 ja siihen liittyvien rullausteiden vierustoille on tehty pohjaveden suojausrakenteet kiitotien rakentamisen yhteydessä.

Lentoaseman alueen maanläjitysalueet sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (Kuva 3, Kuva 6, Kuva 14). Pohjavesi virtaa maanläjitysalueilta pääosin länteen ja pohjoiseen. Lentoaseman pohjavesialue sijaitsee noin 0,9 km etäisyydellä maanläjitysalueiden kaakkoispuolella. Lähin talousvesikäytössä ollut kaivo (porakaivo PK34) sijaitsee noin 200 m etäisyydellä maanläjitysalueiden pohjoispuolella. Kiinteistö ja kaivo sen myötä on poistunut käytöstä vuonna 2020.

Pohjaveden pinnan korkeuteen vaikuttavat sadanta ja haihdunta sekä lumen sulaminen talvi- ja kevätkuukausina.

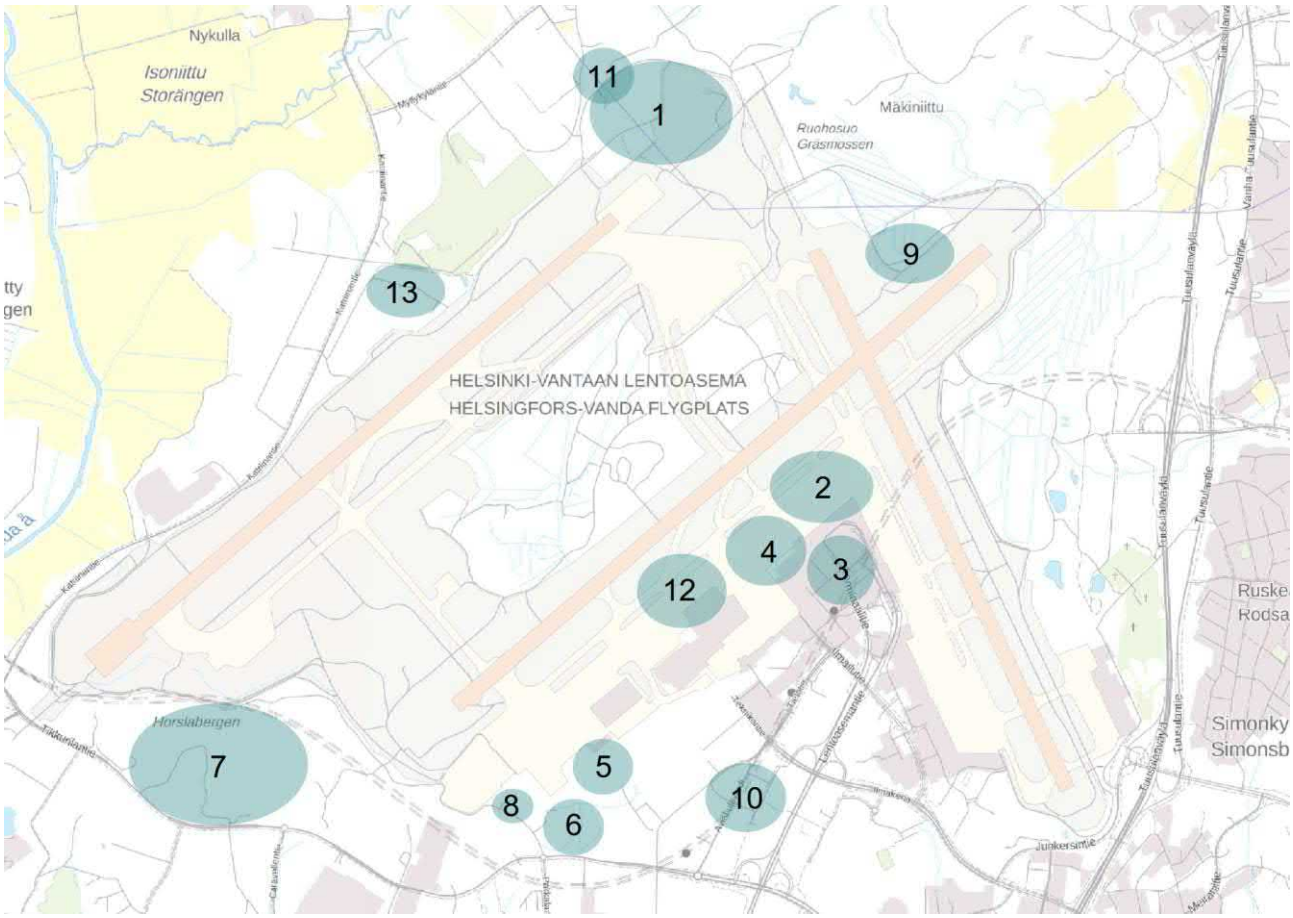
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta tarkkailualueella

Kauden 2019-2020 aikana Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella ja sen lähiympäristössä on ollut käynnissä useita lentoasematoiminnalle olennaisia peruskorjauksia, laajennuksia, maanrakennustöitä ja maanläjityksiä sekä muita järjestelyjä. Toiminnot ja niiden alueet on esitetty taulukossa ja kuvassa (Taulukko 2 ja Kuva 8).

Taulukko 2. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muu toiminta kaudella 2019-2020.

Vaikutuskausi	Hanke	Kartassa nro
Koko kausi	Maanläjitystoiminta	1
Syys-lokakuu 2019, maalis-elokuu 2020	APN1N peruskorjaus	2
Koko kausi	T2A-hanke (pysäköintitalon rakentaminen ja terminaalin T2 laajennus)	3
Koko kausi	VLK-hanke, pohjoinen laajennus	4
Koko kausi	Asemataso 8 laajennus	5
Syys-marraskuu 2019, helmi-maaliskuu 2020	Veromiehenkylänpuron kosteikon rakentaminen	6
Koko kausi	Maanrakennustyöt, mullan valmistus ym. (mm. Kreate Oy, Kekkilä Oy, Lemminkäinen Oy)	7
Lokakuusta 2019 alkaen	Jäänpoistoalueen R8 alta purkautuvien vesien kääntäminen jätevesiviemäriin. EFFE-vedenkäsittelylaitoksen käyttö lopetettiin 8.10.2019 ja käyttöön otettiin uusi pumppaamo HK557. Vedet pumpataan jatkossa HSY:n viemäriin.	8
Helmikuu 2020	Biosuodatusalueelta laskevan ojan korjaaminen. Biosuodatusalueen vallin pettäminen ja korjaaminen.	9
Joulukuu 2019 → kauden loppuun	Aviapolisalueella käynnissä olevat rakennushankkeet	10

Vaikutuskausi	Hanke	Kartassa nro
Maaliskuu 2019 - elokuu 2020	Pumppausjärjestelyt Myllypadontien maanläjitysalueen länsipuolen altaasta itäpuolen altaaseen ja huoltotien rakentaminen. Pumppaus aloitettiin elokuussa 2020.	11
Maaliskuu 2019 → kauden loppuun	Rullausväylä AV (VG-VH) peruskorjaus	12
Maaliskuusta 2020 alkaen	Maanläjitystoiminta maanläjitysalueella 10	13



Kuva 8. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muun toiminnan sijainnit tarkkailukaudella 2019-2020. Numeroiden selitys: katso edellä Taulukko 2. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

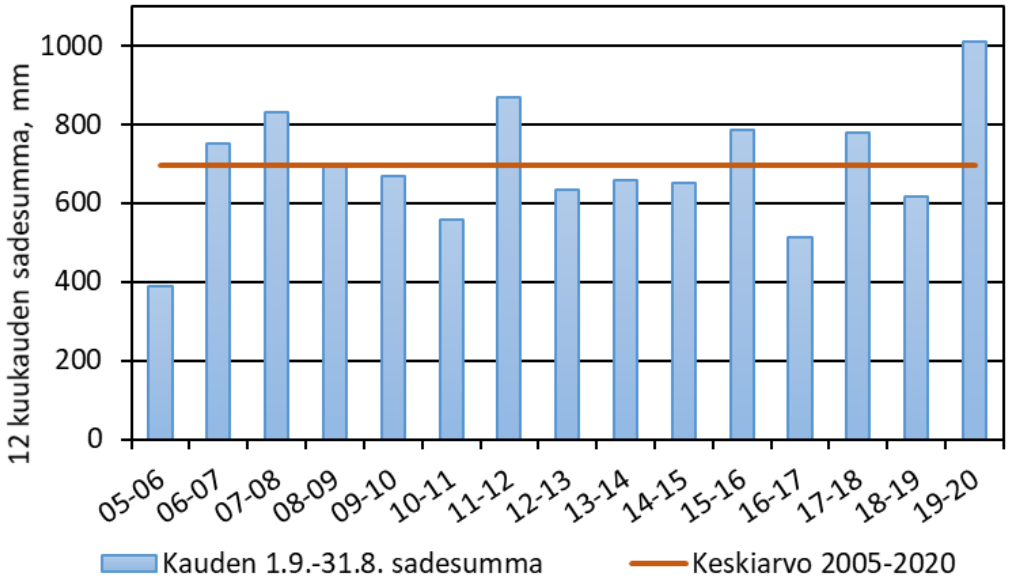
2.6 Säätiedot

2.6.1 Sateisuus Helsinki-Vantaan lentoasemalla

Kauden 2019-2020 sadesumma 1 012 mm oli selvästi suurin 15-vuotisella (2005-2020) vertailujaksolla. Kauden 2019-2020 sadesumma oli poikkeuksellisen suuri, sillä se oli 142 mm suurempi kuin

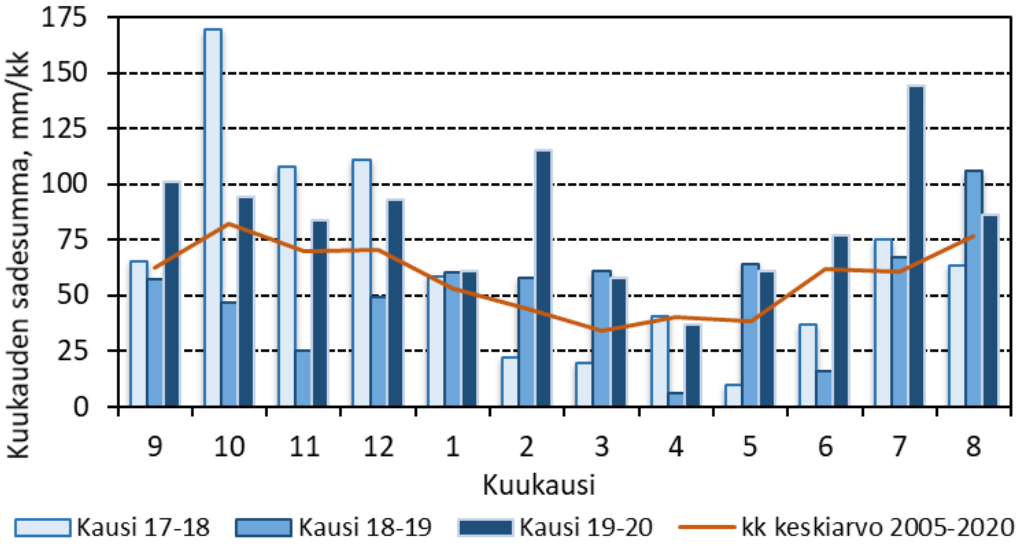
pitkän[3] vertailujakson toiseksi suurin sadesumma (869 mm kaudella 2011-2012), ja noin 1,5-kertainen pitkän vertailujakson keskiarvoon verrattuna (Kuva 9).

Kaikkien kuukausien sadesummat olivat pitkän vertailujakson keskiarvoa suurempia, paitsi huhtikuussa, jonka sadesumma oli 0,9-kertainen suhteessa pitkäaikaiseen keskiarvoon. Sateisinta oli heinäkuussa, 144 mm (2,4 x) ja helmikuussa, 115 m (2,6 x) (Kuva 10).



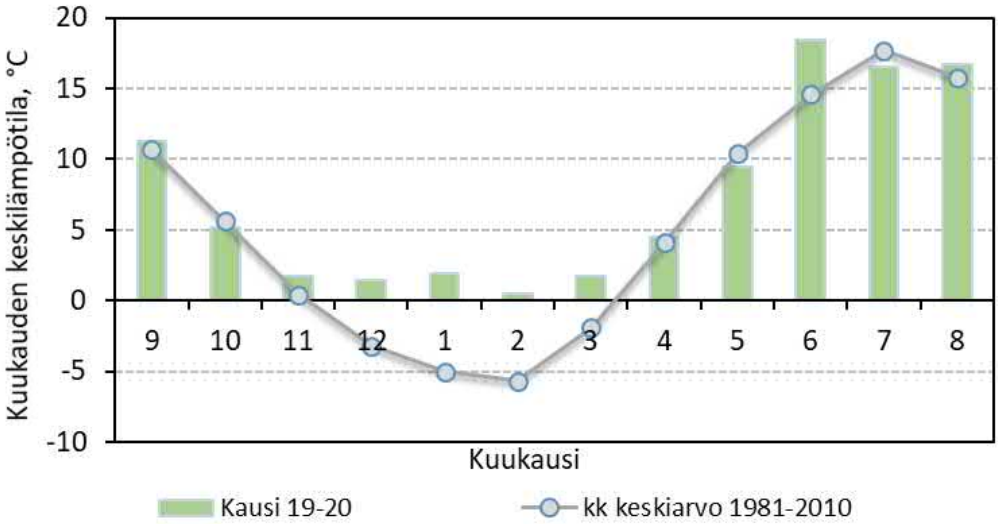
Kuva 9. Sadesummat vuosina 2005-2020 tarkkailukausittain 1.9.-31.8. ja pitkäaikainen keskiarvo Helsinki-Vantaan lentoasemalla[4].

[3] Vertailukausi 2005-2020
[4] Sademäärätietojen lähdeviite: http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot (saatavuus 24.11.2019) ja Finavia.

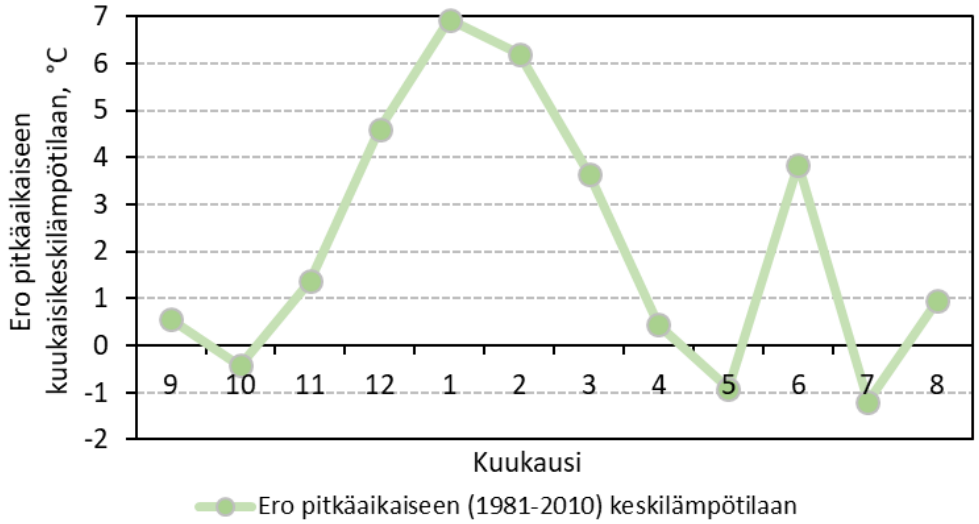


Kuva 10. Kuukausittainen sademäärä tarkkailukausina 2017-2020 ja pitkäaikainen keskiarvo Vantaan lentoasemalla[4].

Kauden 2019-2020 talvikuukaudet joulu-maaliskuu olivat poikkeuksellisen lämpimiä ja kuukauden keskilämpötilat olivat 4-7 °C pitkäaikaista keskiarvoa korkeampia. Kaikkien kuukausien keskilämpötila oli nollan yläpuolella. Myös marras- ja huhtikuu olivat hieman keskimääräistä lämpimämpiä (Kuva 11 ja Kuva 12).



Kuva 11. Kuukauden keskilämpötila kaudella 2019-2020 ja pitkäaikaiset keskiarvot.



Kuva 12. Kauden 2019-2020 kuukausien keskilämpötilan suhde pitkäaikaisiin keskiarvoihin.

2.6.2 Ympäristöhallinnon havainnot pohjaveden pinnan korkeudesta Uudellamaalla

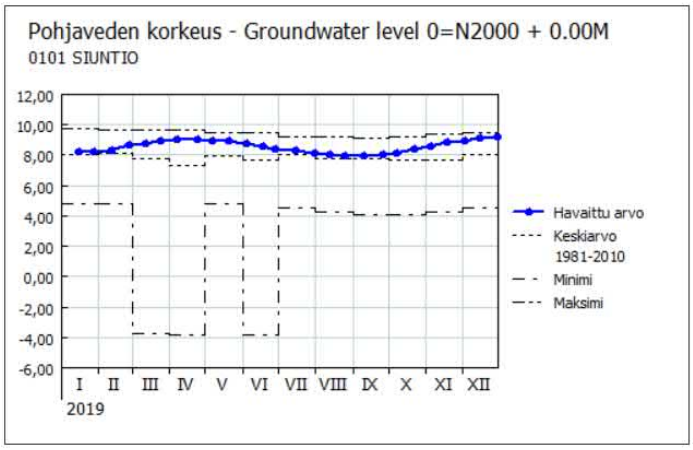
Kaudella 2019-2020 ympäristöhallinnon Siuntion ja Karkkilan seurantakohteilla läntisellä ja keskisellä Uudellamaalla havaittiin pohjaveden pinnan korkeudessa seuraavaa (Kuva 13):

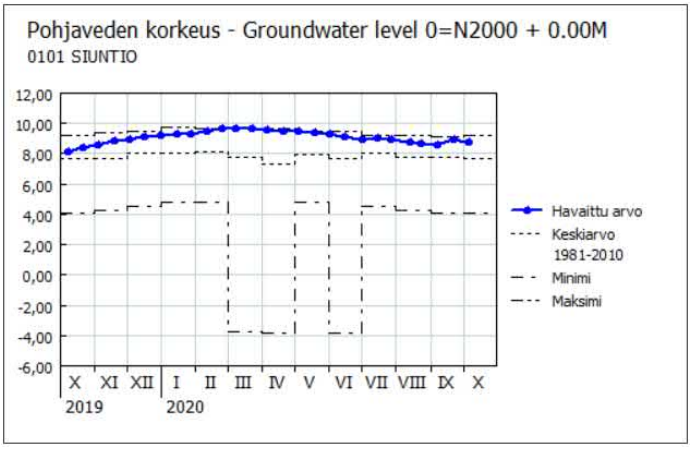
Siuntion pohjavesiseuranta (n. 40 km Helsinki-Vantaan lentoasemasta lounaaseen):

- Koko kauden ajan (syyskuu 2019-elokuu 2020) vähintään pitkäaikaisen keskiarvon tasolla
- Helmi-toukokuussa 2020 pitkäaikaisen maksimiarvon tasolla

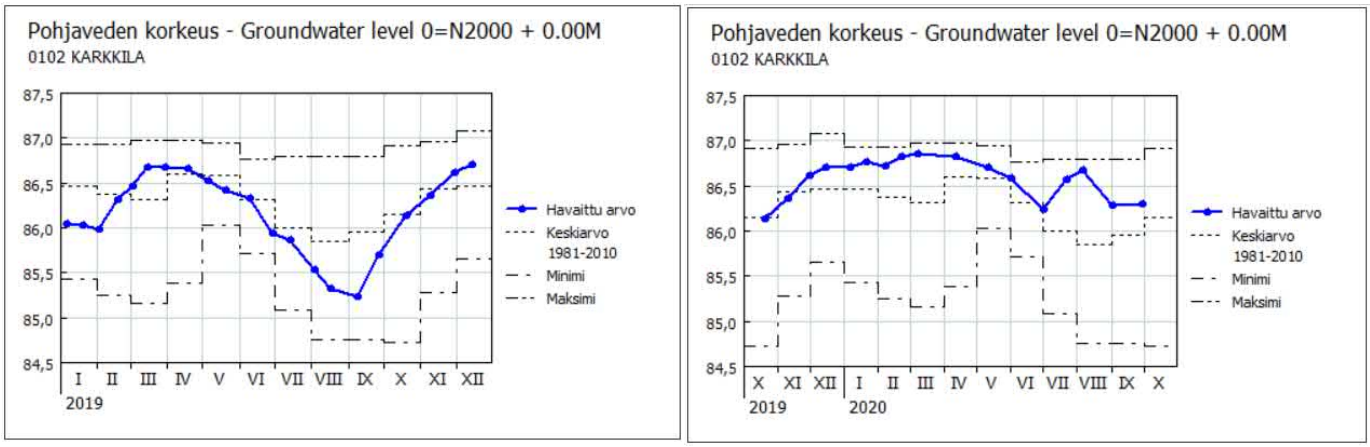
Karkkilan pohjavesiseuranta (n. 45 km Helsinki-Vantaan lentoasemasta luoteeseen):

- Suurimman osan ajasta keskitason yläpuolella, helmi-maaliskuussa ja elokuussa 2020 lähellä pitkäaikaisen vertailujakson maksimia
- Vain syyskuussa 2019 mainittavasti pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella





LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §



Kuva 13 (neljä kuvaa). Ympäristöhallinnon havaintoja[5] pohjaveden pinnan korkeudesta Uudellamaalla Karkkilassa ja Siuntiossa.

3 TARKKAILUN KUVAUS

3.1 Tarkkailuohjelmat

3.1.1 Lentoasematoimintojen ja maanläjitysalueiden tarkkailu

Lentoasematoimintoihin liittyen glykoli-, pinta-, pengerallas- ja pohjavesiä ja maanläjitysalueisiin liittyen pinta- ja pohjavesiä tarkkaillaan FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n 26.2.2016 laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti sekä siihen maanläjitysalueelle 8b 16.2.2018 tehdyn päivityksen mukaisesti. Näytepisteiden sijainnit on esitetty kartassa (Liite 1).

Maanläjitysalue 10:n tarkkailun ohjelman on laatinut Finavia 12.3.2020. Maanläjitysalue 10:n vesien tarkkailu alkoi huhtikuussa 2020.

Biologinen vesistötarkkailu

Lentoasematoimintoihin liittyvä biologinen vesistötarkkailu toteutetaan osana koko Vantaanjoen vesistöalueen yhteistarkkailua. Sen tarkkailuohjelmasta ja toteuttamisesta vastaa Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry. Yhteistarkkailussa lentoasematoiminnan vesistövaikutuksia seurataan Kylmäojassa alustaan kiinnittyneiden piilevien ja pohjaeläinten seurannalla sekä sähkö-

[5] Pohjaveden pinnankorkeustietojen lähdeviite: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ja_ennusteet/Pohjaveden_korkeus > Pohjaveden pinnankorkeushavainnot (ELY-keskuksittain) > Uusimaa (saatavuus 24.11.2019).

koekalastuksin. Biologinen tarkkailu alkoi lokakuussa 2012. Biologisen tarkkailun tulokset raportoidaan Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry:n toimesta erillisessä koko Vantaanjoen vesistöalueen kattavan biologisen tarkkailun raportissa.

3.1.2 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttö

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailuohjelman on laatinut Finavia 31.3.2015.

3.2 Poikkeamat tarkkailuohjelmista

Maanläjitysalue 8:n alta tulevan veden pisteellä ML1NK raskasmetallit jäivät määrittämättä kaudella 2019-2020, koska FCG toimitti laboratoriolle puutteellisen ohjeen tehtävistä analyyseistä.

Joistakin pintavesinäytteistä tutkittiin biologinen hapenkulutus menetelmällä BOD_7(ATU), vaikka olisi pitänyt tutkia BOD_7-menetelmällä. Syynä oli tiedonkulun katkos laboratorion sisällä. Määritysten erona on, että BOD_7(ATU):n tulos sisältää vain hiiliyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, mutta BOD_7:n tulos sisältää hiiliyhdisteiden ja typpiyhdisteiden (lähinnä ammoniumtypen) aiheuttaman hapenkulutuksen summan. Jos vedessä ei ole happea kuluttavia typpiyhdisteitä, kummankin määrityksen tulos on sama. Jos vedessä on happea kuluttavia typpiyhdisteitä, BOD_7 on suurempi kuin BOD_7(ATU). Tavallisesti Finavian pintavesissä ei ole merkittäviä määriä happea kuluttavia typpiyhdisteitä, joten väärästä biologisen hapenkulutuksen menetelmästä ei ole aiheutunut mainittavaa haittaa.

Lämpötila on jäänyt mittaamatta pengervesinäytteestä PV10 12.11.2019.

Joistakin näytteistä puuttui hajuhavainto, koska hajumerkintä oli jäänyt tekemättä näytteenottopöytäkirjaan (Taulukko 3).

Taulukko 3. Puuttuvat hajuhavainnot pintaveden, pohjaveden ja pengerallasveden näytteistä.

Näytepiste	Hajuhavainnon puuttumisen päivämäärät
Pintavedet	
ML3	23.9.2019 (myös ulkonäkötiedot puuttuivat)
Pohjavedet	
DeltaK	12.5.2020
P40A	28.4.2020
Pengerallasvedet	
PV3	22.7.2020
PV5	23.3.2020
PV6	19.5.2020
PV7B	18.9.2019
PV10	12.11.2019

3.3 Näytteenotto ja virtaamamittaus

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy otti lentoaseman turva-alueen ulkopuoliset pintavesinäytteet, pengerallasvesien näytteet ja pohjavesinäytteet.

Star Expert Oy otti lentoaseman turva-alueen sisäpuoliset pintavesinäytteet sekä glykolivesinäytteet glykolivesipumppaamoilta ja lumialueilta.

Tarkkailupisteiden koordinaatit on koottu liitteeseen (Liite 32). Liitteessä (Liite 28) on tiedot näytteenottajista.

Kaikilla tarkkailupisteillä mitattiin veden lämpötila ja korkeus sekä arvioitiin aistinvaraisesti veden hajua, väriä ja sameutta. Pintavesistä otettiin öljynäyte, mikäli veden pinnalla havaittiin öljymäistä kalvoa tai näytteessä oli öljyn hajua.

Pohjavesien havaintoputkista pohjaveden pinnan korkeus mitattiin ennen pohjaveden pumppausta.

Pintavesinäytteet

Pisteillä, joilla vesipinta oli helposti saavutettavissa, näyte otettiin suoraan pulloon tai väliastian avulla. Pisteillä, joilla pintaan ei ylety, näytteet otettiin noutimella. Pintavesipisteiden tarkempi kuvaus on esitetty liitteessä (Liite 30) ja sijainti ilmenee kartasta (Liite 1).

Pengeraltaiden vesinäytteet

Pengerallasvesien näytteet otetaan putkista pumpun avulla. Pumppu on samanlainen kuin pohjavesiputkilla käytetään, eli akkukäyttöinen uppopumppu.

Pohjaveden ja maanläjitysalueiden täytön sisäisen veden näytteet

Näytteet otettiin lokakuussa 2019 ja toukokuussa 2020. Jatkuvaan tarkkailuun kuului 53 maapohjaveden havaintoputkea, yhdeksän kalliopohjaveden havaintoputkea, kahdeksan porakaivoa, kaksi betonirengaskaivoa, yksi kaivon ja putken välimuoto (putki Pt4 on muovirakenteinen ja sen halkaisija on 30-40 cm) ja neljä maanläjitysalueiden täytön sisäisen veden havaintoputkea.

Öljyjä tutkittaessa pohjavesinäyte otettiin veden pinnasta noutimella ilman veden vaihtamista. Muut pohjavesinäytteet otettiin pumppaamalla akkukäyttöisellä uppopumpulla, jos putken antoisuus oli riittävä. Ennen näytteenottoa vettä pumpattiin putkista veden vaihtamiseksi noin 10-30 minuuttia tavallisimmin virtaamalla 2-6 l/min. Osassa putkia antoisuus oli heikko ja virtaama oli pienempi.

Pohjavettä pumpattiin 1-2 m putken pohjasta, ja syviä kallioputkia putken ja kallion liitoskohdasta. Erittäin syvistä putkista pumppaussyvyys oli seuraava:

- Putki DeltaK: pumppaussyvyys 12-23 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m on kiinteää putkea ja sen alla 44 m kallioreikää.
- Putki P2/08: pumppaussyvyys 17-19 m. Putken kokonaispituus on 66 m, josta putkea on ylin 15 m ja sen alla 51 m kallioreikää.
- Putki P4/08: pumppaussyvyys 20 m. Putken kokonaispituus on 40 m, josta putkea on ylin 20 m ja sen alla 20 m kallioreikää.
- Putki P4K: pumppaussyvyys 15 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 12 m on putkea ja sen alla 38 m kallioreikää.
- Putki F24K: pumppaussyvyys 7-8 m. Putken kokonaispituus on 42,4 m, josta ylin 7 m on putkea ja sen alla 35,4 m kallioreikää.
- Putki F33K: pumppaussyvyys 6-9 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m on putkea ja sen alla 44 m kallioreikää.

- Putki R45K: pumppaussyvyys 15-16 m. Putken kokonaispituus on 55 m, josta ylin 15 m on putkea ja sen alla 40 m kallioreikää.
- Putki V12K: pumppaussyvyys 15-19 m. Putken pituus on 41 m, josta ylin 4,6 m on putkea ja sen alla on 36,4 m kallioreikää.
- Putki HP103: pumppaussyvyys 21-23 m. Putkessa on jokin este, joka estää pumppua laskeutumasta syvemmälle. Putken pituus on 38 m, josta ylin 36 m on kiinteäseinäistä putkea ja sen alla on 2 m siiviläputkea.

Heikkotuottoisista havaintoputkista näytteet on otettu noutimella veden vaihdon jälkeen (joitakin tunteja tai vuorokausia myöhemmin). Betonirengaskaivoista H ja PK näytteet otettiin noutimella ilman veden vaihtamista.

Porakaivoista MK1 ja MK2, Tolkinkylän pääkytkinaseman porakaivosta P1B (WC:n hana), porakaivosta KK1 (WC:n vieressä oleva hana), sekä porakaivoista PK3, PK5 ja PK17 näytteet otettiin vesihanasta noin 10 minuutin juoksutuksen jälkeen.

Porakaivo PK34 sijaitsee asuintalossa. Syksyllä 2019 näytettä ei saatu, koska näytteenotto ei sopinut asukkaalle. Keväällä 2020 talo oli asumaton ja sähköt oli kytketty pois päältä. Porakaivon näytettä ei saa otettua ilman sähköä. Talon omistaja Tuusulan kunta ilmoitti vuonna 2020, että talo puretaan, joten näytepiste PK34 poistuu tarkkailusta.

Pohjavesipisteet on esitetty alueittain oheisessa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Lentoasematoimintojen, rouhealueiden ja v. 2017 kaliumformiaattivuodon pohjavesitarkkailun pisteet ja pisteiden sijainnin osa-alueet.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäpuoli ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
Lentoasematoiminta	putki P2	putki P3[1]	putki F3	putki V2
	putki Pt4 (putken leveys 30-40 cm)	putki P5A	putki F4	putki V3[2]
	putki V1	putki P12 (tuhoutunut 12/2019)	putki F5	putki V4
	putki M	putki P12A[3] (otettu tarkkailuun 4/2020)	putki F6	putki V5
	putki N	putki P13[1]	putki P4A	putki V6
	putki O	putki P14	putki P4K*	putki V14
	putki R	putki P15	putki F24	putki V18
	putki S	putki P16	putki F24K*	putki DeltaK*
	putki T	putki P17	putki F25	
	putki U (taustapiste)	putki P18	putki F25K*	
	putki R41	putki P19	putki F31	
	putki R42[4]	putki P21	putki F32	
	putki R45	putki P22	putki F33K*	
	putki R45K*	putki P2/08	porakaivo P1B	
	kaivo PK (betonirengaskaivo)	putki P4/08	porakaivo PK3**	

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäpuoli ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
	kaivo H (betonirengaskaivo)	porakaivo KK1	porakaivo PK5**	
		porakaivo MK1	porakaivo PK17**	
		porakaivo MK2		
Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnot (ns. rouhealuetarkkailu)	putki R42[4]			putki V3[2] putki V8M[5] putki V19
V. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu				putki V3[2] putki V8M[5] putki V12K*

* Putki edustaa kalliopohjavettä (nimen lopussa on ”K”).
** PK3, PK5 ja PK17 ovat kehäratatunneleiden suojapumppauksen porakaivoja.
[1] Maaperän pohjaveden putket P3 ja P13 kuuluvat kahteen tarkkailuohjelmaan huhtikuusta 2020 alkaen: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n tarkkailu. Maaliskuuhun 2020 saakka ne kuuluivat vain lentoasematoimintojen tarkkailuun.
[2] Maaperän pohjaveden putki V3 kuuluu kolmeen tarkkailuohjelmaan: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu, (2) rouhealuetarkkailu ja (3) vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu.
[3] Maaperän pohjaveden putki P12A kuuluu kahteen tarkkailuohjelmaan alkaen huhtikuusta 2020 (jolloin putken tarkkailu alkoi): (1) lentoasematoimintojen tarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n tarkkailu.
[4] Maaperän pohjaveden putki R42 kuuluu kahteen tarkkailuohjelmaan: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu, (2) rouhealuetarkkailu.
[5] Maaperän pohjaveden putki V8M kuuluu kahteen tarkkailuohjelmaan: (1) rouhealuetarkkailu ja (2) vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu.

Maanläjitysalueiden pintaveden, pohjaveden ja täytön sisäisen veden näytteet

Pintavesipisteiden (10 kpl) näytteet otettiin syyskuussa 2019 ja huhtikuussa 2020. Pintavesien pisteistä seitsemän edustaa alueiden rajojen sisäpuolella olevaa pintavettä, pintavedeksi purkautuvaa vettä ja alueilta purkuojiin lähtevää vettä. Kolme pintavesipistettä sijaitsee kolmessa purkuojassa hieman kauempana alavirrassa. Pohjavesiputkien (12 kpl) ja täytön sisäisen veden putkien näytteet otettiin lokakuussa 2019 ja toukokuussa 2020.

Maanläjitysalueiden tarkkailupisteet on esitetty taulukossa (Taulukko 5), kuvassa (Kuva 14) ja koko lentoaseman alueen kattavassa kartassa (Liite 1).

Taulukko 5. Maanläjitysalueiden pintaveden, pohjaveden ja täytön sisäisen veden tarkkailupisteet. Pintavesien näytepisteiden tarkempi kuvaus on liitteenä (Liite 30).

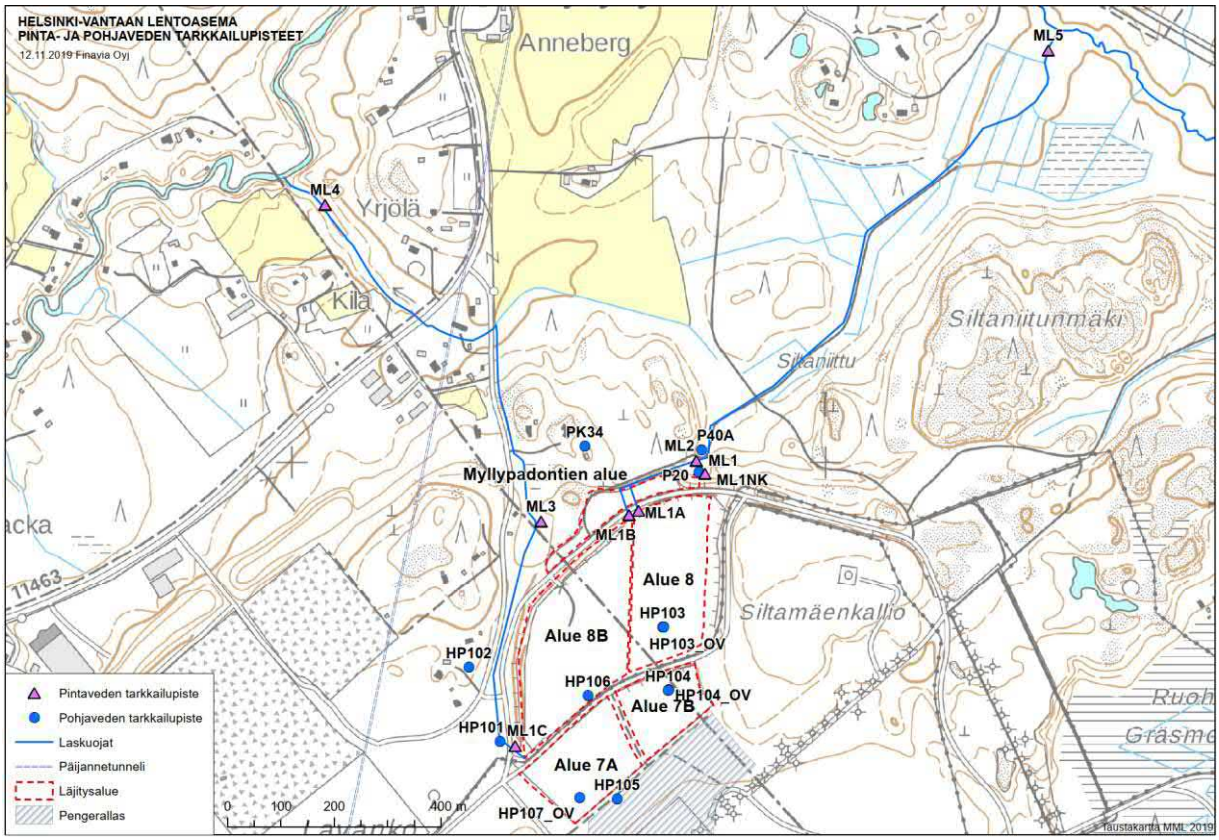
Näyte-tyyppi	Tarkkailun kohde	Näytepiste	Tunnus
Pintave-det	Maanläjitysalue 8:n alta tuleva, biohiili-hiekkasuodatusaltaaseen menevä vesi.	Näytekaivo	ML1NK
	Maanläjitysalue 8 (pintavalunta)	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML1A
	Maanläjitysalue 8b	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML1B ja ML1C
	Maanläjitysalue 8 (maanläjitysalueen alta tuleva vesi ja pintavalunta), Myllypadontien maanläjitysalue ja maanläjitysalue 8b	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML2
	Maanläjitysalue 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML3
	Maanläjitysalue 10[6]	Altaasta lähtevä vesi[6]	E3[6]
	Maanläjitysalue 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue	Siltaniitunoja maanläjitysalueista alavirtaan	ML4
	Maanläjitysalue 8, maanläjitysalue 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue	Siltaniitunpuro maanläjitysalueista alavirtaan	ML5
	Maanläjitysalue 10[6]	Mottisuonoja maanläjitysalueesta n. 1,8 km alavirtaan[6] (piste on yhteinen maanläjitysalue 10:n ja lentoasematoimintojen tarkkailulle)	E2[6,7]
Pohjave-det	Maanläjitysalueet 8b, 8, 7a+b ja Myllypadontien maanläjitysalue	Havaintoputki, oletetaan maaperän pohjavedeksi, siivilä 6-7 m pp	HP101
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 5-9 m pp	HP102*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 36-38 m pp	HP103*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 15-17 m pp	HP104*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 24-26 m pp	HP105*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 6-7 m pp	HP106*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 2-4 m pp	P20**
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohjavesi, siivilä 7,6-9,6 m pp	P40A

[6] Maanläjitysalue 10:n pintavesitarkkailu (pisteet E3 ja E2) alkoi huhtikuussa 2020.
[7] Mottisuonojan piste E2 kuuluu huhtikuusta 2020 alkaen kahteen tarkkailuohjelmaan: (1) maanläjitysalue 10:n tarkkailu ja (2) lentoasematoimintojen tarkkailu. Maaliskuuhun 2020 saakka se kuului vain lentoasematoimintojen tarkkailuun.

Näyte-tyyppi	Tarkkailun kohde	Näytepiste	Tunnus
	Kuten yllä	Porakaivo, syvyys 39,85 m maan pinnasta	PK34 (tarkkailu lop-punut 2020)
	Maanläjitysalue 10	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 22-25 m pp	P3[8]
	Maanläjitysalue 10	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 14,6-21,6 m pp	P12A[9]
	Maanläjitysalue 10	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 6-9 m pp	P13[8]
Täytön si-säinen vesi	Maanläjitysalueet 8b, 8, 7a+b ja Myllypadontien maanläjitysalue	Havaintoputki, täytön sisäinen vesi, siivilä 6,6-7,6 m pp	HP103_OV*
	Kuten yllä	Havaintoputki, täytön sisäinen vesi, siivilä 4-5 m pp	HP104_OV*
	Kuten yllä	Havaintoputki, täytön sisäinen vesi, siivilä 4-5 m pp	HP107_OV*

* Putki kuuluu myös Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailuun (ks. kohta 11).
** Putki P20 kuuluu kahteen tarkkailuohjelmaan: (1) maanläjitysalueiden ja (2) lentoasematoimintojen (kiitotie 3:n koillispää) pohjavesitarkkailu.
pp = putken päästä (siiviläputken sijaintisyvyys on ilmoitettu mitattuna putken päästä).
Siivilä = siiviläputki (vesi tulee pohjavesiputkeen vain siiviläputken syvyydestä).

[8] Putket P3 ja P13 kuuluvat kahteen tarkkailuohjelmaan huhtikuusta 2020 alkaen: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n tarkkailu. Maaliskuuhun 2020 saakka ne kuuluivat vain lentoasematoimintojen tarkkailuun.
[9] Putki P12A kuuluu kahteen tarkkailuohjelmaan alkaen huhtikuusta 2020 (jolloin putken tarkkailu alkoi): (1) lentoasematoimintojen tarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n tarkkailu.



Kuva 14. Lentoaseman maanläjitysalueiden ja niiden pinta- ja pohjavesien tarkkailupisteiden sijainnit (pois lukien maanläjitysalue 10, ks. alaviite[10]). Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset analyysit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa (luku 3.1).

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttöalueiden näytteet

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttöalueilta (joista jäljempänä raportista käytetään lyhyempää nimeä rouhealueet) tarkkaillaan mahdollisia vaikutuksia läheisiin pintavesiuomiin ja pohjaveteen. Toiminta-alueita on 6 kpl nimeltään A-F (Kuva 7). Alueet A, B ja C ovat asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarastoalueita. Alueilla D, E ja F voidaan välivarastoinnin lisäksi harjoittaa näiden materiaalien murskausta.

Välivarastoalueiden käytön määrä vaihtelee vuosittain eikä kaikilla ole vuosittaista toimintaa. Alueiden käytöstä raportoidaan vuosittain ympäristöluvan mukaisesti erillisessä vuosiraportissa. Tässä raportissa raportoidaan alueiden pinta- ja pohjavesitarkkailun tulokset.

[10] Maanläjitysalue 10:n sijainti: katso kartta liite 1-5.

Alueiden pintavesivaikutuksia tarkkaillaan pisteissä 4B, B1, C2A, joissa tarkkaillaan samaan aikaan myös lentoasematoimintojen vaikutuksia. Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavissa pisteissä:

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3[11] ja V8M[11,12]
- Alue C: putki R42[13]
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska alue sijaitsee louhitulla alueella, eli siellä ei ole merkittävästi maaperän pohjavettä
- Alue F: putki V19[13]

Alueiden toimintaan liittyen pintavesipisteiltä tutkitaan sulfaatti, fluoridi, kromin kokonaispitoisuus ja öljyt syksyisin lokakuussa ja pohjaveden tarkkailupisteiltä kiintoaine, fluoridi, liukoinen kromi ja öljyt (C_{10}-C_{40}). Pinta- ja pohjavesipisteiltä tehdään myös muita analyysejä liittyen lentoasematoimintojen tarkkailuun. Tarkkailupisteiden sijainti on esitetty kartassa (Liite 1).

Glykolivesien näytteet

Lentoasemalla on kahdeksan glykolipitoisten vesien pumppaamoa: HK034, HK509, HK123, HK520, HK544, HK557, Nose6 ja glykolipitoisen lumen varastoalue 2 (Kuva 15). Pumppaamoilta tarkkaillaan glykolivesien määrää ja laatua. Näytteitä otetaan 1-4 kertaa kuukaudessa.

Glykolivesipumppaamoiden HK034, HK509, HK123, HK520, HK544 ja HK557 näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Perusvesipumppaamon[14] Nose6 näytteet otettiin kertanäytteinä. Glykolipitoisen lumen varastoalue 2, joka otetaan käyttöön silloin kun muut lumialueet täyttyvät, ei ollut käytössä tarkkailukaudella 2019-2020. Kaikissa glykolivesipumppaamoissa on kiinteä jatkuvatoiminen virtaamamittaus.

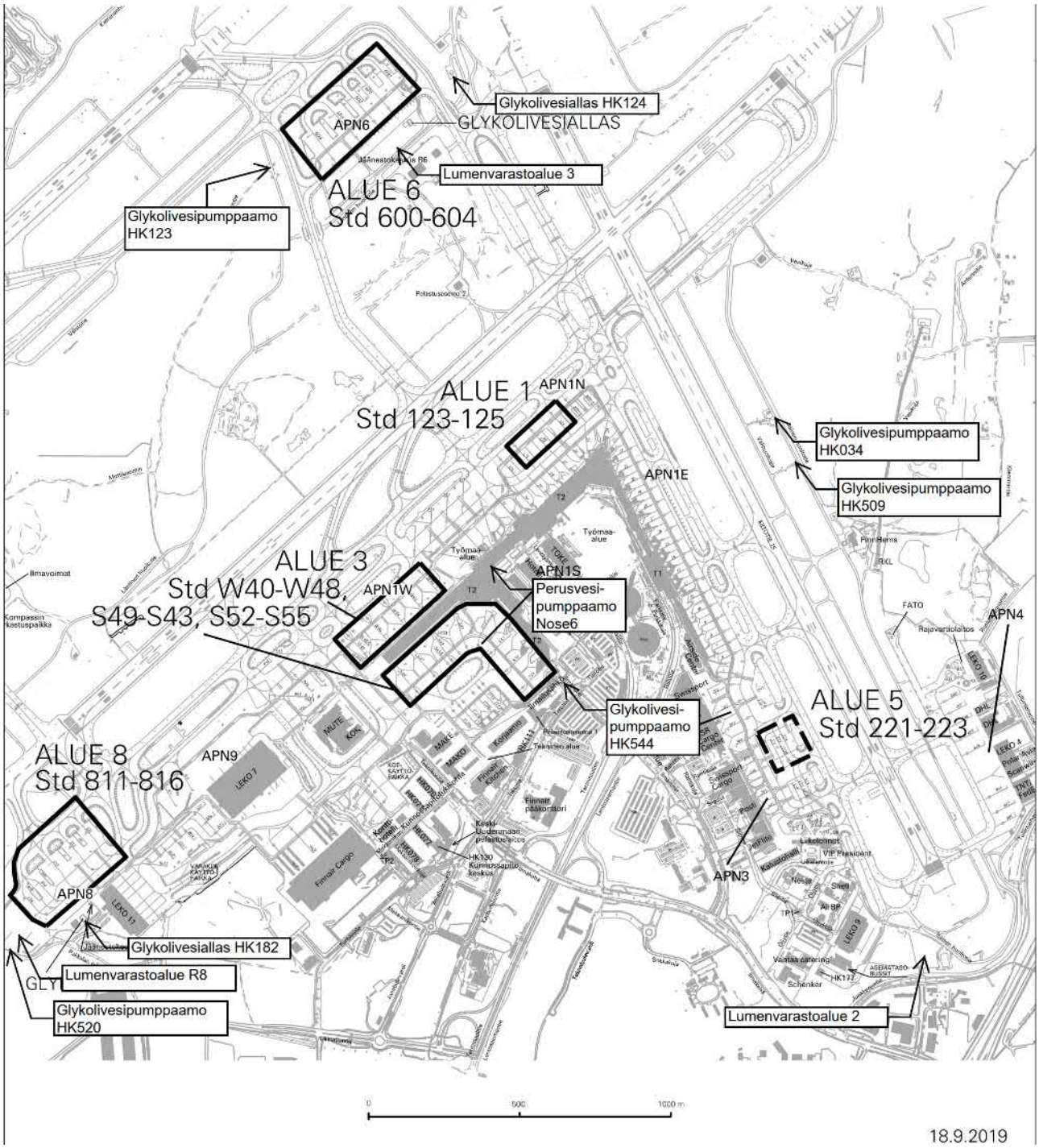
Pumppaamosta HK509 vedet pumpataan pumppaamolle HK034 ja sitä kautta edelleen jätevesiviemäriin. Pumppaamon HK509 kuormitus sisältyy siten pumppaamon HK034 kuormituslaskentaan.

Väkevät glykolivedet kerätään altaisiin HK124 ja HK182 jäänpoistopaikoilta imuriautoilla ja jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun niiden glykolipitoisuus on yli 3 %. Alueen hulevesikaivoissa on glykolipitoisuusanturit, joilla väkevä glykolivesi tunnistetaan. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytettäväksi hiilen lähteenä jätevedenpuhdistusprosessissa. Väkevän glykoliveden altaiden näytteet otettiin suoraan altaista kertanäytteinä kerran viikossa.

Kuvassa (Kuva 15) on esitetty lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainnit. Liitteessä (Liite 31) on kuvattu jätevesiviemäriin johdettavien glykolivesien tarkkailupisteet.

[11] Pohjavesiputket V3 ja V8M liittyvät kolmeen tarkkailuun: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu, (2) marraskuussa 2017 tapahtuneen kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu ja (3) rouhealueiden tarkkailu
[12] Putki V8M tunnettiin ennen huhtikuuta 2020 nimellä V8.
[13] Pohjavesiputket R42 ja V19 kuuluvat kahteen tarkkailuun: (1) lentoasematoimintojen tarkkailu ja (2) rouhealueiden tarkkailu.
[14] Perusvesi tarkoittaa pumppauspaikan alueen maaperän vettä.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §



Kuva 15. Lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainti (Finavia). Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

3.4 Tutkimuslaboratorio, analyysimenetelmät ja näytteiden rahditus

Vesinäytteet tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa.

Tiedot laboratorioiden käyttämistä analyysimenetelmistä ovat liitteenä (Liite 29).

Kokonaistyppi: osa viemärivesien, prosessivesien ja luonnonvesien kokonaistyppimäärityksistä tehtiin kjeldahl-kokonaistyppi-analyysimenetelmällä. Syynä oli, että perinteinen värireaktioon perustuva menetelmä ei sovellu paljon orgaanista ainetta (kuten glykolia tai formiaattia) sisältäville vesille. Laboratorion ilmoituksen mukaan värireaktioon perustuvan perinteisen kokonaistyppimenetelmän ja kjeldahl-kokonaistyppimenetelmän tulokset ovat vertailukelpoisia.

Kokonaisfosfori: osa viemärivesien, prosessivesien ja luonnonvesien kokonaisfosforin määrityksistä tehtiin perinteisen värireaktioon perustuvan menetelmän sijasta ICP-MS-menetelmällä[15], koska näytteissä epäiltiin olevan perinteistä määritysmenetelmää häiritseviä aineita. ICP-MS:llä määritetylle fosforille käytetään laboratoriossa nimeä ”fosfori”, eikä ”kokonaisfosfori”, mutta laboratorion ilmoituksen mukaan menetelmät ovat vertailukelpoisia. Tämän raportin tulosliitteissä ja teksteissä ICP-MS-fosforista on käytetty nimeä kokonaisfosfori. Osasta näytteistä ICP-MS-fosfori määritettiin käyttämällä happohajotusta ja osa määritettiin ilman happohajotusta. Valinta hajotuksen käyttämisen tai sen puuttumisen välillä tehtiin laboratoriossa näytteen ulkonäön perusteella siten, että kiintoainepitoisilta näyttäville näytteille tehtiin happohajotus ja kirkkaille näytteille ei tehty.

Metallien ja alkuaineiden kokonaispitoisuudet: osasta viemärivesien, prosessivesien ja luonnonvesien näytteistä metallit ja alkuaineet määritettiin käyttämällä happohajotusta ja osa määritettiin ilman happohajotusta. Metallit ja alkuaineet määritettiin ICP-MS-menetelmällä. Valinta hajotuksen käyttämisen tai sen puuttumisen välillä tehtiin laboratoriossa näytteen ulkonäön perusteella siten, että kiintoainepitoisilta näyttäville näytteille tehtiin happohajotus ja kirkkaille näytteille ei tehty. Kaikkia metalli- ja alkuainepitoisuuksia, jotka tilattiin laboratoriolta kokonaispitoisuuksina, on tässä raportissa nimitetty kokonaispitoisuuksiksi, riippumatta hajotuksen käyttämisestä tai sen puuttumisesta.

Näytteet kuljetettiin laboratorioihin Matkahuollon linja-autokuljetuksena. Näytteet kuljetettiin kylmälaukuissa, joissa käytettiin kylmävaraajia. Näytteet olivat perillä laboratorioissa näytteenottopäivän iltana tai näytteenottoa seuraavana päivänä.

3.5 Virtaamamittaukset

Pintavedet

Mittapadoilla varustetuilla pintavesipisteillä mittapadon veden korkeus mitattiin patoaukon kohdalta. Seuraavilla pisteillä on mittapato:

A1A Kirkonkylänoja 3,2
A3 Kirkonkylänoja 0,4+2,3
B1 Veromiehenkylänpuro 3,4
C2A Brändoninoja 2,6
M2A Mottisuo
4B Kylmäoja 8,7
ML1NK Siltaniitunpuro

[15] ICP-MS -analyysimenetelmä (inductively coupled plasma mass spectrometry): induktiivisesti kytketty plasma-ionisointi, massaspektrometridetektori.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Muilla uomamaisilla pisteillä virtaamaa arvioitiin silmämääräisesti, jos se oli mahdollista uoman koon ja virtausnopeuden kannalta.

Kaudella 2019-2020 jatkuvatoiminen virtaamamittari oli toiminnassa koko kauden ajan pisteillä A1A, 4B, B1, B2, C2A ja ML1NK. Pisteitä B2 ja ML1NK lukuun ottamatta em. pisteillä laskettiin vesistökuormitus ja keskimääräiset pitoisuudet myös jatkuvatoimisen virtaamamittarin virtaamatulosten avulla.

Ylivuotovedet

Runsaan sadannan ja teknisten häiriöiden aikaisia glykolivesipumppaamoiden ylivuotoja ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotoja tarkkaillaan mittauksin. Ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy, kun ylivuoto alkaa. Tarkkailupisteet, joilla ylivuotoja mitataan ovat glykolivesipumppaamot HK509, HK034, HK544, HK520 ja HK123 sekä Mottisuon ja lounaispään pengeraltaiden imeytyksen ylivuotovesi E1Y ja C1Y.

Vesistökuormituksen mittauspisteiden virtaaman mittaustavat on esitetty taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Virtaaman mittaustapa vesistökuormituksen mittauspisteillä.

Tarkkailupiste	Virtaaman mittaustapa
A1A, C2A, M2A, B1 ja 4B	Mittapato Virtaama on laskettu mittapadolla kahdella eri tavalla: 1) Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. Tässä raportissa esitetyt virtaamat ja vesistökuormitukset perustuvat tähän virtaaman määritystapaan ellei toisin mainita. 2) Jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittaus. Virtaamamittari mittaa virtaaman laskennassa käytettävän veden korkeustiedon vedenalaisella anturilla, joka sijaitsee mittapadon muodostamassa altaassa patoaukon ylävirran puolella.
C3	Silmämääräinen arvio
D1, E1, C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamojen mahdolliset ylivuodot	Hetkellisen virtaaman mittari ja kumulatiivinen vesimäärän mittari

3.6 Vesistökuormituksen laskenta

Lentoaseman vesistökuormitusta mitataan 14 tarkkailupisteeltä, joita ovat A1A, 4B, A3, B1, C3, D1, E1, C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamoiden HK034, HK509, HK544 ja HK520 mahdolliset ylivuodot. Näistä pisteistä määritetään veden pitoisuudet ja virtaamat tai vesimäärät (Taulukko 6).

Kuormitusmittauspisteiden lisäksi lentoaseman vaikutuksia veden pitoisuuksiin tarkkaillaan alempana vesistössä sijaitsevilla tarkkailupisteillä.

Kehäradan tunnelien kuivatusvesiä johdetaan lentoaseman laskuojiin. Niiden mahdolliset vaikutukset kohdistuvat tarkkailupisteille A1A, B1 ja C3. Kekkilä Oy:n, Kreate Oy:n ja Lemminkäinen Oyj:n toimintojen mahdollinen vaikutus näkyy pisteellä C3. Vesistökuormituksen ja virtaamalla sekä havaintojaksojen pituudella painotettujen pitoisuuskeskiarvojen laskennan kuvaus on esitetty liitteessä (Liite 33).

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

3.7 Kiitotie 3:n valumavesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho hapenkulutuksen vähentämisessä

Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengeraltaisiin tuleva hapenkulutuskuorma arvioitiin kiitotie 3:n alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden (formiaattien) ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäätymisenestoaineiden (propyleeniglykolin) aiheuttaman laskennallisen hapenkulutuksen summana.

Pengeraltaista lähtevä hapenkulutuskuorma laskettiin pisteillä D1 ja C1Y (lounaispään pengerallas) sekä HK505, E1 ja E1Y (Mottisuon pengerallas) mitattujen hapenkulutuspitoisuuksien ja vesimäärän tulona.

Hapenkulutuskuormituksen vähenemä laskettiin tulevan ja lähtevän kuormituksen erotuksena ja puhdistusteho laskettiin suhteuttamalla kuormituksen vähenemä tulevaan kuormitukseen.

Tulosta tarkasteltaessa on huomioitava, että laskennan oletuksiin ja erityisesti kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta. Tarkempi kuvaus laskentamenetelmistä on esitetty liitteessä (Liite 33).

4 JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE JOHDETTUJEN GLYKOLIPITOISTEN VESIEN TARKKAILUN TULOKSET

4.1 Vesien johtamisreitit

Jätevesiviemäriin johdettiin glykolin ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttökaudella vesiä seuraavilta pumppaamoilta (sijainti Kuva 15, tarkempia tietoja Liite 31):

- Glykolivesipumppaamo HK034 (alueet 1, 2, 5)
- Glykolivesipumppaamo HK544 (alue 3)
- Glykolivesipumppaamo HK123 (alue 6, lumialue 3)
- Glykolivesipumppaamo HK520 (alue 8 ja lumialue R8)
- Suojapumppaamo HK557 (otettu käyttöön 8.9.2019)
- Nose 6 –perusvesipumppaamo. Perusvesi tarkoittaa rakennuksen perustusten kuivatusvettä.

Glykolivesipumppaamot keräävät sade- ja sulamisvedet lentokoneiden jäänpoistoalueilta. Vedet johdetaan jätevesiviemäriin jäänpoisto- ja -estoaineiden käyttökaudella tai mikäli veden laatu muuten edellyttää johtamista käsittelyyn. Glykolinesteiden käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan lentoaseman alueelta lähteviin ojiin tai Mottisuon pengeraltaaseen (alue 6 ja lumialue 3). Suojapumppaamo HK557 ja perusvesipumppaamo Nose6 keräävät vesiä jäänpoistoalueiden alapuolelta ja reunoilta.

Väkeviä glykolipitoisia vesiä kerättiin imuriautoilla ja lumialueiden ja etäjäänpoistoalueiden vedenjohtojärjestelyin seuraaviin altaisiin:

- Allas HK124 (alue 6)
- Allas HK182 (alue 8)

Etäjäänpoistoalueilta 6 ja 8 ja lumialueilta 3 ja R8 vedet johdetaan talvikaudella pitoisuuden mukaan joko jätevesiviemäriin tai väkevien glykolivesien altaaseen. Alueen kaivoissa on glykolipitoisuusanturit, joilla väkevä glykolivesi tunnistetaan ja pumpataan väkevien glykolivesien altaaseen HK124 tai HK182. Väkevät glykolipitoiset vedet kuljetettiin säiliöautoilla HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytettäväksi puhdistamolla hiilenlähteenä typenpoistoprosessissa.

4.2 Glykolivesien määrä

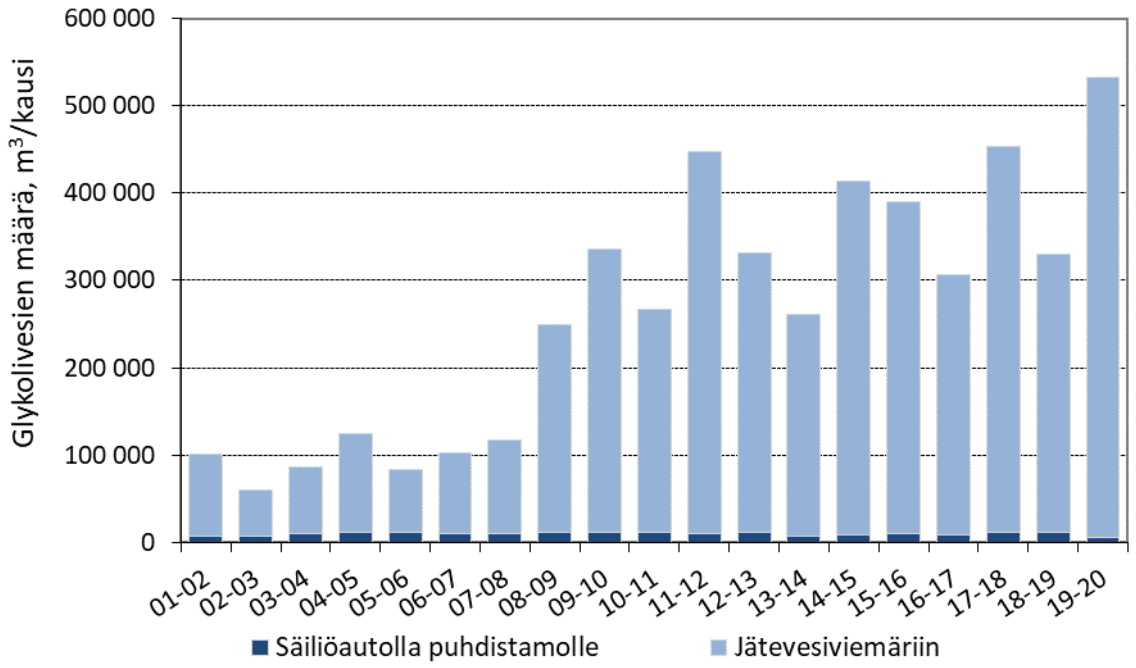
HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun laimean glykolipitoisen veden ja säiliöautoilla puhdistamon mädättämölle kuljetetun väkevän glykolipitoisen veden määrä, pitoisuudet ja kuormitus ovat liitteenä (Liite 5).

Kaudella 2019-2020 puhdistamolle viemärin kautta johdettu ja säiliöautoilla kuljetettu vesimäärä oli yhteensä noin 533 000 m^3 (edelliskaudella n. 330 000 m^3), ja jakautui seuraavasti (Kuva 16):

- Viemäriin n. 527 000 m^3 (edelliskaudella n. 320 000 m^3)
- Säiliöautolla n. 6 000 m^3 (edelliskaudella n. 11 000 m^3)

Glykolivesien kokonaismäärä on selvästi suurin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla. Viemäriin johdetun veden suuri määrä johtui lauhasta ja sateisesta talvesta. Säiliöautolla kuljetettu väkevän glykoliveden määrä oli pienin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla, mikä johtuu vertailuvuosia pienemmästä jäänpoistoaineiden käytöstä.

Kaudella 2019-2020 vesimäärästä 35 % (edelliskaudella 38 %) eli n. 185 000 m^3 (edelliskaudella 130 000 m^3) johdettiin pumppaamo HK034:n kautta. Seuraavaksi suurimmat vesimäärät johdettiin HK544:n (n. 101 000 m^3) ja HK557:n (n. 101 000 m^3) kautta.



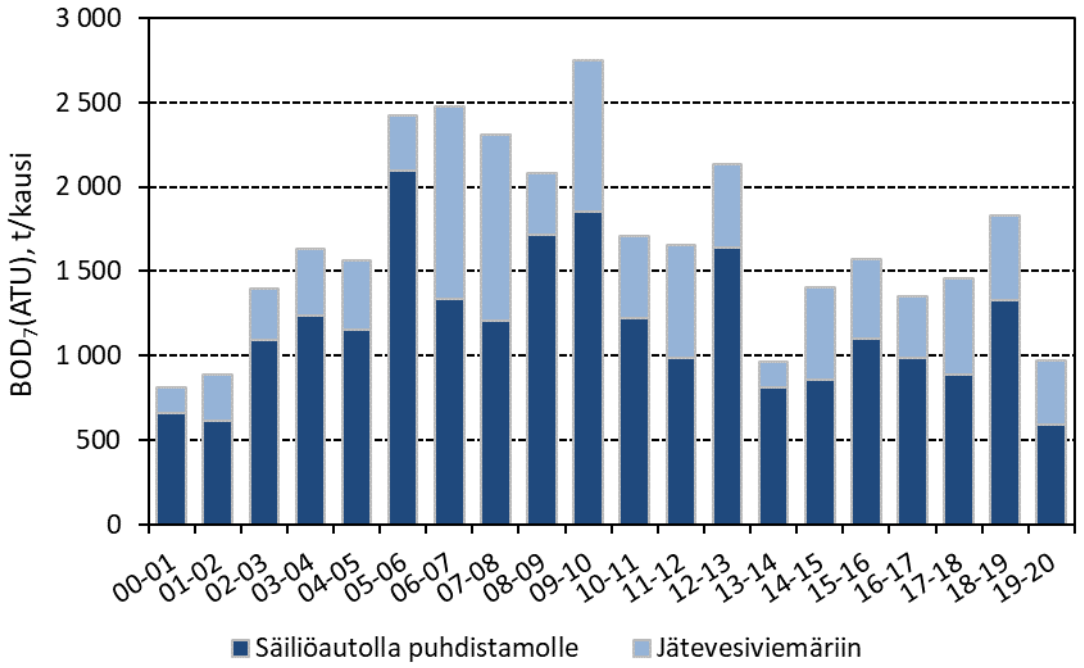
Kuva 16. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä talvikausina 2001-2020.

4.3 Glykolivesien hapenkulutus

Biologinen hapenkulutus

Kaudella 2019-2020 jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli noin 980 t (edelliskaudella n. 1 800 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä säiliöautoilla kuljetetun veden (Kuva 17). Säiliöautolla puhdistamolle kuljetettujen vesien osuus kokonaiskuormituksesta oli noin 600 t, joka oli 61 % kerätystä BOD_7(ATU)-kuormasta (edelliskaudella 1 300 t ja 73 %).

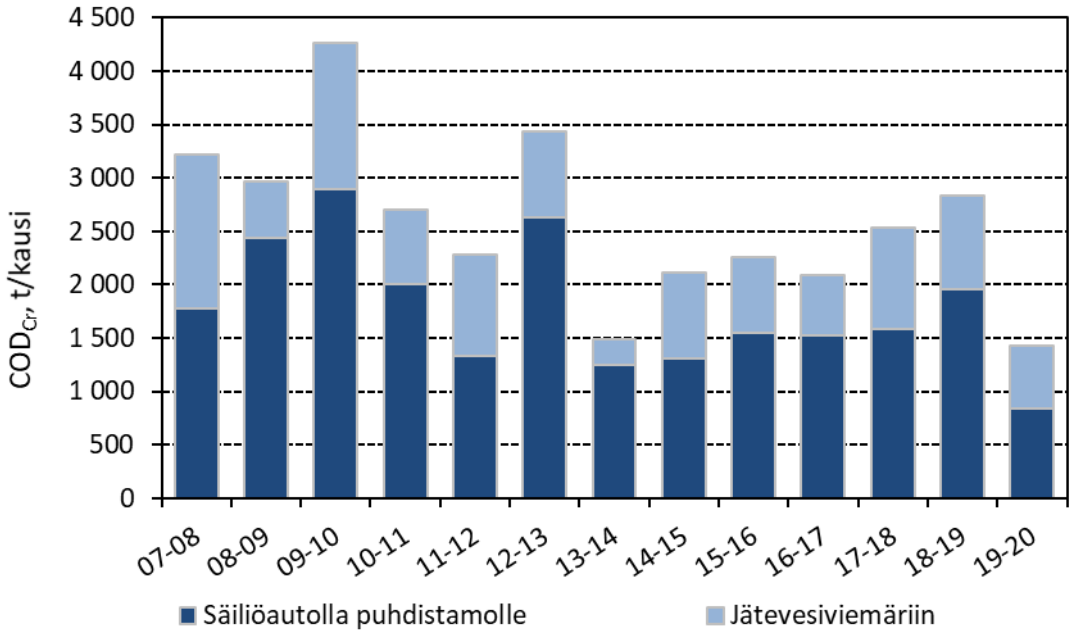
Kokonaiskuormitus jätevedenpuhdistamolle oli pienin viimeisen kuuden vuoden jaksolla, ja jaetulla pienimmällä tasolla 19 vuoden pituisella vertailujaksolla 2002-2020.



Kuva 17. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu BOD_7(ATU)-kuormitus v. 2000-2020.

Kemiallinen hapenkulutus

Kaudella 2019-2020 jätevedenpuhdistamolle toimitettu kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} kokonaiskuorma oli noin 1 440 t (edelliskaudella 2 800 t), sisältäen viemäriin johdetun ja säiliöautoilla kuljetetun veden. Kokonaiskuormasta säiliöautoilla puhdistamon mädättämöön kuljetetun väkevän glykoliveden osuus oli noin 850 t, joka on 59 % kerätystä COD_{Cr} -kuormasta (edelliskaudella 2 000 t ja 69 %). COD_{Cr}:n kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli pienin vertailujaksolla 2007-2020 (Kuva 18).



Kuva 18. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu COD_{Cr}-kuormitus v. 2007-2020.

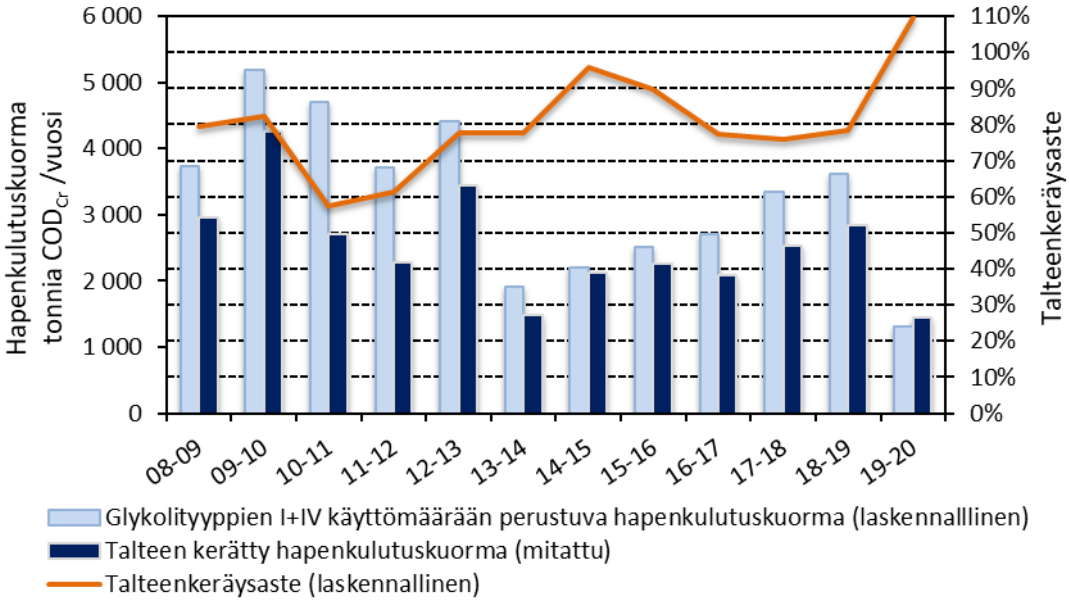
4.4 Glykolin laskennallinen talteenkeräysaste

Etelä-Suomen aluehallintoviraston 4.8.2011 Helsinki-Vantaan lentoasemalle myöntämän ympäristöluvan Nro 49/2011/1 (Dnro ESAVI/75/04.08/2010) määräyksen nro 8 mukaan vähintään 80 % talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisesta hapenkulutuksen kuormituksesta on kerättävä käsittelyyn.

Kaudella 2019-2020 laskennallinen talteenkeräysaste oli 110 % (edelliskaudella 78 %) (Kuva 19). *Tason 100 % ylittävä talteenkeräysaste on mahdoton, koska todellinen talteenkeräysaste voi olla enintään 100 %. Sadan prosentin ylittävä tulos liittyy laskennan ja sen taustalla olevien mittausten epävarmuuksiin. Käytännössä sadan prosentin ylittävä tulos tarkoittaa, että todellinen talteenkeräysaste oli korkea ja todennäköisesti melko lähellä sataa prosenttia*. Talteenkeräysaste oli suurin vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla.

Kauden 2019-2020 käyttömäärien perusteella arvioitu laskennallinen glykolien kemiallisen hapenkulutuksen kuorma oli noin 1 300 t (edelliskaudella n. 3 600[16] t). Jätevesiviemäriin pumpatun ja puhdistamon mädättämölle kuljetetun veden mitattu kemiallisen hapenkulutuksen mitattu kuorma oli yhteensä noin 1 440 t (edelliskaudella n. 2 800 t).

[16] Kauden 2018-2019 raportissa oli tässä kohdassa virheellinen luku 4 200 t. Oikea luku on 3 600 t kaudelle 2018-2019.



Kuva 19. Glykolinesteiden käyttö kemiallisen hapenkulutuksen määränä ilmoitettuna, talteen kerättyjen vesien hapenkulutusmäärä ja niistä laskettu talteenkeräysaste v. 2008-2020. Tason 100 % ylittävä talteenkeräysaste (kausi 2019-2020) on mahdoton ja se liittyy laskennan ja sen taustalla olevien mittausten epävarmuuksiin. Käytännössä sadan prosentin ylittävä tulos tarkoittaa, että todellinen talteenkeräysaste oli korkea ja luultavasti melko lähellä sataa prosenttia.

Laskennassa käytetyt glykolinestetyyppien I ja IV hapenkulutusarvot on esitetty liitteessä (Liite 33). Laskennassa on oletuksena, että puhdistamolle viemäröidyistä ja säiliöautolla kuljetetuista vesistä mitattu kemiallinen hapenkulutus johtuu vain glykolista. Laskenta sisältää huomattavia epävarmuuksia. Tulokseen vaikuttaa huomattavasti mm. talteen kerätyn kuormituksen laskennan vesinäytteiden edustavuus (näytteet otetaan viemäri- ja säiliöautovedestä).

5 PENGERALLASKÄSITTELYN TULOKSET (KIITOTIE 3:N VALUMAVEDET)

Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002. Vesien käsittelyä niissä on kuvattu tarkemmin liitteessä (Liite 26).

5.1 Pengeraltaiden sisäisen veden korkeus ja pitoisuudet

Pengeraltaiden sisäisen veden laatua tarkkaillaan seitsemästä tarkkailuputkesta, joiden sijainti on esitetty kartassa (Liite 1). Analyysitulokset ja kuvat veden laadun pitkäaikaisesta seurannasta ovat liitteinä (Liite 11 ja Liite 25).

Pengeraltaita ilmastettiin ympärivuotisesti ejektoripumpulla. Aiempaan tapaan vesi oli kaikissa tarkkailuputkissa pääosin hapetonta ja glykolin hajoamistuotteiden ja/tai rikkivedyn hajuista. Hapettomissa oloissa veden luontaisesti sisältämä sulfaatti pelkistyy sulfidiksi eli mm. rikkivedyksi (H_2S).

Veden korkeus

Lounaispään altaan veden korkeus oli touko-elokuussa 2020 selvästi alle keskitason. Kesä- ja elokuussa 2020 mittaustulos oli pisteillä PV1 ja PV2 alin ja toiseksi alin ja pisteellä PV3 toiseksi ja kolmanneksi alin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla. Muina aikoina veden korkeus oli aiemman vaihteluvälin sisällä. Touko- ja heinäkuussa 2020 vesi oli kuitenkin selvästi alle keskitason. Mittauspiste PV10

otettiin käyttöön lokakuussa 2019 ja siinä veden korkeuden taso muuttui tarkkailukauden aikana: kauden alkupuolella lokakuusta 2019 maaliskuuhun 2020 veden korkeus oli -2,3..-2,9 m ja kauden loppupuolella huhti-elokuussa 2020 -3,8..-4,9 m. Samanlainen tason aleneminen havaittiin muillakin Lounaispään altaan pisteillä.

Mottisuon pengeraltaassa veden korkeus ja sen vaihtelu olivat aiemman vaihteluvälin sisällä.

Pitoisuudet ja aistinvaraiset havainnot

Haju: useimmissa pisteissä suurin osa näytteistä oli rikkivedyn ja/tai glykolin hajoamistuotteiden hajuisia. Poikkeuksena olivat seuraavat pisteet:

- PV6 (Mottisuon allas): puolet havainnoista hajuttomia
- PV10 (Lounaispään allas) (piste otettu käyttöön lokakuussa 2019): 8/10 havainnoista hajuttomia

Väri ja sameus: useimmissa pisteissä suurin osa näytteistä oli ulkonäöltään kirkkaita ja värittömiä. Poikkeus:

- PV6 (Mottisuon allas): kaikki näytteet olivat ruskeita tai ruskeanharmaita ja sameita

Kaikki BOD_7-pitoisuudet olivat pieniä (<0,5-13 mg/l) pisteissä PV2, PV3, PV4, PV5 ja PV6. Pisteessä PV10 yksi BOD_7-pitoisuus oli vähän kohonnut, 23 mg/l 19.2.2020, ja muulloin pitoisuus oli luonnontilaisen veden tasoa. Selvästi kohonneita n. 50-70 mg/l BOD_7-pitoisuuksia havaittiin vain kahdessa pisteessä, PV1 (lounaispään allas) ja PV7B (Mottisuon allas), ja niissäkin vain tammi-maaliskuussa 2020.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kauden 2019-2020 BOD_7-pitoisuudet olivat vuodesta 2007 alkavan vertailujakson pienimpiä tai pienimpien joukossa, paitsi Mottisuon altaan PV5:llä keskitasoa.

COD_{Cr}-pitoisuuksien suhteellinen vaihtelu vastasi suureksi osaksi BOD_7-pitoisuuden vaihtelua. Valtaosa COD_{Cr}-pitoisuuksista oli pieniä eli enintään 30 mg/l ja suurimmat pitoisuudet (n. 70-120 mg/l) esiintyivät yhdessä selvästi kohonneiden BOD_7-pitoisuuksien kanssa, pistettä PV5 lukuun ottamatta.

PV5:n ominaispiirre oli korkea n. 70-100 mg/l COD_{Cr}-pitoisuuksien taso kaikissa näytteissä. PV5:n korkea COD_{Cr}-pitoisuus ei liittynyt glykolin tai formiaatin vaikutukseen, koska BOD_7-pitoisuudet (<0,5-13 mg/l) ja kaliumpitoisuudet (tasaisesti n. 6-7 mg/l) olivat pieniä. PV5:ssä vaikuttaa jokin tekijä, joka nostaa hitaasti hajoavan orgaanisen aineen pitoisuutta. Pitoisuudet sopisivat humuksen tai humusvesien vaikutukseen PV5:llä, mutta ei ole tarkempaa tietoa, mistä pisteelle voisi tulla humuskuormitusta. Vesi oli aistinvaraisesti väritöntä, mikä puolestaan ei viitannut ainakaan voimakkaaseen humusvaikutukseen. Hitaasti hajoava orgaaninen aine, joka nosti COD_{Cr}-pitoisuutta, nosti myös orgaanisen hiilen kokonaispitoisuutta (TOC n. 30-40 mg/l). Hitaasti hajoava orgaaninen aine luultavasti kasvatti myös kokonaistyppipitoisuutta (2 300-6 900 µg/l), joka oli kaikissa PV5:n näytteissä kohtalaisesti tai selvästi luonnonvesien perustasoa korkeampi.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kauden 2019-2020 COD_{Cr}-pitoisuudet olivat vuodesta 2007 alkavan vertailujakson pienimpiä tai pienimpien joukossa. Poikkeuksena oli Mottisuon altaan PV5, jossa COD_{Cr}-pitoisuudet olivat pitkäaikaisen tarkastelujakson korkeimpia.

Kaliumpitoisuuksissa oli merkittäviä eroja pengeraltaiden ja varsinkin yksittäisten näytepisteiden välillä. Kaliumpitoisuuden kohoaminen johtuu liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatin vaikutuksesta. Lounaispään altaan pisteillä kaliumpitoisuus vaihteli 36-320 mg/l ja Mottisuon altaan pisteillä 4-120 mg/l. Kaliumpitoisuuksilla ei ollut mainittavaa yhteyttä biologisen tai kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksiin, mikä viittaa siihen, että kaliumformiaatin happea kuluttava osa eli formiaatti oli ehtinyt

hajota (eli hapettua) ennen näytepistettä. Kaliumpitoisuudella ja sähkönjohtokyvyllä on odotetusti vahva riippuvuus. Korkeimmat kaliumpitoisuudet havaittiin lounaispään altaan PV1:llä (n. 40-340 mg/l) ja PV2:lla (n. 70-190 mg/l). Niissä kummassakin havaittiin selvää pitoisuuden laskua tarkkailukauden lopussa kesä-elokuussa 2020. Keskimäärin pienimmät kaliumpitoisuudet havaittiin Mottisuon pengeraltaan pisteillä PV5 (n. 6 mg/l) ja PV6 (n. 7-23 mg/l).

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kauden 2019-2020 kaliumpitoisuudet olivat vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla tavallisia, paitsi seuraavissa pisteissä: PV3:ssa ei havaittu pitoisuuspiikkiä, joita aiempina vuosina on havaittu ja PV7B:ssä pitoisuudet olivat kahta viime vuotta pienempiä.

Natriumpitoisuudet n. 3-18 mg/l olivat pieniä tai melko pieniä.

Osassa pisteitä pH-arvo oli selvästi tasoa 7,0 korkeampi. Korkeimmat pH-arvot 7,5-8,9 mitattiin lounaispään pengeraltaan pisteellä PV1. Korkeimmat kaksi yksittäistä pH-arvoa 8,4 ja 8,9 havaittiin PV1:ssä 19.2. ja 26.3.2020, jolloin myös BOD_7-pitoisuudet olivat tässä pisteessä korkeimmat (49-60 mg/l). Todennäköisesti pH:n suurin nousu näissä kahdessa näytteessä johtui kaliumformiaatista, joka nosti myös pH-arvoa. Vain Mottisuon pengeraltaan pisteen PV5 pH oli luonnontilaista tasoa (6,3-6,7). PV5:ssä kaliumpitoisuudet olivat pienimpiä pengerallasvesien tarkkailussa, millä todennäköisesti on yhteyttä luonnontilaiseen pH-tasoon.

Alkaliteetin eli haponsitomiskyvyn arvot olivat useimmissa pisteissä selvästi luonnonvesiä korkeampia (3-12 mmol/l). Korkeimmat alkaliteetit esiintyivät korkeimpien kaliumpitoisuuksien yhteydessä (erityisesti lounaispään PV1:llä). Heikon hapon suolana kaliumformiaatin sisältämä formiaattiosa nostaa alkaliteettia. Myös muut tekijät kuin formiaatti vaikuttavat alkaliteettiin.

Pengeraltaiden vesi oli suurelta osin vähähappista tai hapetonta, mikä on odotettavaa, koska altaisiin johdetaan happea kuluttavia aineita (glykoli ja formiaatti) sisältäviä vesiä.

Sulfaattipitoisuudet olivat pääosin pieniä eli alle 15 mg/l. Vähän happea sisältävissä tai hapettomissa vesissä sulfaatti hajoaa eli pelkistyy sulfidiksi (eli mm. rikkivedyksi), mikä näkyy tarkkailun tuloksissa happipitoisuuden ja sulfaattipitoisuuden käänteisenä yhteytenä. Useimmat sulfaattipitoisuudet olivat alle määritysrajan.

Raudan kokonaispitoisuudet olivat useimmiten korkeita, n. 1-110 mg/l. Kokonaisrautapitoisuutta nostavat raudan liukeneminen veteen hapettomissa oloissa ja näytteiden sisältämä rautapitoinen kiintoaine. Pisteellä PV5 raudan kokonaispitoisuudet 45-110 mg/l olivat korkeimpia, ja PV10:ssä pienimpiä (0,18-2,3 mg/l).

Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat paljon tai erittäin paljon putkien ja joissakin tapauksissa näytteenottokertojen välillä. Tavallisin kiintoainepitoisuuden taso oli 5-30 mg/l. Pienimmät kiintoainepitoisuudet, yleensä alle 10 mg/l, olivat lounaispään altaan PV3:ssa ja Mottisuon altaan PV4:ssä. Selvästi korkeimmat pitoisuudet n. 70-500 mg/l olivat Mottisuon altaan putkessa PV6. Kiintoainepitoisuus ei ole pelkästään pengerallasveden ominaisuus, vaan se kuvaa myös suurelta osin miten paljon näytteenotto irrottaa kiintoainetta putken seinistä ja pengeraltaan täyttömassoista putken seinän vieressä.

Kokonaisfosforipitoisuuksien tavallisin taso oli 30-150 µg/l (vaihteluväli <2-610 µg/l). Korkeimmat pitoisuudet, yli 150 µg/l, havaittiin lounaispään altaan putkissa PV1 ja PV2. Kokonaisfosforin ja kiintoaineen pitoisuuksien välinen riippuvuus oli heikko.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat tavallisimmin pienehköjä eli alle 1 000 µg/l. Kuitenkin myös korkeita pitoisuuksia (6 900 µg/l saakka) havaittiin. Pisteiden välillä oli eroja pitoisuustasossa. Suurimmat pitoisuudet olivat Mottisuon altaan PV5:ssä (2 300-6 900 µg/l) ja pienimmät pitoisuudet, enintään n. 800 µg/l, olivat pisteissä PV3, PV4 ja PV10.

Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuuden TOC ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} tasot seurasivat toisiaan tavallisesti hyvin, koska ne mittaavat pitkälle samaa asiaa eli orgaanisen aineen määrää.

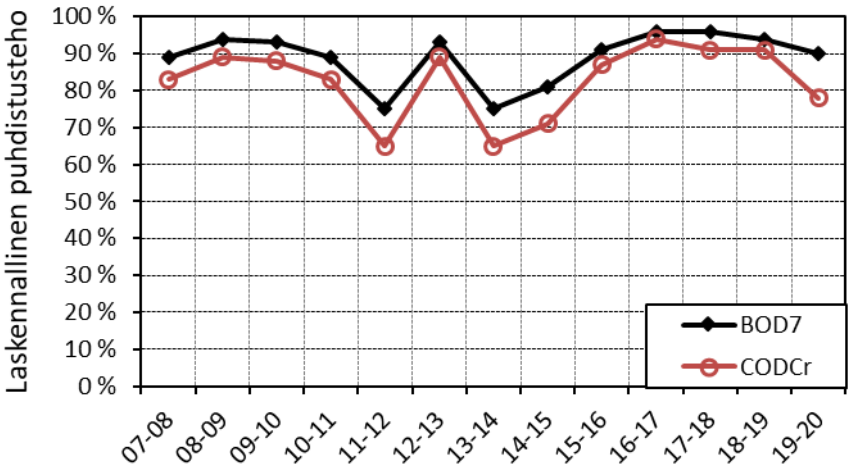
5.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho

Kaudella 2019-2020 pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho oli seuraava:

BOD_7 90 %

COD_{Cr} 78 %

Puhdistusteho oli muutamaa edelliskautta pienempi, ja pitkäaikaisessa (2007-) vertailussa keskitasoa (Kuva 20).



Kuva 20. Kiitotie 3:n hulevesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} -puhdistusteho.

Pengerallaskäsittelyn puhdistustehon laskennan lähtötietoja olivat kaudella 2019-2020 mm. seuraavat:

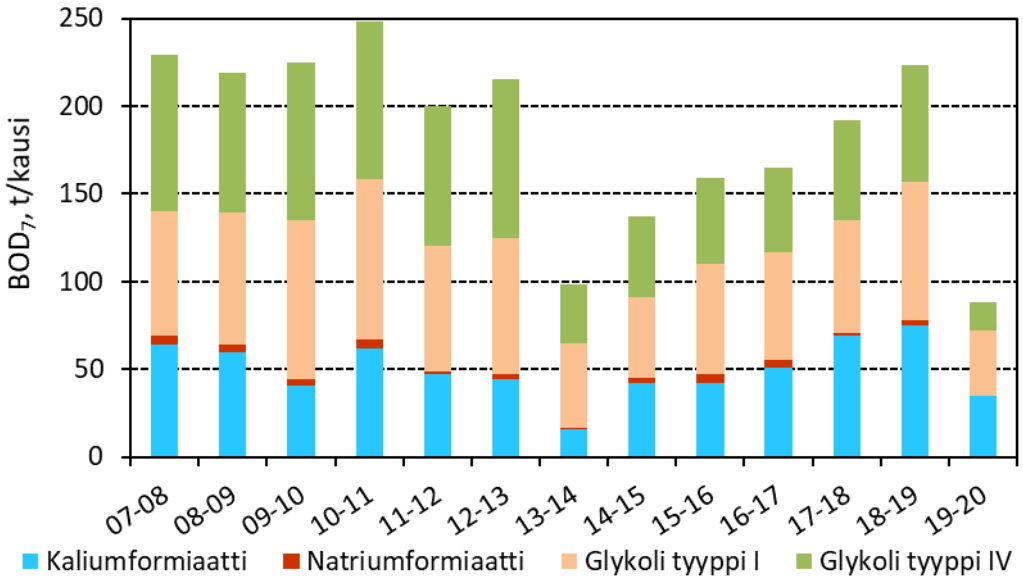
- Kiitotie 3:n lentoonlähtöjen osuus kaikista lentoonlähdöistä oli 70 % (edelliskausi 60 %). Lentoonlähtöjen osuuden avulla arvioidaan kiitotie 3:lle lentokoneiden mukana kulkeutuneen glykolin määrää.
- Kiitotie 3:lle kulkeutunut lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden laskennallinen määrä:
  - Glykolineste tyyppi I: 34 t (edelliskausi 72 t)
  - Glykolineste tyyppi IV: 26 t (edelliskausi 110 t)
- Lentoaseman kirjanpidon mukaan kalium- ja natriumformiaateista 30 % käytettiin kiitotie 3:n alueella. Tämä määrä formiaatteja kulkeutuu valumaveden mukana pengeraltaisiin.
- Kiitotie 3:n alueella käytettyjen liukkaudentorjunta-aineiden laskennallinen määrä:

- Kaliumformiaatti 350 t (edelliskausi 750 t)
- Natriumformiaatti: 0,6 t (edelliskausi 14 t)

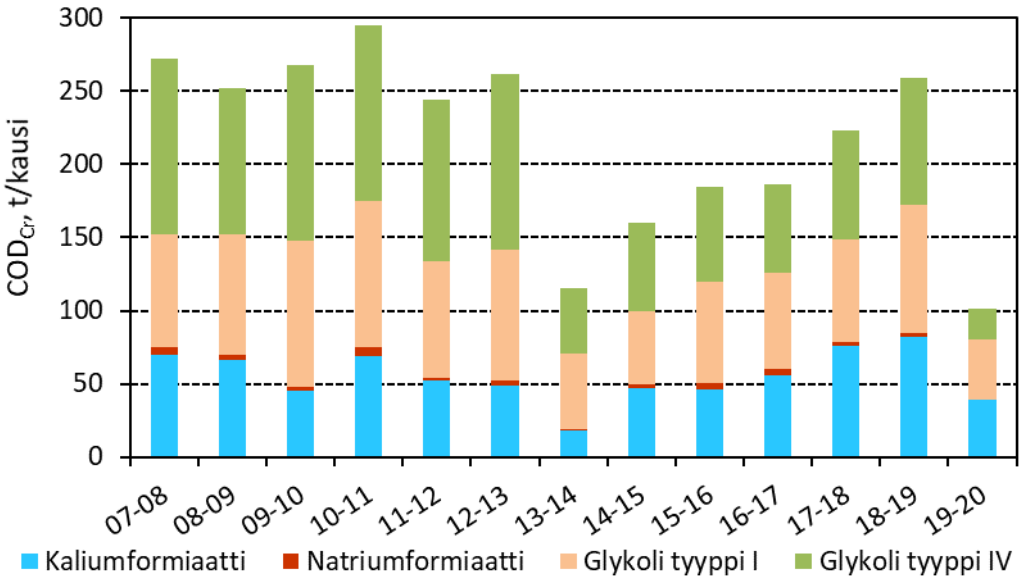
Laskennallinen puhdistusteho on karkea ja suuntaa antava arvio. Lisätietoja puhdistustehon laskennasta on liitteenä (Liite 33).

Pengeraltaisiin tuleva hapenkulutuskuormitus

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} -kuorma oli selvästi pienin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla (Kuva 21 ja Kuva 22).



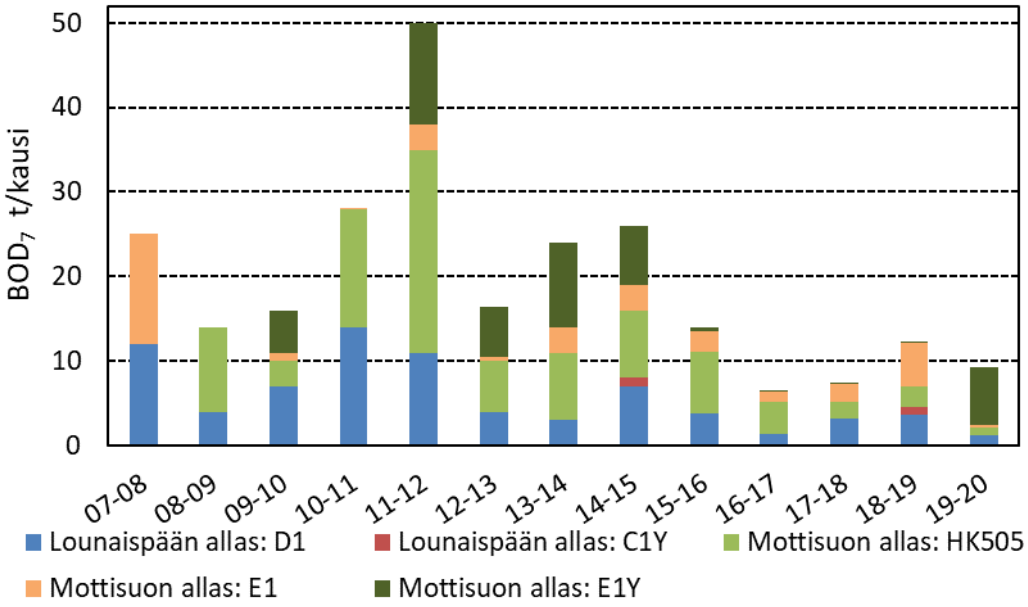
Kuva 21. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut BOD_7-kuormitus 2007-2020 (laskennallinen).



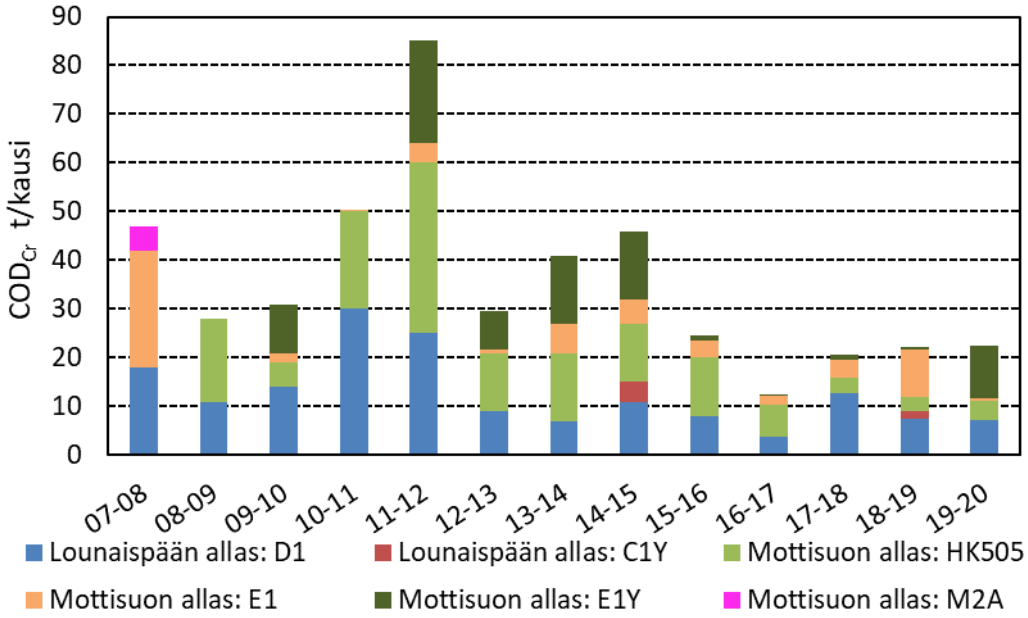
Kuva 22. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut COD_{Cr} -kuormitus 2007-2020 (laskennallinen).

Pengeraltaista lähtevä hapenkulutuskuormitus

Mitattu lähtevä BOD_7- ja COD_{Cr}-kuorma oli kaudella 2019-2020 samaa tasoa kuin muutamana edellisenä kautena ja pitkäaikaisessa (2007-) vertailussa keskitasoa pienempi (Kuva 23 ja Kuva 24).



Kuva 23. Kiitotie 3:n pengeraltaista lähtenyt BOD_7-kuormitus 2007-2020 (mitattu).

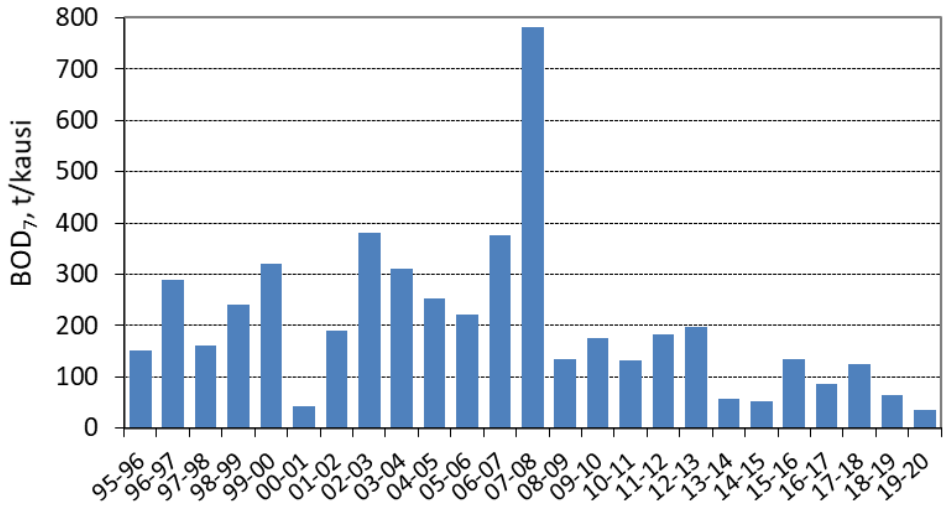


Kuva 24. Kiitotie 3:n pengeraltaista lähtenyt kuormitus (COD_{Cr}) –kuormitus 2007-2020 (mitattu).

6 VESISTÖKUORMITUS

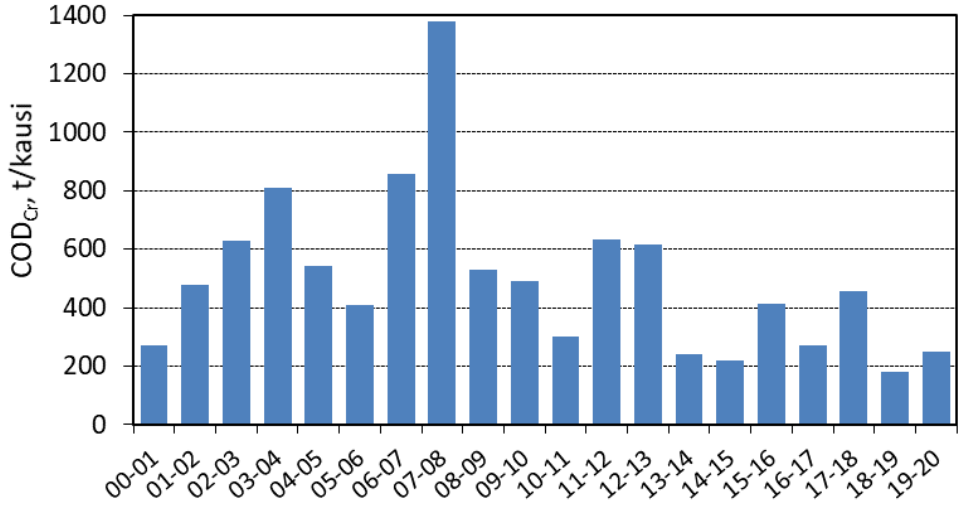
6.1 Vesistökuormituksen summa

Kaudella 2019-2020 vesistöön kohdistunut BOD_7-kuormitus oli n. 36 t, joka oli noin puolet edelliskaudesta (n. 64 t) ja pienin pitkäaikaisessa (1995-) vertailussa (Kuva 25).



Kuva 25. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen BOD_7-kuormitus v. 1995-2020[17].

Kaudella 2019-2020 vesistöön kohdistunut COD_{Cr}-kuormitus oli noin 250 t, joka oli hieman edelliskautta (180 t) suurempi, ja pitkäaikaisella (2000-) vertailujaksolla jonkin verran keskitasoa pienempi (Kuva 26).



Kuva 26. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus v. 2000-2019[17].

[17] Vesistökuormitus on laskettu vuosittain jaksoille 1.9.-31.8. Jaksotus liittyy glykolinkäyttökausiin.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Osalle vesistökuormituksen seurannan pisteistä (lähinnä 4B ja B1) tulee vesiä suoalueilta. Suovedet nostavat valumavesien kemiallista hapenkulutusta, mutta eivät mainittavassa määrin biologista hapenkulutusta. Näillä tutkimuspisteillä kemiallisessa hapenkulutuksessa on lentoaseman kuormituksen lisäksi mukana luonnollista suovesien aiheuttamaa hapenkulutusta.

6.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä

Glykolivesipumppaamoiden ylivuodot

Glykolivesipumppaamojen ja pengeraltaiden ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy, kun ylivuoto alkaa. Pumppaamoilla ylivuotoja voi tapahtua suuren virtaaman kuten rankkasateiden tai lumien sulamisjaksojen aikoina, jolloin pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja osa vedestä johdetaan vesistöön.

Pumppaamo HK509:n ylivuodot johdetaan Kylmäojaan. HK509:n ylivuotojen osuus BOD_7:n kokonaiskuormituksesta oli kohtalainen, noin 10 % (edelliskaudella 2,7 %). Osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli pieni, noin 2,5 % (edelliskaudella 2,1 %).

Pumppaamoilla HK034, HK520 ja HK544 ei tapahtunut ylivuotoja.

Muista pumppaamoista poiketen pumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön), ja Mottisuon pengeraltaasta lähtevää kuormitusta seurataan tämän tarkkailun näytepisteiden HK505, E1 ja E1Y avulla. Pumppaamolla HK123 tapahtui neljä ylivuotoa aikavälillä marraskuu 2019-huhtikuu 2020. Ylivuotojen tutkimustulokset on esitetty liitteessä (Liite 13).

Pengeraltaiden imeytyksen ylivuodot

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedet (piste E1Y) johdetaan Mottisuonojaan. Pisteen E1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 19 % (edelliskaudella 0,3 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 4 % (edelliskaudella alle 0,3 %).

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot (piste C1Y) johdetaan Brändoninojaan. Kaudella 2019-2020 C1Y:llä ei ollut ylivuotoja (edelliskaudella osuus BOD_7-kuormasta oli 1,2 % ja COD_{Cr}-kuormasta 0,9 %).

6.3 Vesistökuormitus näytepisteittäin

Pumppaamojen ja pengerallasimeytysten ylivuotovesiä lukuun ottamatta BOD_7-kuormitus oli kaikilla pisteillä pienin viiden vuoden vertailujaksolla (Kuva 27). COD_{Cr}-kuormitus oli tärkeimmillä kuormituspisteillä viimeisten viiden vuoden vaihteluvälin sisällä vertailujaksolla (Kuva 28).

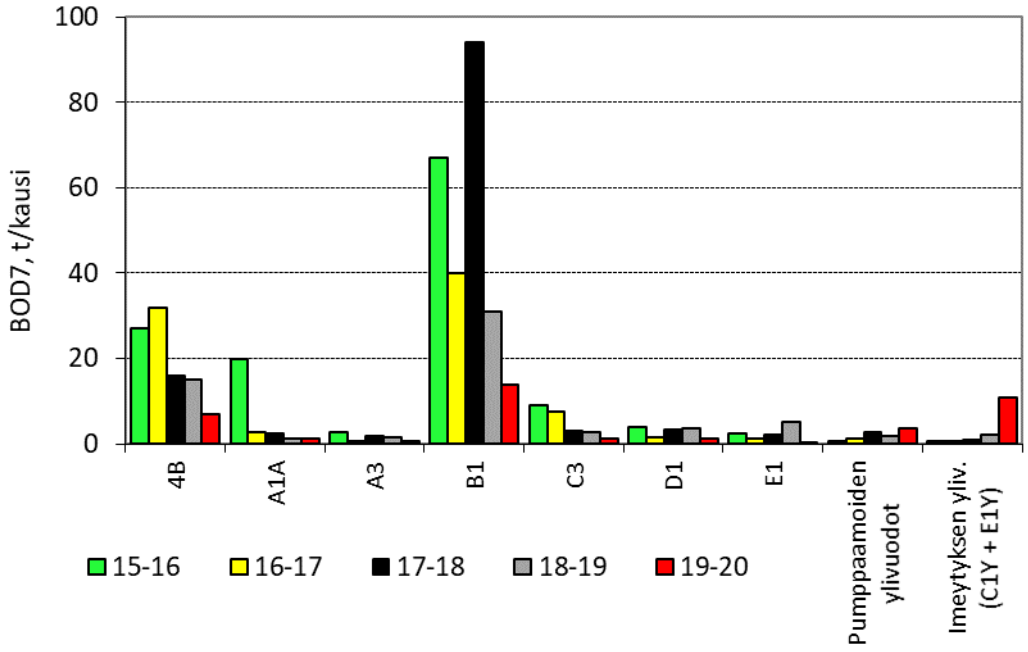
Pisteen B1 osuus oli suurin BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormituksesta kuten edelliskaudellakin. B1:llä BOD_7:n hetkellisiin mittauksiin perustuva virtaamapainotteinen keskipitoisuus 5 mg/l ja COD_{Cr}-keskipitoisuus 43 mg/l olivat pienimpiä pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla. BOD_7:n keskipitoisuus oli selvästi aiempaa pienempi, sillä pitkäaikaisen vertailujakson toiseksi pienin pitoisuus on noin kolme kertaa suurempi. Pieneen BOD_7-pitoisuuksen tasoon vaikutti aiempia kausia pienempi jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ja selvästi keskitasoa suurempi vesimäärä, joka laimensi jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamaa BOD_7-pitoisuuteen kohdistuvaa vaikutusta.

BOD_7:n osalta toiseksi suurin kuormitus kulkeutui pisteen E1Y kautta. E1Y edustaa Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesiä, joita oli kaudella 2019-2020 aiempaa enemmän, ja BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet olivat muutamaa viime vuotta korkeampia.

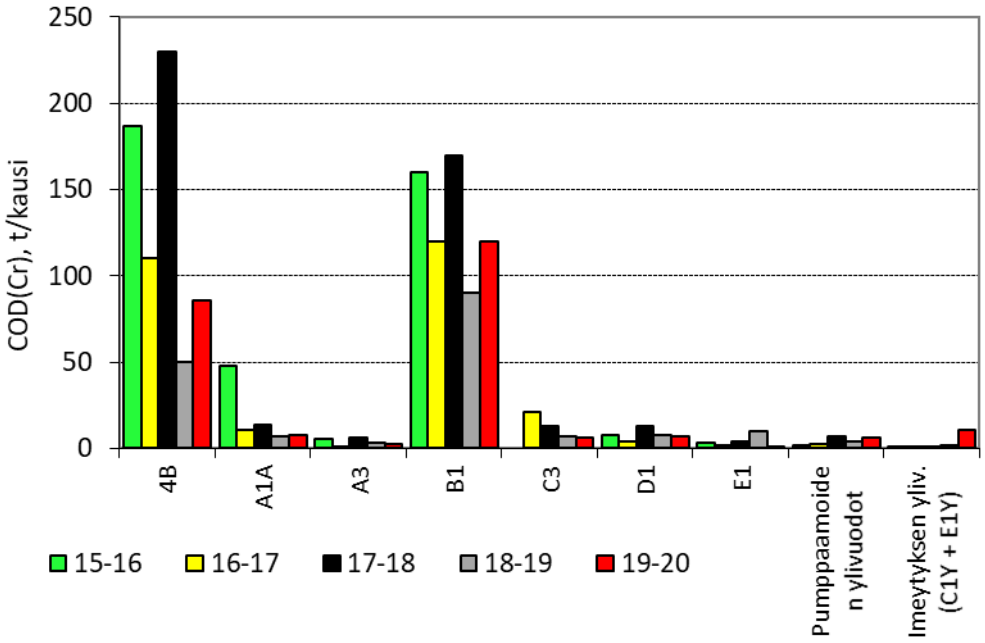
LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

COD_{Cr}:n osalta toiseksi suurin kuormitus kulkeutui pisteen 4B kautta. 4B:llä COD_{Cr}-pitoisuus 48 mg/l oli pienin pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla ja vesimäärä oli keskitasoa.

Vesistökuormituksen laskennan pisteiden pitkäaikaiset keskiarvot pitoisuuksista, vesistökuormituksesta ja vesimääristä ovat taulukoituna liitteissä (Liite 16 ja Liite 17). Pitkäaikaisia pitoisuustietoja on kuvina liitteessä (Liite 18).



Kuva 27. BOD_7–kuormitus vesistöön purkupisteittäin 2015-2020[17].



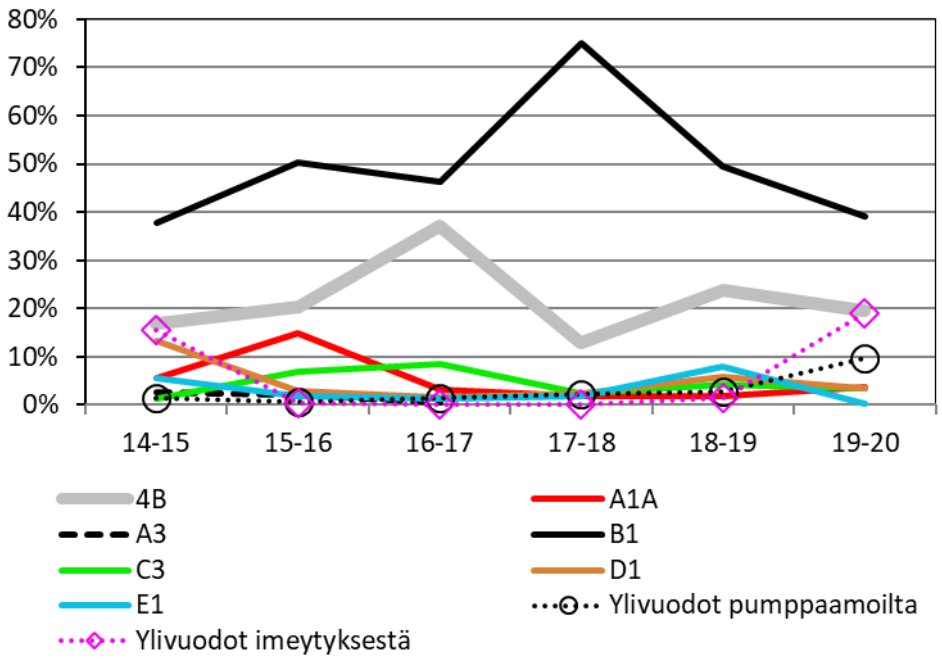
Kuva 28. COD_{Cr}–kuormitus vesistöön purkupisteittäin 2015-2020[17].

Kuormituksen suhteellinen jakautuminen tarkkailupisteittäin

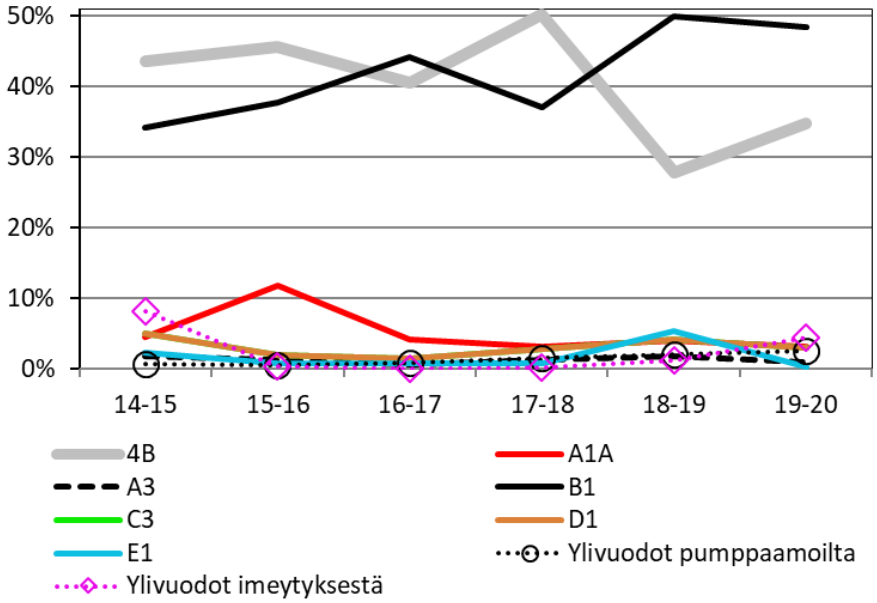
Edelliskauden tapaan kaudella 2019-2020 pisteen B1 osuus BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormituksesta oli suurin, 39-48 %, ja toiseksi suurin osuus oli pisteellä 4B (20-35 %) (Kuva 29 ja Kuva 30). Merkittävin ero muutamaan edelliskauteen oli Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodon eli pisteen E1Y kautta kulkeutuneen BOD_7-kuormituksen osuuden kasvu tasolle 20 %, joka oli käytännössä sama kuin toiseksi suurimman BOD_7-kuormitusosuuden pisteellä 4B. Imeytyksen ylivuotojen osuus BOD_7-kuormituksesta oli edellisen kerran suunnilleen vastaavalla tasolla viisi vuotta sitten kaudella 2014-2015. Pengeraltaiden imeytyksen BOD_7-kuormitusosuutta kasvattivat imeytyksen kuormituksen kg-määräinen kasvu ja muilta pisteitä tulevan kuormituksen väheneminen.

Pengeraltaiden imeytyksen osuus COD_{Cr}-kuormituksesta, noin 4 %, oli myös muutamaa aiempaa vuotta suurempi, mutta selvästi pienempi kuin BOD_7-kuormitusosuus.

Pidempiaikaisessa tarkastelussa nähtävä muutos on, että pisteen 4B osuus BOD_7-kuormituksesta on pienentynyt kahden viimeisimmän kauden aikana. Vastaavaa muutosta ei ole nähtävissä COD_{Cr}-kuormitusosuuksissa.



Kuva 29. BOD_7–kuormituksen suhteellinen jakautuminen purkupisteittäin 2014-2020. Ylivuodot glykolivesien pumppaamoilta tarkoittavat näytepisteitä ylivuoto HK509, ylivuoto HK034 ja ylivuoto HK544. Ylivuodot imeytyksestä tarkoittavat pengeraltaiden ylivuotojen näytepisteitä E1Y ja C1Y.



Kuva 30. COD_{Cr}–kuormituksen suhteellinen jakautuminen purkupisteittäin 2014-2020. Ylivuodot glykolivesien pumppaamoilta tarkoittavat näytepisteitä ylivuoto HK509, ylivuoto HK034 ja ylivuoto HK544. Ylivuodot imeytyksestä tarkoittavat pengeraltaiden ylivuotojen näytepisteitä E1Y ja C1Y.

6.4 Virtaama vesistökuormituksen laskennan pisteillä

Vesistökuormituksen mittauspisteiden virtaaman mittaustavat on esitetty liitteessä (Liite 30).

Kauden 2019-2020 mittauspisteiden keskivirtaamien summa 217 l/s oli hieman pitkäaikaista keskiarvoa korkeampi ja yli kaksinkertainen edelliskauden poikkeuksellisen pieneen virtaamaan verrattuna. Sadesumma oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson suurin (Taulukko 7).

4B:llä näytteenoton yhteydessä patoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta laskettu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 7 – yli 775 l/s (edelliskaudella 2,7-290 l/s). 17.2.2020 näytteenoton yhteydessä havaittu suurin virtaama yli 775 l/s oli tilanteessa, jossa veden korkeus mittapadolla ylitti patoaukon yläreunan. Virtaama 775 l/l vastaisi tilannetta, jossa veden korkeus on mittapadon yläreunan tasolla. Jatkuvatoimisella virtaamamittarilla vaihteluväli oli pisteellä 4B 5,0 – yli 775 l/s (edelliskaudella 0,8-700 l/s).

B1:llä näytteenoton yhteydessä patoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta laskettu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 17-730 l/s (edelliskaudella 8-330 l/s). Jatkuvatoimisella virtaamamittarilla vaihteluväli oli 13-2 700 l/s. Käytännössä suurimmat B1:n mittapadon suuremmat virtaamat ovat jossakin määrin pienempiä kuin mittapadon veden korkeus tarkoittaisi, koska suurilla virtaamilla veden pinta nousee padon alapuolella peittämään jossakin määrin patoaukkoa. Vesipinnan nousu mittapadon alapuolella haittaa mittapadon toimintaa ja aiheuttaa liian suuria tuloksia virtaamalaskentaan.

A1A:lla näytteenoton yhteydessä tehtyjen hetkellisten virtaamamittausten vaihteluväli oli 3-380 l/s (edelliskaudella 0,01-57 l/s). A1A:n jatkuvatoimisella virtaamamittarilla vaihteluväli oli 0 - yli 1 400

l/s[18]. Virtaamia tasaavat tulva-altaat on rakennettu Veromiehenkylänpurolle (jossa on mm. piste B1) vuonna 2016 ja Kirkonkylänojalle (jossa on mm. piste A1A) vuonna 2018. Aiempaan tapaan suurin osa eli kaksi kolmasosaa (edelliskaudella sama osuus) lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen eli pisteiden B1 ja 4B kautta (Taulukko 7 ja Kuva 31).

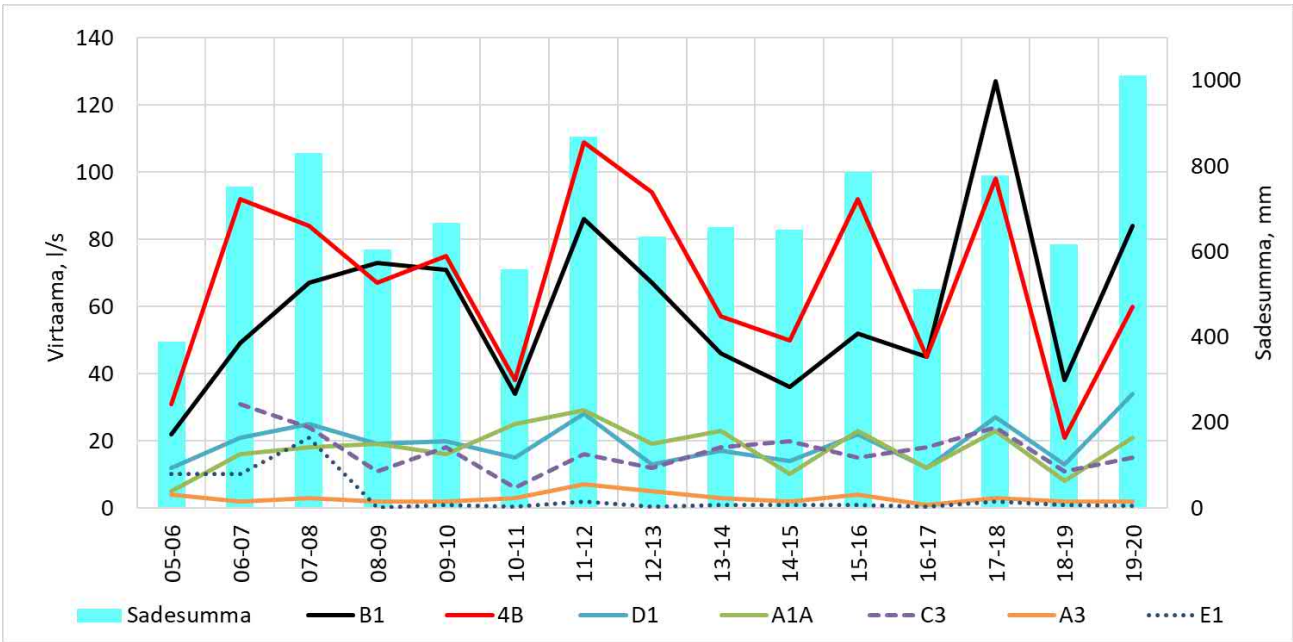
Taulukko 7. Virtaaman keskiarvot kausittain (1.9.-31.8.) lentoaseman alueelta vesistöön lähtevän kuormituksen mittauspisteillä ja kausittainen sadesumma 2005-2020.

	Sade-summa	A1A	A3	B1	C3	D1	E1	C1Y	E1Y	4B	Yhteensä[1]	HK505[1]
		H/ J	H	H / J	H	H / J	H / J	J	J	H / J	H / J	J
	mm	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2019-2020	1011	21 / 27	2	84 / 95	15	- / 34	- / 0,7	0,0[2]	0,4[2]	60[4] / 70[4]	217 / 244	13
2018-2019	616	8 / 14	2	38 / 47	11	- / 13	- / 1	1[2]	1[2]	21[4] / 35[4]	96 / 125	5
2017-2018	778	23 / -	3	127 / 60	24	- / 27	- / 2	0,1[2]	3[2]	98 /107	307 /249	9
2016-2017	512	12 / 14	1	45 / -	18	12 / 23	0,5 / 0,5	2[2]	0,5[2]	45 /57	136 /161	5
2015-2016	785	23 / -	4	52 / -	15	22 / -	1	0	1[2]	92 / -	210 / -	12
2014-2015	651	10 / -	2	36 / -	20	14 / -	1	4[2]	5[2]	50 / -	142 / -	15
2013-2014	657	23 / -	3	46 / -	18	17 / -	1	0	2[2]	57 / -	167 / -	9[3]
2012-2013	635	19 / -	5	67 / -	12	13 / -	0,3	0,2[2]	3[2]	94 / -	214 / -	12
2011-2012	869	29 / -	7	86 / -	16	28 / -	2		3[2]	109 / -	280 / -	13
2010-2011	559	25 / -	3	34 / -	6	15 / -	0,3		2[2]	38 / -	123 / -	7
2009-2010	668	16 / -	2	71 / -	18	20 / -	1			75 / -	203[4] / -	6
2008-2009	605	19 / -	2	73 / -	11	19 / -	0			67 / -	191 / -	10
2007-2008	831	18 / -	3	67 / -	24	25 / -	21			84 / -	242 / -	
2006-2007	751	16 / -	2	49 / -	31	21 / -	10			92 / -	221 / -	
2005-2006	389	5 / -	4	22 / -	-	12 / -	10			31 / -	84 / -	
Keskiarvo	688	18 / -	3	60 / -	17	19 / -	3	0,9	2	68 / -	189 / -	10
Mediaani	657	19 / -	3	52 / -	17	19 / -	1	0,2	2	67 / -	203 / -	10

H = hetkellisiin virtaamamittauksiin perustuva virtaaman keskiarvo tai summa.
J = jatkuvatoimiseen mittariin perustuva virtaaman keskiarvo tai summa.
[1] HK505:n virtaamaa ei ole laskettu mukaan yhteensä-sarakkeeseen, koska HK505:n virtaama on jo mukana saman purkureitin varrella alavirtaan päin sijaitsevan pisteen B1 virtaamassa (jos HK505:n otetaan mukaan summaan, se tulee huomioiduksi kaksi kertaa summalaskennassa).
[2] C1Y:n ja E1Y:n keskivirtaama on laskennallinen teoreettinen keskivirtaama koko kaudelle (365 d). Todelliset veden johtamisen jaksot ovat olleet C1Y:llä ja E1Y:llä paljon lyhyempiä kuin 365 d.
[3] Arvio.
[4] Kylmäojan pisteen 4B valuma-aluetta pienennettiin ojitusjärjestelyillä keväällä 2018. Järjestelyjen jälkeen 4B:lle tulee vesiä vain lentoaseman alueelta. Valuma-alueen pinta-alan muutoksen vuoksi ennen kevättä 2018 ja sen jälkeen mitatut virtaamat eivät ole kokonaan vertailukelpoisia.

[18] Pisteen A1A jatkuva virtaamamittaus: joissakin A1A:n jatkuvan mittarin havainnoissa pinnan korkeus ylitti 100 cm, joka on padon korkeus. 90 asteen kulmalla varustetussa kolmiopadossa veden korkeutta 100 cm vastaa virtaama 1400 l/s.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §



Kuva 31. Virtaaman keskiarvot lentoaseman alueelta vesistöön lähtevän kuormituksen mittauspisteillä ja sadesumma 2005-2020. Virtaamat ja sadesummat koskevat kautta 1.9.-31.8. Virtaaman keskiarvot on laskettu näytteenoton yhteydessä mitatuista virtaamista. Keväällä 2018 4B:n valuma-alue pienentyi pysyvästi ojitusjärjestelyiden vuoksi. A1A:n valuma-alueen pinta-ala pienentyi syksyllä 2017 terminaalilaajennuksen myötä muuttuneiden viemärijärjestelyiden seurauksena pysyvästi.

7 PINTAVESITARKKAILUN TULOKSET

Vesistötarkkailupisteiden analyysitulokset ovat liitteenä (Liite 6). Pintavesien glykolien ja niiden hajoamistuotteiden analyysitulokset ovat liitteenä (Liite 7). Vantaanjoen virtaama vesistönäytteenottopäivinä on esitetty liitteessä (Liite 14). Vesistökuormitus pisteittäin ja tarkkailukerroittain on taulukkona (Liite 12).

7.1 Kylmäoja (pisteet 4B, 14 ja 16)

Piste 4B kuvaa Kylmäojan länsihaaraan lähtevää vettä ja edustaa lentoaseman alueen kiitotie 1:n koillispään vesiä, pääosaa kiitotie 2:n vesistä ja terminaalin T1 kaakkoispuolella olevan rahtiasematason vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematason vesiä. Lisäksi 4B:lle tulee valumavesiä kiitotie 2:n itäpuoliselta suolta.

Keväällä 2018 4B:n valuma-alueen pinta-alaa pienennettiin pysyvästi siten, että lentoaseman alueelta ja sen ulkopuolelta tulevat vedet erotettiin toisistaan. Muutoksen jälkeen 4B:lle tulee vesiä vain lentoaseman alueelta, mikä vähentää virtaamaa huomattavasti aiempaan tilanteeseen verrattuna.

- 4B:n kauden 2019-2020 hetkellisiin virtaamamittauksiin perustuva keskivirtaama 60 l/s oli noin kolminkertainen ja jatkuvaan virtaamamittaukseen perustuva keskivirtaama oli noin kaksinkertainen verrattuna pienivirtaamaiseen edelliskauteen. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä n. 7 – yli 775 l/s.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

- Jonkinlaista hajua havaittiin 5/59 tutkimuskerralla, eli selvästi vähemmän kuin edelliskaudella (11/44). Erityisen selvästi vähenivät glykolin hajoamistuotteen havainnot. Hajuhavainnoista vain yksi (10.12.2019) koski glykolin hajoamistuotteen hajua (edelliskaudella 10). Muut hajuhavainnot olivat kaksi kertaa lievä suo, lievä jätevesi ja lievä hajoava kasvillisuus.

- Korkeimmat BOD_7-pitoisuudet olivat edelliskautta pienempiä. Selvästi kohonnut BOD_7-pitoisuus 80 mg/l havaittiin yhdellä kerralla 27.1.2020. Korkein pitoisuus oli noin kolmasosa edelliskauden tasosta. Lievästi kohonneita (12-24 mg/l) pitoisuuksia havaittiin kahdella kerralla loka- ja tammikuussa. Muilla tutkimuskerroilla BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (n. 1-5 mg/l). Virtaamapainotettu BOD_7-pitoisuuden keskiarvo 4 mg/l oli edelliskautta (22 mg/l) pienempi ja sama kuin toissakaudella.

- COD_{Cr}-pitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia (<70 mg/l), paitsi loka-joulukuussa neljällä kerralla hieman kohonneita 73-88 mg/l ja kahdella kerralla (8.1. ja 4.2.2020) selvemmin kohonneita 110 ja 160 mg/l. Korkeimmat pitoisuudet olivat noin neljäosa edelliskauden korkeimmista havainnoista.

- Happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä (n. 5-12 mg/l). Happitilanne oli hieman parempi kuin edelliskaudella.

- Korkein kaliumpitoisuus 260 mg/l havaittiin 27.1.2020 ja samaan aikaan BOD_7-pitoisuus oli korkeimmillaan (80 mg/l). Korkein kaliumpitoisuus oli edelliskautta (340 mg/l) pienempi. Jonkin verran kohonneita kaliumpitoisuuksia (24-40 mg/l) havaittiin osalla tutkimuskerroista lokakuun ja huhtikuun välisenä aikana. Pääosin kaliumpitoisuus oli luonnontilaisia vesiä (<10 mg/l) korkeampi kuten ennenkin.

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 10-46 mS/m (edelliskaudella 17-180 mS/m). Sähkönjohtokyky tutkittiin hieman alle puolella näytteenottokerroista. Sähkönjohtokyvyn vaihteluvälin alaosa oli luonnonvesien tasoa ja yläosa hieman luonnonvesille tavallista tasoa korkeampi.

- Kokonaistyppipitoisuus oli pieni tai kohtalainen 790-3 500 µg/l (mediaani 1 200 µg/l). Korkein pitoisuus 3 500 µg/l oli edelliskauden vastaavaa havaintoa (2 400 µg/l) korkeampi. Virtaamapainotettu keskiarvo 1 500 µg/l oli samaa tasoa kuin edelliskaudella (1 400 µg/l). Alkaen 2010 ja päättyen keväällä 2018 kehäradan tunnelien rakentamisen ja valmiiden tunnelien kuivatusvesiä johdettiin 4B:n valuma-alueelle, mikä lisäsi typpikuormitusta. Keväällä 2018 valmistuneiden ojitusjärjestelyjen seurauksena tunnelien kuivatusvedet johdetaan 4B:n ohi.

- Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 15-95 µg/l (mediaani 37 µg/l). Korkeimmat pitoisuudet olivat edelliskautta pienempiä. Virtaamapainotettu keskiarvo 45 µg/l oli toiseksi pienin pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.

- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):

- Keväällä 2018 4B:n valuma-alue pienentyi pysyvästi, kun kuormittamattomia vesiä johdettiin 4B:n ohi. Koska laimentavia vesiä tulee 4B:lle muutoksen jälkeen vähemmän, kevään 2018 jälkeiset pitoisuudet eivät ole täysin vertailukelpoisia aiempien pitoisuushavaintojen kanssa.
- BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet ovat pienentyneet: jaksolla 2004-2011 pitoisuudet ovat olleet selvästi suurempia kun 2012-2020. Jaksolla 2012-2020 ei näy kehityssuuntia.
- Sähkönjohtokyvyn korkeimmat eli tason 80 mS/m ylittävät arvot ovat v. 2012 alkavalla jaksolla olleet selvästi harvinaisempia kuin 2004-2011.
- Kaliumin pitoisuudet ovat pysyneet tarkkailun ajan melko tasaisina, useimmiten alle 20 mg/l, pitoisuuspiikkejä lukuun ottamatta. Pitoisuuspiikeissä on nähtävissä erilaisia kausia: 2004-2010 korkeampia, matalampia 2009-2016 ja 2017-2020 korkeampia.
- Happikyllästys ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä eli yli 50 %. Vain jaksolla 2009-2013 on havaittu tason 40 % alittavia happikyllästyksiä. Muita suuntauksia ei näy.

Piste 14 sijaitsee Kylmäojassa paikassa, jossa mukana ovat puron länsihaaran (jonka alueella lentoasema ja näytepiste 4B sijaitsee) vesien lisäksi myös Kylmäojan pohjois- ja itähaaran vedet.

- Virtausta havaittiin 13 näytteenottokerralla 14:sta. Virtaama-arviot vaihtelivat välillä pieni virtaus – 400 l/s. Uoman koon vuoksi pieni virtaus ei välttämättä ole silmin havaittavissa.
- Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta (edelliskaudella yhden kerran glykolin hajoamistuotteen hajuista).
- BOD_7-pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä (n. 1-4 mg/l). Edelliskaudella suurimmat pitoisuudet olivat selvästi korkeampia.
- Happitilanne oli aiempaan tapaan hyvä (n. 9-14 mg/l, kyllästys n. 80-100 %) ja parempi kuin ylävirran puolella pisteellä 4B.
- Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) <15-62 mg/l oli pieni tai suovaikutteisten pintavesien tasoa ja suurimmat pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta alempia. Kemiallinen hapenkulutus on otettu mukaan pisteen 14 analyysiohjelmaan v. 2015.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 26-43 mS/m (edelliskaudella 33–95 mS/m). Arvot olivat luonnontilaisia tai vähän sitä korkeampia. Kaliumpitoisuutta ei tutkita tällä pisteellä.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuudet ovat pienentyneet vertailujakson alun eli v. 2007-2008 jälkeen. Vuodesta 2009 alkaen tasolle 40-60 mg/l yltäviä pitoisuuspiikkejä on havaittu keskimäärin joka toinen vuosi, mutta perustaso on ollut pieni eli yleensä alle 10 mg/l. Vuosina 2011-2013 kaikki pitoisuudet olivat alle 10 mg/l

ja sen jälkeen on ollut yksittäisiä vuosia, joiden aikana pitoisuus on kaikissa havainnoissa ollut alle 10 mg/l.

- COD_{Cr}-pitoisuuksia on tutkittu 2016 alkaen. Muutama kohonnut pitoisuus (110 mg/l) on havaittu, mutta kehityssuuntia ei näy. Valuma-alueelta tuleva humuskuormitus aiheuttaa veteen COD_{Cr}:n taustapitoisuutta.
- Sähkönjohtokyky, jota on tutkittu 2016 alkaen, on yleensä ollut luonnontilainen tai hieman sitä korkeampi (25-50 mS/m). Muutama arvo on ollut selvästi kohonnut, 60-110 mS/m. Kehityssuuntia ei näy.
- Happikyllästys on parantunut. Vuosina 2004-2008 alle tason 50 % olevia happikyllästyksiä havaittiin ajoittain. Vuodesta 2013 alkaen kaikki happikyllästyshavainnot ovat olleet 70 % tai suurempia.

Piste 16 sijaitsee Kylmäojan alajuoksulla vähän ennen Keravanjokea, ja alavirtaan pisteestä 14.

- Silmämääräiset karkeat virtaama-arviot vaihtelivat välillä 20-150 l/s, mutta on huomioitava, että melkein puolella näytteenottokerroista ei saatu tehtyä numeropohjaista virtaama-arviota. Syynä on melko suuri uoma, josta virtaamaa on hankala arvioida, ja mahdollinen pieni virtaus ei ole silmin havaittavissa.
- Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta, samoin kuin edelliskaudella.
- BOD_7-pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä (n. 1-5 mg/l). Pitoisuuspiikkejä ei havaittu (edelliskaudella kaksi).
- Happipitoisuus oli aikaisempaan tapaan hyvä (n. 8-14 mg/l).
- Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) oli pieni tai suovaikutteisten vesien tasoa <15-66 mg/l. Suurin pitoisuus 66 mg/l, joka havaittiin 8.1.2020, oli selvästi edelliskauden suurinta pitoisuutta (180 mg/l) alempi.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 27-41 (edelliskaudella 29-120 mS/m) ja se oli luonnonvesien tasoa tai vähän sitä korkeampi. Korkeimmat sähkönjohtokyvyt määritettiin tammikuussa ja kesä-elokuussa.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuuksissa on koko havaintojakson (2007-) ajan havaittu yksittäisiä tason 30 mg/l ylittäviä pitoisuuksia muutaman vuoden välein (viimeisin helmikuussa 2019). Suurin yksittäinen pitoisuus 130 mg/l ajoittuu vertailujakson alkuun vuoteen 2007. Vuodesta 2009 alkaen perustaso on ollut pieni eli yleensä alle 10 mg/l.
  - COD_{Cr}-pitoisuuksia on tutkittu 2016 alkaen. Kaksi tason 70 mg/l ylittävää pitoisuutta on havaittu: 110 mg/l v. 2016 ja 180 helmikuussa 2019. Kehityssuuntia ei näy. Valuma-alueelta tuleva humuskuormitus aiheuttaa veteen COD_{Cr}:n taustapitoisuutta.

- Sähkönjohtokyky, jota on tutkittu 2016 alkaen, on yleensä ollut luonnontilainen tai hieman sitä korkeampi (25-50 mS/m), ja pitkälti ylävirran pistettä 14 vastaava. Muutama arvo on ollut selvästi kohonnut, n. 60-130 mS/m. Kehityssuuntia ei näy.
- Happikyllästys on parantunut. Vuosina 2004-2008 alle tason 60 % olevia happikyllästyksiä havaittiin ajoittain. Vuodesta 2013 alkaen kaikki happikyllästyshavainnot ovat olleet 65 % tai suurempia.

7.2 Kirkonkylänoja (pisteet A1A, A2 ja A3)

Piste A1A kuvaa lentoaseman alueelta Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä.

- A1A:n kauden 2019-2020 näytteenottojen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella keskivirtaama 21 l/s oli keskitasoa vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla ja yli kaksinkertainen verrattuna edelliskauden tavallista pienempään virtaamaan. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä 3-380 l/s. Syksyllä 2017 A1A:n valuma-alueen pinta-ala pienentyi terminaalilaajennuksen myötä hulevesien muuttuneiden johtamisjärjestelyiden seurauksena jonkin verran, mikä pienentää virtaamaa pysyvästi.
- Vesi oli hajutonta 51/57 (89 %) tutkimuskerralla (edelliskaudella 32/45, 71 %). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin viidellä kerralla (9 %) (edelliskaudella yhdeksän (20 %)) ja kemikaalin hajua yhdellä tutkimuskerralla.
- BOD_7–pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä (<0,5-6,4 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta pienempiä (edelliskauden korkein 40 mg/l). BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 2 mg/l oli edelliskautta (4 mg/l) pienempi ja luonnontilaista tasoa.
- Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä (n. 10-13 mg/l). Alimmat happipitoisuudet olivat hieman viime kautta korkeampia.
- Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 7-100 µg/l ja mediaani oli 14 µg/l (edelliskaudella 5-280 µg/l, mediaani 14 µg/l). Fosforipitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 30 µg/l oli sama kuin edelliskaudella (29 µg/l).
- Kokonaistyppipitoisuus oli pieni tai pienehkö, 530-1 600 µg/l, kun ei huomioida päivän 8.1.2020 poikkeavan korkeaa pitoisuutta 6 200 µg/l. Samaan aikaan poikkeavan korkean kokonaistyppipitoisuuden kanssa myös kiintoainepitoisuus 140 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 100 µg/l olivat poikkeavan korkeita suhteessa tarkkailukauden muihin tutkimuskertoihin. Samanlainen yksi poikkeava tutkimuskerta havaittiin kokonaistypen, kiintoaineen ja kokonaisfosforin tuloksissa myös edelliskaudella. Kun poikkeavia tuloksia ei huomioida, kokonaistyppipitoisuuden vaihteluväli oli suunnilleen

sama kuin edelliskaudella. Virtaamapainotettu keskiarvo 1 700 µg/l oli hieman edelliskautta (1 400 µg/l) korkeampi.

- Kaliumpitoisuuksissa havaittiin kaksi poikkeuksellisen korkeaa tulosta: 300 mg/l 24.9.2019 ja 360 mg/l 24.8.2020. Näissä tuloksissa oli useita poikkeavia piirteitä:
    - Kaliumpitoisuudet olivat 15-80 -kertaisia A1A:n muihin pitoisuuksiin tällä kaudella
    - 1-6 päivää ennen korkeita pitoisuuksia ja 1-7 päivää niiden jälkeen kalium oli pisteen perustasolla
    - Korkeat kaliumpitoisuudet ajoittuvat aikoihin, jolloin lentoaseman alueella ei käytetty liukkauden torjuntaan kaliumformiaattia.

  Samaan aikaan korkeiden kaliumpitoisuuksien kanssa sähkönjohtokyky ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} olivat kohonneita, mikä varmistaa, että kaksi korkeaa kaliumtulosta eivät ole analyysivirheitä. Korkeiden lyhytaikaisten kaliumpitoisuuksien aiheuttajaa ei tiedetä. Tulokset viittaavat kaliumformiaatin vaikutukseen, mutta havaintoaikoina kaliumformiaattia ei käytetty, kaliumformiaattia kuljettavat autot eivät olleet liikkeellä, autot eivät olleet säilytyksessä A1A:n valuma-alueella ja kaliumformiaatin varasto ei sijaitse A1A:n valuma-alueella.
- Kun ei huomioida em. kahta poikkeavan korkeaa kaliumtulosta, kaliumpitoisuus vaihteli välillä 1-22 mg/l, joka on suunnilleen edelliskauden tasoa.
- Sähkönjohtokyvyssä oli kaksi poikkeavan korkeaa tulosta 140 ja 160 mS/m samaan aikaan kuin kaliumpitoisuus oli poikkeavan korkea (ks. edellä). Muut havainnot vaihtelivat välillä 12-67 mS/m. Vaihteluvälin alaosa on luonnonvesien tasoa ja yläosa ilman poikkeavia havaintoja on selvästi luonnonvesiä korkeampi. Sähkönjohtokyky oli poikkeavat havainnot mukaan lukien samalla tasolla kuin edelliskaudella. Erona oli, että edelliskaudella korkein sähkönjohtokyky ajoittui liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatin käyttökaudelle, mutta tämän raportin aikajaksolla kaksi poikkeavan korkeaa sähkönjohtokykyä ajoittuivat kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolelle. A1A:n sähkönjohtokyvyn jonkin verran kohonneen perustason aiheuttajista ei ole kaikilta osin tietoa, koska kaliumformiaatti selittää tasosta usein vain osan. Kehäratatunnelin sulfaattipitoisilla kuivatusvesillä saattaa olla vaikutusta sähkönjohtokykyyn, samoin kuin teiden suolauksella. Sähkönjohtokykyä voivat kohottaa esim. kloridit, sulfaatti ja kalium tai veden kovuuden (magnesium ja kalsium) kasvu.
- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuuksien korkeimmilla tasoilla on ollut laskeva suunta koko tarkastelujakson (2004-) ajan. Vuodesta 2017 alkaen pitoisuustasoa 50 mg/l ei ole ylitetty. Kaikki havainnot huomioiden pääsuunta on ollut laskeva vuodesta

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

2012 alkaen, vaikka joillakin lyhyemmillä n. 2 v jaksoilla voi näkyä hieman tason nousua.

- COD_{Cr}-pitoisuuksien korkeimmat tasot laskivat jaksolla 2007-2014. Vuodesta 2014 alkaen korkeimmat pitoisuudet (n. 150-250 mg/l) eivät ole merkittävästi muuttuneet. Pitoisuuksien perustaso laski noin vuoteen 2016 saakka. Vuodesta 2017 alkaen pääosa pitoisuuksista on ollut noin alle 50 tai alle 40 mg/l, josta se ei luonnonkuormituksen vuoksi ehkä enää kovin paljon laske.

- Happikyllästys on ollut hyvä (yli 60 %) melkein aina. Happikyllästys on ollut nousussa vuodesta 2016 alkaen. Vuodesta 2018 alkaen kesällä on toistuvasti havaittu yli 100 % happikyllästyksiä, jotka olivat v. 2004-2016 erittäin harvinaisia. Hapen ylikyllästys johtuu levien ja vesikasvien yhteyttämistoiminnasta, joka tuottaa happea veteen.

- Kaliumpitoisuus on yleensä ollut pieni tai pienehkö, alle 15 tai alle 20 mg/l, mutta jonkin verran kohonneita tai harvakseltaan korkeita pitoisuuksia on esiintynyt ajoittain koko tarkastelujakson (2004-) ajan. Vähäistä perustason alenemista on nähtävissä v. 2012 alkaen. Kauden 2019-2020 kaksi korkeinta pitoisuutta olivat A1A:n korkeimmat pitoisuudet viimeisten 10 vuoden aikana.

- Kokonaistyppipitoisuudet ovat vaihdelleet poikkeuksellisen paljon eri aikajaksojen välillä:
  - 2004-2009 perustaso 1 000-3 000 µg/l, piikkejä (yli 4 000 µg/l) harvakseltaan.
  - 2010-2011 suurimmaksi osaksi korkeita tai erittäin korkeita (yli 8 000 µg/l). Tiettävästi typpipitoisuuden nousut A1A:lla johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä.
  - 2012-2014 voimakasta laskua tasolle alle 2 000 µg/l.
  - 2015-2020 suurin osa pitoisuuksista on ollut alle 2 500 µg/l, mutta muutaman kerran on havaittu selvästi kohonneita (n. 3 000-6 000 µg/l) pitoisuuksia.

Piste A3 on yksi lentoaseman vesien purkupisteistä. Piste kuvaa Kirkonkylänojan itähaaraan lähtevää valumavettä.

- Pisteellä on mittapato. Virtaamat olivat aiempaan tapaan pieniä: virtaaman keskiarvo oli 2,1 l/s (edelliskaudella 2,3 l/s). Vaihteluväli oli 0,07-10 l/s.

- Vesi oli hajutonta 25 tutkimuskerralla 30:sta (edelliskaudella 24/26). Neljällä tutkimuskerralla havaittiin lievää ja yhdellä kerralla kohtalaista rikkivedyn hajua. Kauden eli syyskuun 2019 alusta 23.6.2020 saakka vesi oli hajutonta ja sen jälkeen kaikilla tutkimuskerroilla rikkivedyn hajuista.

- BOD_7-pitoisuudet olivat suurimmassa osassa (22/26) havaintoja luonnontilaisia tai lähellä sitä eli 1,1-5,8 mg/l. Yksi pitoisuus oli vähän kohonnut, 13 mg/l 17.3.2020, ja kaksi

selvemmin kohonneita, 48 mg/l (7.1.2020) ja 44 mg/l (3.3.2020). Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD_7-pitoisuuksien johtuneen ainakin suureksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. BOD_7:n virtaamapainotettu keskiarvo oli 7 mg/l, joka oli pienin pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.

- Happipitoisuus oli aiempaan tapaan erittäin vaihteleva (<0,5-10 mg/l) ja useilla mittauskerroilla välttävä tai huono. 14/25 havaintokerralla pitoisuus oli alle tason 5 mg/l (edelliskaudella 19/25).

- Kaliumpitoisuudet olivat tammi-huhtikuussa kaikilla tutkimuskerroilla kohtalaisesti tai vahvasti kohonneita (35-270 mg/l). Edelliskaudella tilanne oli samanlainen. Syys-lokakuussa ja kesä-elokuussa kaliumpitoisuudet 2-20 olivat luonnonvesien tasoa tai hieman sitä korkeampia. Luonnonvesissä kaliumpitoisuus on yleensä alle 10 mg/l.

- Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia (n. 600-2 400 µg/l), paitsi yhdellä tutkimuskerralla korkeahko 3 300 µg/l (edelliskaudella vaihteluväli oli 600-2 000 µg/l). A3:n ominaispiirre on ammoniumtyppipitoisuuden kohoaminen (130-1 300 µg/l), jota on havaittu myös edelliskausilla. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat luonnonvesiin verrattuna hieman tai selvästi kohonneita.

- Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 15-100 µg/l ja pitoisuustaso oli paljon edelliskautta alempi. Virtaamapainotettu keskiarvo oli 48 µg/l, joka oli pienin pitkällä (2005-) vertailujaksolla, ja noin 1/8 edelliskaudesta, jolloin virtaamapainotettu keskiarvo 380 µg/l oli pitkän vertailujakson korkein.

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 8-92 mS/m (edelliskaudella 6-130 mS/m). Havainnoista 20/26 oli pieniä tai pienehköjä eli alle 30 mS/m. Korkeimmat kaliumpitoisuudet näkyivät selvinä sähkönjohtokyvyn nousuina.

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):

    - BOD_7-pitoisuudessa ajoittain havaitut piikit ovat pienentyneet. Tason 100 mg/l ylittäviä pitoisuuksia ei ole havaittu vuoden 2016 jälkeen.

    - COD_{Cr}-pitoisuuksien kehitys on ollut saman suuntainen kuin BOD_7:llä. Tason 250 mg/l ylittäviä COD_{Cr}-pitoisuuksia ei ole havaittu vuoden 2016 jälkeen.

    - Happikyllästys on vaihdellut laajoissa rajoissa ja se on ollut usein huono eli alle 30 %. A3:n happikyllästys on pintavesitarkkailun näytepisteiden huonoin (eli pienin) ja hapettomuutta esiintyy ajoittain. Kehityssuuntia ei näy.

    - Sähkönjohtokyvyn ja kaliumpitoisuuden piikit ovat pienentyneet.

    - Kokonaisfosforipitoisuuksissa on ollut suurta vaihtelua ja ajoittain korkeita piikkejä (yli 400 µg/l) koko pitkäaikaisen (2005-) vertailujakson ajan, mutta ei joka vuosi. Kokonaisfosforin pitoisuuspiikit eivät ole liittyneet samanaikaisiin

kiintoainepitoisuuden piikkeihin, mikä on huomionarvoista, sillä yleensä kokonaisfosforilla ja kiintoainepitoisuudella on vahva yhteys. Suurimmat fosforipitoisuudet (kaksi havaintoa yli 1 000 µg/l) mitattiin vuosina 2016 ja 2017.

- Kokonaistyppipitoisuuden perustaso on ollut pieni tai kohtalainen eli noin 800-2 500 µg/l. Jaksolla 2005-2013 tason 2 500 µg/l ylitykset olivat tavallisia, mutta 2014 alkaen harvinaisia.

Piste A2 sijaitsee Kirkonkylänojan alajuoksulla (pisteistä A1A ja A3 alavirtaan), hieman ennen puron yhtymistä Keravanjokeen.

- Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä n. 3-200 l/s (edelliskaudella n. 3-100 l/s).
- Vesi oli hajutonta jokaisella havaintokerralla (sama edelliskaudella).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen (1,0-2,2 mg/l), paitsi 8.1.2020 hieman kohonnut 18 mg/l (edelliskaudella <2-9 mg/l).
- Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli luonnontilainen <15-30 mg/l, paitsi 8.1.2020 jonkin verran kohonnut 79 mg/l (kohonnut COD_{Cr} esiintyi samaan aikaan kohonneen BOD_7:n kanssa). Edelliskaudella COD_{Cr}:n vaihteluväli oli <15-22 mg/l.
- Happipitoisuus oli hyvä (9-14 mg/l) koko kaudella, samoin kuin edelliskaudella.
- Sähkönjohtokyky 36-88 mS/m oli hieman tai selvästi luonnonvesille tavallista tasoa korkeampi. Edellisellä kaudella vaihteluväli oli 26-120 mS/m. Sähkönjohtokyvyllä ei ollut yhteyttä biologiseen tai kemialliseen hapenkulutukseen.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - Biologisen hapenkulutuksen BOD_7 pitoisuudessa on ollut piikkejä ajoittain, mutta ne ovat selkeästi pienentyneet vuoden 2009 jälkeen. Vuodesta 2015 alkaen kaikki pitoisuudet ovat olleet alle 50 mg/l.
  - Kemiallista hapenkulutusta COD_{Cr} on tutkittu A2:lla melko lyhyen ajan eli vuodesta 2016 alkaen. Pitoisuudet ovat pääosin olleet pieniä eli alle 50 mg/l.
  - Hapen kyllästysprosentti on ollut hyvä eli vähintään 70 % melkein aina. Vuosina 2010-2013 hapen kyllästysprosentti oli välttävä (36-43 %) kolmella tutkimuskerralla.

7.3 Veromiehenkylänpuro (pisteet HK505, M2A, B1 ja B2)

HK505, Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi:

- Kauden kokonaisvesimäärä oli noin 470 000 m^3 (edelliskaudella 220 000 m^3), joka on toiseksi suurin vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla.
- Kauden aikana otetuista näytteistä 11/14 oli edustavia, eli ne otettiin aikajaksoina, jolloin pumppaus HK505:ltä Mottisuolle oli ajoittain käynnissä.

- Vesi oli hajutonta 4/11 näytteessä[19], glykolin hajoamistuotteen hajuista 5/11 ja rikkivedyn hajuista 5/11 näytteessä[19]. Edelliskaudella vesi oli rikkivedyn ja/tai glykolin hajoamistuotteen hajuista kaikissa näytteissä, joista oli hajutieto.

- BOD_7-pitoisuus oli pieni, 0,8-3,5 mg/l, paitsi 19.2.2020 melko pieni 11 mg/l. Pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (<2-82 mg/l) pienempiä. BOD_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 2 mg/l oli luonnonvesien tasoa ja selvästi pienin pitkäaikaisella (2008-) vertailujaksolla.

- COD_{Cr}-pitoisuus oli pieni, edustavissa[19] näytteissä <15-21 mg/l (edelliskaudella <15-120 mg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo 9 mg/l oli pienin pitkäaikaisella (2008-) vertailujaksolla.

- Happea oli vedessä aikaisempaan tapaan vähän tai ei lainkaan (edustavissa näytteissä 0,2-2,7 mg/l). Happea oli kuitenkin hieman edelliskautta (<0,2-0,8 mg/l) enemmän.

- Kaliumpitoisuus oli aiempaan tapaan luonnontilaisia vesiä korkeampi kaliumformiaattiin viitaten. Pitoisuus vaihteli välillä 28-54 mg/l (edelliskaudella 37-76 mg/l). Luonnonvesissä kaliumia on yleensä <10 mg/l. Sen sijaan natriumpitoisuus 3-5 mg/l (edelliskaudella 4-7 mg/l) oli suolattomien luonnonvesien tasoa (<15 mg/l).

- Kokonaistyppipitoisuus oli pieni, edustavissa näytteissä n. 200-400 µg/l (edelliskaudella suunnilleen sama). Virtaamapainotettu keskipitoisuus 270 µg/l (edelliskauden 400 µg/l) oli pitkäaikaisen vertailujakson (2008-) pienimpiä.

- Kokonaisfosforipitoisuus oli luonnonvesiin verrattua kohtalainen tai korkeahko, edustavissa näytteissä 47-100 µg/l (edelliskaudella 43-150 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 62 µg/l oli pitkäaikaisen (2008-) vertailujakson pienin.

- Hapettomuus tai vähähappisuus nostatti aikaisempaan tapaan raudan pitoisuutta, edustavissa näytteissä n. 500-1 200 µg/l. Pitoisuudet olivat edelliskautta (n. 1 000-2 500 µg/l) alempia.

- Sähkönjohtokyky oli varsin tasainen 25-35 mS/m (edelliskaudella 28-55 mS/m), ja se oli luonnonvesien tasoa tai lähellä sitä.

Piste M2A kuvaa kiitoteiden 1 ja 3 välissä sijaitsevalta Mottisuolta Veromiehenkylänpuroon lähtevää vettä. Suon vesi muodostuu sadannasta, läheisten kiitotiealueiden hulevesistä ja HK505:stä tulevasta pengerallasvedestä.

- Pisteellä on mittapato. Näytteenottojen yhteydessä mitattu virtaama vaihteli välillä 3,3-43 l/s (edelliskaudella n. 0,08-43 l/s). Mittapadon mittauskyvyn yläraja on 43 l/s. Virtaamahavainnoista 2/13 oli pieniä eli enintään 10 l/s (edelliskaudella hieman yli puolet havainnoista). Keskivirtaama oli 24 l/s (edelliskaudella 11 l/s). Pisteen kautta

[19] Edustavien eli virtaaman olemassaolon aikana otettuja näytteitä oli H505:llä 11 kpl.

kauden aikana kulkeutunut laskennallinen vesimäärä oli 750 000 m^3, joka perustuu näytteenottojen yhteydessä tehtyihin virtaamamittauksiin, oli pitkäaikaisen (2013-) vertailujakson suurin.

- Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla (sama edelliskaudella).
- BOD_7-pitoisuus 0,6-5 mg/l oli luonnontilainen tai erittäin lähellä sitä (edelliskaudella <2-11 mg/l) ja virtaamapainotteinen keskiarvo 2 mg/l oli pitkäaikaisten (2013-) vuosikeskiarvojen (2-5 mg/l) alarajalla.
- Suon vaikutuksesta veden COD_{Cr}-pitoisuus on M2A:lla luontaisesti usein luonnonvesien perustasoa korkeampi. COD_{Cr}-pitoisuus vaihteli välillä <15-140 mg/l (edelliskaudella 15-150 mg/l). Virtaamapainotettu COD_{Cr}-pitoisuuden keskiarvo 58 mg/l oli pitkäaikaisessa (2013-) vertailussa alarajalla.
- Happipitoisuus vaihteli välillä 3,8-9,3 mg/l (edelliskaudella 3-10 mg/l). Happipitoisuus oli välttävä eli alle 4 mg/l 1/13 havainnossa (edelliskaudella 3/13). Happitilanne oli selvästi parempi verrattuna edelliskauteen, koska yhtä havaintoa lukuun ottamatta happipitoisuus oli hyvä eli 6 mg/l tai suurempi.
- Kaliumpitoisuuksien vaihteluväli oli 3-30 mg/l (edelliskaudella 4-54 mg/l). Mittaustuloksista 11/13 oli luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten (edelliskaudella 7/13). Kaliumin ja BOD_7:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.
- Kokonaistyppipitoisuus 380-1 400 µg/l oli suovesille tavallinen tai osittain sitä alempi (edelliskaudella 280-1 600 µg/l).
- pH oli 6/13 mittauskerralla yli tason 7,0 (7,5 saakka) (edelliskaudella 6/13 kpl, korkein 7,5). Luonnontilaisilla soilla veden pH on alle 7. Kohonneilla pH-arvoilla oli lievä yhteys kohonneisiin kaliumpitoisuuksiin. pH:n nousut voivat liittyä kaliumformiaatin vaikutukseen.
- Sähkönjohtokyky 7,8-25 mS/m (edelliskaudella 7,9-39 mS/m) oli useimmilla tutkimuskerroilla luonnontilaisten suovesien perustasoa (<10..<15 mS/m) korkeampi. Korkeiden sähkönjohtavuuksien ja korkeiden kaliumpitoisuuksien välillä näkyi selvä yhteys.
- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuudet ovat koko tarkkailun ajan yleensä olleet pieniä tai melko pieniä eli alle 25 mg/l, mutta harvakseltaan on havaittu pitoisuuspiikkejä. Korkeimmat pitoisuudet ovat pienentyneet koko tarkastelujakson (2005-) ajan. Vuodesta 2017 alkaen korkein pitoisuus on ollut enintään 11 mg/l.

- COD_{Cr}-pitoisuudet ovat olleet vahvasti vaihtelevia ja ajoittain melko korkeita, yli 100 mg/l, mihin vaikuttaa lentoaseman vesien lisäksi suomaaperä. Pitoisuuksissa tapahtui v. 2008 varsin selvä tason aleneminen. Vuoden 2008 jälkeen pitoisuuksissa näkyy vähän laskusuuntaa, mutta vaihtelu näytteenottokertojen välillä on suurta (<15-150 mg/l).

- Kokonaistyppipitoisuuksissa on nähtävissä erilaisia kausia:
  - 2005-2006 korkeita pitoisuuksia 2 000-7 000 (suurimmillaan 20 000) µg/l
  - Loppuvuonna 2006 pitoisuus laski voimakkaasti tasolle 1 500-2 500 µg/l
  - 2007-2011 laskua tasolle 500-1 500 µg/l
  - 2012-2013 suurimmat pitoisuudet nousivat tasolle 2 000-4 000 µg/l
  - 2014 korkeimmat pitoisuudet laskivat tasolle 2 000 µg/l
  - 2014 alkaen vaihteluväli on ollut n. 400-2 000 µg/l ilman kehityssuuntia.

- Happikyllästys vaihdellut laajoissa rajoissa ja se on ollut ajoittain huono (alle 30 %). Pitkiä kehityssuuntia ei ole nähtävissä. Lyhyempiä 2-3 vuoden pituisia suurempien ja pienempien happikyllästyksen kausia voidaan erottaa pitkän aikasarjan sisältä.

- Kaliumpitoisuudessa näkyy selvä tasomuutos: 2005-2007 pitoisuus oli pääosin luonnontilainen (n. 1-7 mg/l), mutta 2008 alkaen pääosin kohtalaisesti luonnontilaa korkeampi (10-30 mg/l), ja yksittäisiä pitoisuuspiikkejä (30-100 mg/l) on alkanut esiintyä. Kaliumpitoisuuksien nousu johtuu vuonna 2008 aloitetusta Mottisuon pengeraltaasta lähtevän veden suihkuttamisesta Mottisuolle. Suihkutettavaa vettä edustaa edellä tarkasteltu piste HK505.

Piste B1 on yksi lentoaseman valumavesien purkupisteistä. B1 on alavirran puolella suhteessa pisteisiin HK505 ja M2A.

- B1:n kauden 2019-2020 keskivirtaama 84 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson keskitasoa selvästi suurempi. Suurimpana syynä on vuodesta 2005 alkavan vertailujakson suurin vuosikohtainen sademäärä. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä 12-730 l/s (edelliskaudella 8-330 l/s).

- Vesi oli hajutonta paljon useammin kuin aiemmin: 51/57 havaintokerralla (89 %) (edelliskaudella 17/40 kerralla (43 %)). Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 4/57 kerralla (edelliskaudella 22/40) ja rikkivedyn hajuista 2/57 kerralla. Harvat glykolin hajoamistuotteiden hajuhavainnot ajoittuivat syyskuulle ja yksi havainto oli helmikuussa.

- BOD_7-havainnoista 49/52 (94 %) oli pieniä tai melko pieniä, <0,5-11 mg/l. Lievästi kohonneita pitoisuuksia oli kaksi: 18 mg/l 8.1.2020 ja 26 mg/l 27.1.2020. Selvästi kohonnut pitoisuus havaittiin yhden kerran, 75 mg/l 30.12.2020. Pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta alempia. Yhteen kohonneeseen BOD_7-havaintoon liittyi vahvasti kohonnut kaliumpitoisuus, toiseen havaintoon ei liittynyt kohonnutta kaliumpitoisuutta ja kolmannessa havainnossa ei tutkittu kaliumia tai sähkönjohtokykyä. Kun BOD_7 ja kalium

ovat kohonneet samaan aikaan, BOD_7 johtuu todennäköisesti kaliumformiaatista. Koko kauden BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 5 mg/l oli pitkällä (2005-) vertailujaksolla selvästi pienin (toiseksi pienin vuosikeskiarvo on noin kolme kertaa suurempi).

- COD_{Cr}-pitoisuuteen vaikuttavat B1:llä Mottisuolta tulevat humuspitoiset suovedet ja lisäksi pitoisuus ajoittain nousee lentoaseman alueella käytetyn jäätymisenestoaineen (glykolin) ja liukkaudentorjunta-aineen (formiaatin) vaikutuksesta. COD_{Cr}-pitoisuuksien vaihteluväli oli <15-150 mg/l ja suurin osa pitoisuuksista oli välillä <15-60 mg/l. Neljä suurinta pitoisuutta, jotka ajoittuivat joulu- ja tammikuulle, olivat 150, 81, 70 ja 65 mg/l, ja niihin liittyivät lievästi tai selvästi kohonneet BOD_7-pitoisuudet (75, 18, 11 ja 26 mg/l). Lisäksi neljästä suurimmasta COD_{Cr}-pitoisuudesta kolmeen liittyivät kauden korkeimmat kaliumpitoisuudet, jotka osoittivat kaliumformiaatin vaikutusta. COD_{Cr}:n virtaamapainotteinen keskiarvo 43 mg/l oli pitkäaikaisen (2005-) vertailujakson pienin.
- Happipitoisuus oli edelliskauden tapaan hyvä (n. 9-13 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 18-38 mS/m (edelliskaudella 19-130 mS/m) ollen luonnontilaisten vesien tasoa tai hieman sitä korkeampi.
- Kaliumpitoisuus 3-100 mg/l (edelliskaudella 10-280 mg/l) oli suurimmassa osassa havaintoja lievästi tai selvästi luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Joulu-tammikuulle ajoittuneet korkeimmat havainnot olivat samoissa näytteissä kuin kohonneet BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet.
- Kokonaisfosforipitoisuus oli kahdessa näytteessä korkea, 110 ja 150 µg/l. Suurimmassa havainnossa syynä oli kauden korkein kiintoainepitoisuus (84 mg/l). Muut kokonaisfosforipitoisuudet 12-53 µg/l pieniä tai lievästi kohonneita luonnonvesiin verrattuna. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 42 µg/l oli pitkäaikaisen (2005-) vertailujakson pienin.
- Kokonaistyppipitoisuudet 620-1 200 µg/l olivat pieniä tai melko pieniä (edelliskaudella 340-1 400 µg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 910 µg/l oli pienin pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.
- Ammoniumtyppipitoisuudet 5-390 µg/l (edelliskaudella <5-590 µg/l) vaihtelivat pienestä jonkin verran kohonneeseen.
- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuuksien korkeimmat piikit (yli 200 mg/l) ovat hieman harventuneet. Muilta osin pidempiä muutossuuntia ei ole selvästi erotettavissa. BOD_7-pitoisuuksille on ollut ominaista suuri vaihtelu.
    - COD_{Cr}-pitoisuuksien korkeimmat eli tason 300 mg/l ylittävät piikit ovat harventuneet. Alimpien eli tason 50 mg/l alapuolella olevien pitoisuuksien osuus

on kasvanut tarkastelujakson alun jälkeen, mutta vuoden 2011 jälkeen alimpien pitoisuuksien osuudessa ei enää ole erotettavissa pitempiaikaista suuntausta. COD_{Cr}-pitoisuuksien ominaispiirteenä on ollut suuri vaihtelu.

- Kokonaistypessä näkyy pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistypessä voimakkaita muutoksia:
  - 2005-2008 pienehkö tai jonkin verran kohonnut 1 000-3 000 µg/l.
  - 2010 nopea nousu korkeaksi n. 20 000 µg/l. Tiettävästi typen nousut B1:llä johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä.
  - 2011-2014 laskeva suuntaus päätyen tasolle n. 500-1 500 µg/l, joka on luonnonvesille ja humuspitoisille luonnonvesille tavallinen.
  - 2015-2018: tasaisesti 500-1 500 µg/l, paitsi harvoja piikkejä tasolle 2 000-4 500 µg/l.
  - 2019-2020: kaikki havainnot alle 1 500 µg/l.

- Happikyllästys on ollut yleensä hyvä (yli 60 %) ja muutaman kerran huono (alle 30 %). Pitkiä kehityssuuntia ei näy.

- B1:llä kaliumpitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti välillä noin 5 – yli 100 mg/l. Suurin osa pitoisuuksista on välillä 10-30 mg/l, mutta ajoittaiset korkeammat pitoisuudet ovat tavallisia. Yksi pienehkö mutta selvästi näkyvä tason muutos on tapahtunut: perustaso nousi 5-10 mg/l vuonna 2008, kun ylävirran puolella aloitettiin Mottisuon pengeraltaasta lähtevän veden suihkutus Mottisuolle (piste HK505 kuvaa pengeraltaasta lähtevää vettä).

Piste B2 sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla B1:stä alavirtaan ja hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen.

- Karkeasti arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä 10-200 l/s.
- Vesi oli hajutonta kaikilla 13 havaintokerralla. Edelliskaudella vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 4/14 kerralla.
- BOD_7-pitoisuudet 1,1-5,8 mg/l olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä. Korkeimmat pitoisuudet olivat paljon edelliskautta alempia.
- Happipitoisuus 9-13 mg/l oli hyvä jokaisella mittauskerralla (edelliskaudella 8-12 mg/l).
- Sähkönjohtokykyä on mitattu B2:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky oli melko tasainen 29-39 mS/m (edellisellä kaudella 33-180 mS/m) ja luonnonvesille tavallisella tasolla tai sen yläosassa. Sähkönjohtokyky oli kaikilla tutkimuskerroilla hieman yläpuolista pistettä B1 korkeampi.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuuksien ajoittainen melko voimakas vaihtelu on ollut tyypillistä B2:lle. Pääosa pitoisuuksista on ollut alle 10 mg/l, mutta useimpina vuosina

on havaittu tason 40 mg/l ylittävä pitoisuuspiikki. Pidempiaikaisia kehitys-suuntia ei näy.

- COD_{Cr}-pitoisuuksia on tutkittu v. 2016 alkaen. Pitoisuuksien vaihtelu on suuri, <15 – yli 200 mg/l. Useimmiten pitoisuus on alle 70 mg/l, ja yleensä pitoisuus on hieman ylävirran pistettä B1 alempi. Muutamana viime vuonna pieniä (alle tason 20 mg/l) pitoisuuksia on havaittu vähän useammin.
- Hapen kyllästysprosentti on ollut hyvä (>60 %) lähes aina. Suuntauksia ei näy.

7.4 Brändoninoja (pisteet C2A ja C3)

Piste C2A sijaitsee Brändoninojan yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee vesiä mm. kiitotien 1 alueelta, keskitetyltä jäänpoistoalueelta R8 kesäaikana, sekä asfalttirouhealu-eilta A, B ja D.

- Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta (edelliskaudella glykolin hajoamistuotteen hajua 2/14 ja suon hajua 2/14 tutkimuskerralla).
- C2A:lla on mittapato. Virtaama vaihteli välillä 3,3-99 l/s (edelliskaudella 0,01-22 l/s).
- BOD_7-pitoisuus <0,5-5,5 mg/l oli luonnontilainen tai lähellä sitä. Edelliskaudella suurin pitoisuus oli 120 mg/l.
- Kaliumpitoisuutta on tutkittu C2A:lla vuodesta 2016 alkaen. Pitoisuus vaihteli välillä 8-18 mg/l ja se oli luonnonvesien tasoa tai vähän sitä korkeampi. Edelliskaudella suurin pitoisuus oli 116 mg/l.
- Sähkönjohtokykyä on mitattu C2A:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 21-34 mS/m (edelliskaudella 20-65 mS/m), joka oli luonnonvesien tasoa tai sen tason yläosassa.
- Happipitoisuus vaihteli välillä 2,4-7,8 mg/l (edelliskaudella <0,2-6,7 mg/l). Happipitoi-suus oli huono <3 mg/l 3/15 tutkimuskerralla (edelliskaudella 5/14) ja hyvä >6 mg/l 7/15 kerralla (edelliskaudella 1/14).
- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin kaksi kertaa (17.12.2019 ja 4.2.2020). Niitä ei havaittu.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2015-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuudet ovat yleensä olleet pieniä <8 mg/l, mutta melkein joka vuosi on havaittu yksittäinen korkea (>100 mg/l) pitoisuuspiikki.
  - COD_{Cr}-pitoisuudet ovat yleensä olleet pieniä <40 mg/l, mutta melkein joka vuosi on havaittu yksittäinen korkea (>200 mg/l) pitoisuuspiikki.
  - Happikyllästys on useimmiten ollut alle 50 % ja tason 30 % alittavat kyllästyk-set ovat olleet tavallisia. Vesi on ollut hapetonta yhden kerran useimpina vuo-sina. Kaudella 2019-2020 happitilanne oli aiempaa parempi.

- Kaliumpitoisuuksien perustaso on ollut 10-30 mg/l, joka on vähän tai jonkin verran luonnonvesien perustasoa korkeampi. Pitoisuuspiikkejä 50-170 mg/l on havaittu noin yksi vuodessa (ei havaittu kaudella 2019-2020).
- Sähkönjohtokyvyn tavallisin taso on ollut 20-40 mS/m, joka on luonnonvesille tavallinen tai vähän sitä korkeampi. Piikkejä 50-90 mS/m on ollut noin yhden kerran vuodessa, mutta ei kaudella 2019-2020.
- Kokonaistypen 400-1 700 µg/l pitoisuudet ovat olleet pieniä tai melko pieniä.

Piste C3 edustaa C2A:lta, kiitotie 1:n lounaispään alueelta sekä ympäristöstä tulevia vesiä ja mahdollisia kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan ylivuotovesiä (joita edustaa piste C1Y).

- Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 1-50 l/s (edelliskaudella n. <1-20 l/s). Yhdellä kerralla virtaamaa ei saatu arvioitua runsaan vesikasvillisuuden vuoksi. Virtaama-arvioista 2/13 oli alle 10 l/s (edelliskaudella 3/14).
- Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla (edelliskaudella glykolin hajoamistuotteiden hajua 2/13 kerralla).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen, 0,9-2,3 mg/l, paitsi yhden kerran (8.1.2020) vähän kohonnut 9,5 mg/l (edelliskaudella vaihteluväli oli <2-36 mg/l). BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 2 mg/l oli pienin viiteen vuoteen, mutta pitkän (2006-) vertailujakson alku- ja keskivaiheilla on saman tasoisia keskiarvoja.
- Happipitoisuus n. 9-12 mg/l oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella. Happipitoisuus oli aiempaan tapaan selvästi parempi kuin ylävirrassa pisteellä C2A.
- Sähkönjohtokykyä on mitattu C3:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 31-43 mS/m (edelliskaudella 31-55 mS/m) ja havainnoista 4/13 oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (≥ 40 mS/m). Kaliumia ei tutkita C3:lla.
- Kokonaistypen pitoisuus vaihteli lievästi tai kohtalaisesti kohonneen välillä, 2 100-3 400 µg/l (edelliskaudella 1 200-3 700 µg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo 2 400 µg/l oli luonnonvesiin verrattuna hieman kohonnut, edelliskauden (2 300 µg/l) tasoa ja pienimpiä viimeiseen noin 10 vuoteen. Pisteellä aiemmin usein ja nykyisin harvemmin havaittujen korkeiden typpipitoisuuksien arvioidaan johtuneen näytepisteen valuma-alueella olevan mullanvalmistustoiminnan vesistä, Fin-Seula Oy:n louhinnoista ja maanrakennustöistä ja/tai kehäradan tunneleiden kuivatusvesistä.
- Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä n. 10-60 µg/l (edelliskaudella 20-160 µg/l) ja luonnontilaisten vesien tasoa. Ammoniumtypen pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 32 µg/l oli pienin pitkäaikaisella (2006-) vertailujaksolla.

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuudet ovat pääosin alle 5 mg/l. Noin 1-2 vuoden välein on havaittu jonkin verran tai harvemmin paljon kohonneita pitoisuuksia 20-200 mg/l. Selviä kehityssuuntia ei näy.
    - Happikyllästys on ollut käytännössä aina hyvä (>70 %).
    - Kokonaistyppipitoisuuksissa on ollut erittäin vaihtelevia kausia:
        - 2004-2008: pieni tai kohtalaisesti kohonnut, 1 000-5 000 µg/l.
        - 2010-2011: nousua nopeasti korkeaksi tai erittäin korkeaksi, 15 000-40 000 µg/l.
        - 2012-2014: taso pysyi korkeana, 10 000-30 000 µg/l.
        - 2015-2017: laskevaa suuntaa, mutta ajoittain edelleen usein korkea, vaihteluväli 2 000-15 000 µg/l
            - Tiettävästi v. 2010-2018 typpipitoisuuden nousut C3:lla johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä.
        - 2018: nopeaa laskua 7 000 → 3 000 µg/l
        - 2019-2020: ei muutossuuntaa, vaihteluväli 1 200-3 400 µg/l

7.5 Viinikanmetsänoja (pisteet D0, D1 ja D2)

Näytekaivo D0 kuvaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta lähtevää vettä ennen kuin vesi on ehtinyt hapettua. Analyysivalikoima on muita pisteitä suppeampi. Vesi oli aiempaan tapaan yleensä vähähappista tai hapetonta. Happipitoisuuksien havainnoista 8/13 oli alle 3 mg/l. Vesi oli hajutonta 9/13 (edelliskaudella 2/13) ja rikkivedyn hajuista 4/13 kerralla (edelliskaudella 7/13).

Piste D1 kuvaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevää vettä. Näyte on otettu 24 h kokoomanäytteenä, paitsi happi otetaan aina kertanäytteenä.

- Pisteellä on kiinteä virtaamamittari. Virtaama vaihteli näytteenottoaikoina välillä 25-46 l/s (edelliskaudella 2-31 l/s). Keskivirtaama 34 l/s oli edelliskautta (13 l/s) selvästi suurempi. Koko kauden vesimäärä 1 100 000 m^3 oli pitkäaikaisen (2006-) vertailujakson suurin.
- Vesi oli hajutonta 12/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 7/13). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 1/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 3/13). Rikkivedyn hajua ei havaittu (edelliskaudella 3/13).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<0,5-3,7 mg/l). BOD_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 1 mg/l, joka selvästi pienin pitkällä (2005-) vertailujaksolla.
- Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii ainakin jossakin määrin hapettua ennen pistettä D1. Ojaan purkautuvan veden happipitoisuus oli 4,7-7,2 mg/l eli tyydyttävä tai hyvä (edelliskaudella n. 5-7 mg/l).

- Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai erittäin pieniä, 170-540 µg/l (edelliskaudella 250-410 µg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 260 µg/l (edelliskaudella (320 µg/l) oli viime vuosien tasoa.

- Ammoniumtyppipitoisuudet olivat aiempaan tapaan pieniä, <4-51 µg/l (edelliskaudella <5-85 µg/l).

- Kokonaisfosforipitoisuus oli pieni tai jonkin verran kohonnut 18-85 µg/l luonnonvesien tasoon verrattuna (edelliskaudella 15-730 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 44 µg/l oli pitkäaikaisessa (2005-) vertailujakson pienin.

- Kaliumpitoisuudet 34-70 mg/l (edelliskaudella 50-125 mg/l) olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita kaliumformiaattiin viitaten. Natriumpitoisuudet 3,9-6,5 mg/l (edelliskaudella n. 7-11 mg/l) olivat luonnonvesien vaihteluvälin (yleensä <15 mg/l) sisällä.

- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):

    - BOD_7-pitoisuuksien keskitaso ja pitoisuuspiikit ovat laskeneet. Suurin osa pitoisuuksista on ollut alle 10 mg/l vuodesta 2007 alkaen. Piikit eivät ole ylittäneet tasoa 100 mg/l vuodesta 2012 alkaen. Jaksolla 2005-2015 taso 50 mg/l ylittyi yleensä 1-2 kertaa vuodessa, mutta vuodesta 2016 alkaen pitoisuus on ollut vain yhden kerran yli 50 mg/l.

    - COD_{Cr}-pitoisuuksien laskeva kehitys on saman suuntainen BOD_7:n kanssa. Vuodesta 2016 alkaen COD_{Cr}-tason 40 mg/l ylitykset ovat olleet melko harvinaisia.

    - Sähkönjohtokyvyssä näkyy loivaa laskevaa suuntausta vuoteen 2016 asti: vertailujakson 2004-2016 alussa tavallinen taso oli 40-70 mS/m ja jakson lopussa 30-50 mS/m. Vuosina 2017-2020 vaihteluvälin yläraja on noussut hieman, noin tasolle 65 mS/m, mutta alaraja on pysynyt noin 35 mS/m:ssä.

    - Kaliumpitoisuuksissa on muutossuuntia:
        - 2006: nopea nousu 15..60 → 70..120 mg/l
        - 2007-2014: laskua 50..100 → 40-80 mg/l
        - 2015-2016: ei suuntaa n. 40-80 mg/l
        - 2017-2019: nousua 40..80 → 50..125 mg/l
        - 2020: laskua tasolle 40-60 mg/l
        - Pitoisuuksilla on yhteys käytettyyn kaliumformiaatin määrään.

    - Natriumpitoisuuksissa on nähtävissä laskeva suunta aikavälillä 2007-2013 laskua 10..20 → 7..12 mg/l. Vuodesta 2013 alkaen pitoisuus on yleensä ollut tasolla 5-12 mg/l ilman useamman vuoden yli ulottuvaa muutossuuntaa.

- Happikyllästys on yleensä vaihdellut hyvän ja välttävän välillä (30-70 %). Kehityssuuntia ei näy.

Piste D2 sijaitsee Viinikanmetsänojan alajuoksulla. Vesi on peräisin pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä. D2:lta alavirtaan päin oja yhtyy Vantaanjokeen.

- Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 10-50 l/s (edelliskaudella 3-20 l/s).
- Vesi oli hajutonta 8/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 6/13). Lievää tai kohtalaista glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 5/13 kerralla (edelliskaudella 6/13). Neljä viidestä glykolin hajoamistuotteiden hajuhavainnosta ajoittui välille joulu-maaliskuu, jolloin kaikilla tutkimuskerroilla vedessä oli tätä hajua.
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilaisten vesien tasoa <0,5-2,8 mg/l (edelliskaudella <2-44 mg/l).
- COD_{Cr}-pitoisuus oli erittäin pieni <15-20 mg/l (edelliskaudella <15-70 mg/l).
- Happipitoisuus oli hyvä 8,6-10,8 mg/l (edelliskaudella 9-11 mg/l) ympäri vuoden.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 27-40 mS/m (edelliskaudella 35-200 mS/m). Muutos edelliskauteen oli suuri: vain 1/13 havaintoa oli ≥40 mS/m. Edelliskaudella vastaava osuus oli 10/13.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuus on ollut vuodesta 2007 alkaen useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<10 mg/l), mutta kohonneita (n. 20-60 mg/l) pitoisuuksia on esiintynyt ajoittain. Kohonneet pitoisuudet ovat harventuneet. Vuosina 2004-2015 tason 20 mg/l ylittäviä BOD_7-pitoisuuksia havaittiin joka talvi. Kaudella 2016-2019 kohonneita (>20 mg/l) BOD_7-pitoisuuksia on havaittu vain yhden kerran (maaliskuussa 2019). Tämän raportin kattamalla kaudella 1.9.2019-31.8.2020 kaikki pitoisuudet ovat olleet poikkeuksellisen pieniä eli luonnontilaisia (<3 mg/l).
    - COD_{Cr}-pitoisuudet ovat olleet vuodesta 2007 alkaen suurimmaksi osaksi pieniä eli alle 30 mg/l. Tason 50 mg/l ylittäviä pitoisuuksia esiintyi noin kerran vuodessa vuoteen 2015 saakka. Vuodesta 2016 alkaen taso 50 mg/l on ylittynyt vain yhden kerran (maaliskuussa 2019).
    - Sähkönjohtokykyä on tutkittu D2:lla vuodesta 2016 alkaen ja tavallinen vaihteluväli on ollut 30-60 mS/m. Sähkönjohtokyky on pääosin seurannut varsin tarkasti ylävirrassa olevan D1:n veden sähkönjohtokykyä. D2:lla on havaittu sähkönjohtokyvyssä kaksi poikkeuksellista piikkiä, 150 mS/m 3.4.2018 ja 200 mS/m 8.1.2019, jolloin arvot olivat paljon pistettä D1 korkeampia. D1:n ja D2:n välille ei tule lentoaseman vesiä, joten piikit aiheutuivat muualta tulevan veden vaikutuksesta. Aiheuttajasta ei ole varmuutta, mutta kyse on voinut olla Katriinantien mahdollisen suolauksen vaikutuksesta.

- Happikyllästys on ollut melkein aina hyvä tai tyydyttävä (50-100 %) ja huonoimmillaan tammikuussa 2007 välttävä 38 %. Happikyllästyksessä näkyy hieman nousevaa suuntaa. Pitkäaikaisen vertailujakson alkupuolella 2005-2007 tason 60 % alittavia havaintoja oli 1-2 kertaa vuodessa, 2008-2017 noin kerran vuodessa ja 2018 alkaen niitä ei ole havaittu lainkaan.

7.6 Mottisuonoja (pisteet E1 ja E2)

Näytekaivo E0 kuvaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä ennen kuin vesi on ehtinyt hapettua. Analyysivalikoima on muita pisteitä suppeampi. Vesi oli aiempaan tapaan yleensä vähähappista tai hapetonta (<0,5-3,5 mg/l) (edelliskaudella <0,2-3,3 mg/l). Happipitoisuuksien havainnoista 9/12 oli alle 2 mg/l (edelliskaudella 11/12).

Vesi oli hajutonta 3/12 (edelliskaudella 0/11), glykolin hajoamistuotteen hajuista 5/12 (edelliskaudella 8/11), rikkivedyn hajuista 4/12 (edelliskaudella 5/11) ja öljyn hajuista 1/12 tutkimuskerralla (edelliskaudella 1/11). Joillakin tutkimuskerroilla vedessä oli samaan aikaan useampaa kuin yhtä hajua.

Pisteen E1 kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa (n. 4 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Pääosa (96 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä johdettiin HK505:n kautta toiselle purkureitille eli Veromiehenkylänpuroon.

- E1:llä kiinteällä mittarilla mitattu näytteenottopäivien keskivirtaama oli 0,6 l/s (edelliskaudella 1 l/s) ja vaihteluväli 0,1-1,8 l/s (edelliskaudella 0,1-7,8 l/s).
- Vesi oli hajutonta 12/13 havaintokerralla (edelliskaudella 6/13) ja 1/13 kertaa lievästi rikkivedyn hajuista (edelliskaudella 5/13). Glykolin hajoamistuotteen hajua ei havaittu (edelliskaudella 2/13).
- BOD_7-pitoisuus oli 11/13 tutkimuskerralla pieni, 0,7-4,3 mg/l, yhden kerran (10.12.2019) lievästi kohonnut 9,5 mg/l ja yhden kerran (8.1.2020) selvästi kohonnut 83 mg/l. Edelliskaudella pitoisuuksien vaihteluväli oli <2-400 mg/l. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 10 mg/l oli pienin pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.
- COD_{Cr}-pitoisuudet olivat pieniä <15-28 mg/l paitsi 8.1.2020 pitoisuus oli melko korkea 140 mg/l. Edelliskauden vaihteluväli oli <15-640 mg/l.
- Happipitoisuus 5,4-9,6 mg/l oli melko korkea tai korkea, paitsi yhdellä tutkimuskerralla (1.4.2020) pieni 2,9 mg/l. Happipitoisuudet olivat edelliskautta (3-7 mg/l) korkeampia. Vesi ehtii hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.
- Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä, 180-450 µg/l (edelliskaudella 60-900 µg/l). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli pieni, 280 µg/l, joka oli pienimpiä pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.
- Kokonaisfosforipitoisuudet 22-82 µg/l (edelliskaudella 40-400 µg/l) olivat pieniä tai jonkin verran kohonneita luonnonvesiin verrattuna. Virtaamapainotettu keskiarvo 51 µg/l oli pienin runsaaseen kymmeneen vuoteen ja toiseksi pienin pitkällä (2005-) vertailujaksolla.

- Kaliumpitoisuudet 29-120 mg/l (edelliskaudella 70-260 mg/l) olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita tai korkeita viitaten kaliumformiaattiin. Korkein kalium- ja BOD_7-pitoisuus esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiempinakin tarkkailukausina. Pitoisuuksilla ei kuitenkaan ole aina yhteyttä, sillä osalla tutkimuskerroista kaliumpitoisuus oli korkea, vaikka BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen.
- Natriumpitoisuudet n. 3-6 mg/l (edelliskaudella 6-9 mg/l) olivat luonnontilaisille vesille tavallisen vaihteluvälin sisällä (<15 mg/l).
- Rautapitoisuudet 310-1 600 µg/l (edelliskaudella 400-6 000 µg/l) olivat aiempaan tapaan ajoittain korkeita luonnonvesiin verrattuna, mutta aiempaa matalampia.
- pH-arvot 7,3-8,2 (edelliskaudella 6,9-7,8) ylittivät neutraalin tason (7) kaikilla tutkimuskerroilla (edelliskaudella 11/13 kerralla). Neutraalia korkeammat pH-arvot ovat E1:n ominaispiirre. pH:n nousu johtunee ainakin osittain formiaatista.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuudet vaihtelevat laajoissa rajoissa ja tason 100 mg/l ylittäviä pitoisuuksia on havaittu melkein kaikilla kausilla. Noin puolet pitoisuuksista on ollut pieniä (<20 mg/l). Pitoisuuksissa ei näy useamman vuoden kattavia kehityssuuntia.
    - COD_{Cr}-pitoisuudet vaihtelevat paljon ja korkeat >100 mg/l pitoisuudet ovat tavallisia. Toisaalta merkittävä osa pitoisuuksista on pieniä tai melko pieniä (<40 mg/l). Pitkäaikaisia kehityssuuntia ei ole nähtävissä.
    - Sähkönjohtokyvyn tavallisin taso on 30-70 mS/m. Pidempiaikaisia kehityssuuntia ei ole nähtävissä.
    - Kaliumpitoisuuksissa on suurta vaihtelua näytteenottokertojen välillä. Suurin osa pitoisuuksista on ollut välillä 5-200 mg/l. Pitoisuuksissa on ollut nähtävissä nousevaa suuntaa 2015-2019. Tämän raportin kattamalla kaudella 1.9.2019-31.8.2020 pitoisuudet kääntyivät laskuun.

Piste **E2** sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla ja pisteestä E1 alavirtaan.

- Useimmilla näytteenottokerroilla virtaamaa ei saatu arvioitua, mutta useimmilla kerroilla pientä virtausta oli nähtävissä. Huhtikuun tutkimuskerralla virtausta ei ollut havaittavissa, ja kesä- ja heinäkuun tutkimuskerroilla piste oli kuiva.
- Vesi oli hajutonta 8/12 tutkimuskerralla (edelliskaudella 7/10). Lievä glykolin hajoamistuotteiden hajua oli 4/12 tutkimuskerralla (edelliskaudella 3/10), ja havainnot ajoittuivat syyskuuhun ja joulu-helmikuuhun.
- Happipitoisuus n. 9-11 mg/l (edelliskaudella 7-10 mg/l) oli hyvä.
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen 0,6-3,2 mg/l, paitsi kahdella kerralla hieman kohonnut: 17 mg/l 10.12.2019 ja 23 mg/l 8.1.2020. Edelliskaudella vaihteluväli oli <2-37 mg/l.

- Sähkönjohtokykyä on mitattu vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä n. 24-30 mS/m (edelliskaudella 30-120 mS/m). Kaikki tulokset olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä.
- Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020). Niitä ei havaittu.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä, alle 10 mg/l. Korkeita (>80 mg/l) pitoisuuksia on havaittu yksi kappale vuodessa useimpina vuosina. Poikkeuksena ovat vuodet 2018-2020, jolloin kaikki pitoisuuspiikit ovat olleet alle 40 mg/l.
  - COD_{Cr}-pitoisuuksia on tutkittu v. 2016 alkaen. Suurin osa pitoisuuksista on ollut pieniä tai pienehköjä <15-60 mg/l. Kaksi korkeampaa n. 120 mg/l piikkiä on havaittu. Yleensä E2:n pitoisuuspiikit on havaittu samaan aikaan kuin ylävirran puolella E1:llä.
  - Sähkönjohtokykyä on tutkittu v. 2016 alkaen. Useimmiten E2:n sähkönjohtokyky seuraa E1:n tasoa siten, että taso on E2:lla vähän pienempi. Pääosa havainnoista on välillä 25-55 mS/m, eli luonnonvesien tasoa tai jonkin verran sitä korkeampi. Kaksi piikkiä on havaittu, 75 ja 120 mS/m.
  - Happikyllästys on ollut erittäin vaihteleva (0 – yli 100 %). Tavallisin taso on ollut tyydyttävä tai hyvä eli 40-90 %. Muutamia nousevien ja laskevien happikyllästysten noin 4-6 vuoden pituisia jaksoja on nähtävissä. Viimeisin suuntaus on ollut nouseva vuodesta 2015 alkaen.

7.7 Keravanjoki ja Vantaanjoki (pisteet 11, 22, K8 ja V8)

Taustapiste Keravanjoki 22 sijaitsee lentoaseman suunnasta laskevista puroista ylävirtaan, eli siellä ei ole lentoaseman valumavesien vaikutusta.

- Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla kuten edelliskaudellakin.
- Happipitoisuus n. 8-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 12-19 mS/m (edelliskaudella 17-29 mS/m).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen 0,8-2,6 mg/l (edelliskaudella <2-4 mg/l).
- COD_{Cr}-pitoisuus oli 22-57 mg/l oli pieni tai pienehkö (edelliskaudella <15-35 mg/l).
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuudet ovat olleet pääosin alle 4 mg/l ja suurin pitoisuus on ollut 9,5 mg/l (toukokuu 2014). Tason 4 mg/l ylitykset ovat harvinaisia ja niitä on tavattu muutaman vuoden välein. Kehityssuuntia ei näy.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

- COD_{Cr}-pitoisuuksia on tutkittu pisteellä 22 v. 2016 alkaen. Suurin osa pitoisuuksista on välillä 15-55 mg/l (vaihteluväli <16-65 mg/l).
- Sähkönjohtokykyä on tutkittu pisteellä 22 v. 2016 alkaen. Suurin osa havainnoista on välillä 12-25 mS/m (vaihteluväli <12-34 mS/m).
- Happikyllästys on ollut käytännössä aina hyvä (>70 %). Vaihteluväli on ollut 55-116 %.

Keravanjoen piste 11 sijaitsee alavirtaan suhteessa Kylmäojaan, joka on yksi lentoaseman alueen vesien purkureiteistä. Sen sijaan muiden purkureittien (Kirkonkylänoja, Veromiehenkylänpuro, Brändoninoja, Viinikanmetsäoja ja Mottisuonoja) vedet kulkeutuvat alavirran puolelle suhteessa pisteeseen 11, tai toiseen jokihaaraan eli Vantaanjoen pääuomaan.

- Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla (sama edelliskaudella).
- Happipitoisuus 7-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 13-20 mS/m (edelliskaudella 15-28 mS/m).
- BOD_7 oli luonnontilainen 0,8-2,9 mg/l (edelliskaudella <2-4 mg/l), eikä merkittävästi eronnut taustapisteestä 22.
- COD_{Cr}-pitoisuus oli 23-56 mg/l oli pieni tai pienehkö (edelliskaudella 17-34 mg/l) ja samaa tasoa kuin taustapisteellä 22.
- Pisteellä 11 ei näkynyt lentoaseman vesien Kylmäojan purkureitin kuormitusvaikutuksia.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - Käytännössä sama kuin ylävirran puolella taustapisteellä Keravanjoki 22.

Vantaanjoen vesistöalueen yhteistarkkailuun kuuluvilla Keravanjoen pisteellä **K8** (sijainti pisteestä 11 noin 1,6 km alavirtaan) ja Vantaanjoen pääuomassa lentoaseman alapuolella sijaitsevalla pisteellä **V8** analyysituloksista ei ole erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta. Pisteiden K8 ja V8 tuloksia on esitetty taulukossa (Liite 16).

7.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

Lentoaseman valumavesien Vantaanjoessa aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut ovat taulukoituna liitteessä (Liite 15).

BOD_7-pitoisuusnousu 30.6.2020

Jokiveden laskennallinen BOD_7-pitoisuuden nousu oli 30.6.2020 n. 1,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli peräisin seuraavilta pisteiltä:

B1: BOD_7(ATU)–pitoisuus 2,5 mg/l, COD_{Cr} 18 mg/l, virtaama 730 l/s
4B: BOD_7(ATU)–pitoisuus 4,2 mg/l, COD_{Cr} 17 mg/l, virtaama 525 l/s

B1:n ja 4B:n hapenkulutuspitoisuudet olivat pieniä ja niitä voi kuvata BOD_7:n osalta luonnontilaisiksi tai lähes luonnontilaisiksi. Myös COD_{Cr}-pitoisuuksia voi kuvata luonnontilaisiksi. Laskennallinen pitoisuuksien nousu joessa johtui siitä, että pisteillä B1 ja 4B virtaama oli poikkeuksellisen suuri paikallisen rankan sateen vaikutuksesta. Lisäksi joen laskennallisen pitoisuuden nousuun vaikutti, että Vantaanjoen virtaama oli 30.6.2020 melko pieni, 5,6 m^3/s Oulunkylän mittauspisteellä. Kuormitus ei aiheuttanut haittaa joen veden happipitoisuudelle.

BOD_7, muut tutkimuskerrat

Muilla tutkimuskerroilla BOD_7:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä, <0,1-0,2 mg/l.

COD_{Cr}, kokonaistyppi, ammoniumtyppi ja kokonaisfosfori

Laskennalliset jokiveden pitoisuusnousut vaihtelivat seuraavilla väleillä:

COD_{Cr} <1..1 mg/l
kokonaistyppi <1..40 µg/l
ammoniumtyppi <1..7 µg/l
kokonaisfosfori <1..2 µg/l

8 POHJAVESIEN TARKKAILUN TULOKSET

8.1 Pohjaveden pinnankorkeus

Pohjavedenpinnan korkeus on ilmoitettu pääosin korkeusjärjestelmässä N2000. Osin pinnankorkeudet on esitetty metreinä putken päästä, koska kaikille havaintoputkille ja –kaivoille ei ole saatavilla korkeustietoa merenpinnasta.

Pohjaveden pinnankorkeus oli kauden 2019-2020 tarkkailussa pääsääntöisesti aiempaa vastaavalla tasolla ja luonnollisen vaihteluvälin rajoissa. Syksy- ja kevätaikaisissa pohjaveden pinnankorkeuksissa ei todettu metriä suurempaa vaihtelua havaintoputkissa, joissa veden antoisuus oli hyvä. Havaintoputkissa, joissa veden tuotto oli kohtalainen tai huono, ja joissa näytteitä otetaan tyypillisesti putken tyhjennyksen jälkeen, voi vedenpinnankorkeustieto näytteenottohetkellä olla matalampi, kuin mitä se on ennen putken tyhjennystä. Pohjaveden korkeuden pitkäaikainen kehitys tarkkailupisteissä on esitetty taulukossa (Liite 8) ja kuvina liitteissä (Liite 20-Liite 24).

8.2 Havaintoputkien antoisuus

Havaintoputkien antoisuutta arvioitiin kokemusperäisesti siten, että antoisuudeltaan huonotuottoiseksi arvioitiin havaintoputket, joista vesi loppui pumpatessa kokonaan.

Veden antoisuus oli huono useassa pohjaveden havaintoputkessa tarkkailukaudella 2019-2020. Näitä putkia olivat:

- kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella F31 ja F5
- kiitoteiden 1 ja 3 välialueella V3, V4 ja V19
- kiitotien 3 länsipuolella P14, P17 ja P20

Em. putket sijaitsevat alueilla, joilla maaperän pohjavettä ei luontaisesti ole paljon. Tarkkailupisteiltä F31 ja PK5 ja V14 ei saatu näytettä lokakuussa 2019 veden vähyyden vuoksi ja toukokuussa 2020 F1 on tuhoutunut.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Pohjavesinäytteenottojen yhteydessä tehtyjen putkien pohjan syvyysmittausten perusteella mitkään putket eivät ole täyttyneet merkittävästi hienoaineksella.

8.3 Pohjaveden laatu

8.3.1 Haju

Veden hajua arvioitiin aistinvaraisesti näytteenoton yhteydessä. Aiempaan tapaan monissa pohjavesinäytteissä havaittiin näytteen hapettomuuteen liittyvää rikkivedyn hajua. Lokakuussa 2019 rikkivedyn hajua todettiin putkien M, R42, R45, R45K, P4A, F6, V1, V2, F25, P2/08, PK17 ja F33K näytteissä. Toukokuussa 2020 rikkivedyn hajua todettiin putkien V1, R45, P4A, F3, F4, F6, F24, P12, P15, PK17, V2, P2/08, F33K näytteissä.

Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin kolmella tarkkailupisteellä: tammikuussa 2020 pisteissä F3, V3 ja V8M.

Tunkkaista tai tuntematonta hajua havaittiin lokakuussa 2019 havaintopisteissä PK, PK3, V19 ja P19. Kohtalaista öljyn hajua lokakuussa 2019 havaintopisteessä V8M ja lievää öljyn hajua todettiin toukokuussa 2020 havaintopisteessä PK5.

Havaintoputket, joiden vesinäytteet olivat täysin hajuttomia tarkkailukauden molemmilla näytteenottokerroilla, olivat seuraavat: Taustan tarkkailupiste U, P2, N, O, R, S, T, P4K, F5, P1B, F31, MK1, MK2, 40A, V5, V12K, F25K, P14, P22, kaivo H, R41, F32, V4, V6, DeltaK, P21, P17, P18, P3, P5A, P13, P16, P4/08 ja KK1.

8.3.2 Veden väri ja sameus

Veden väriä arvioitiin aistinvaraisesti näytteenoton yhteydessä. Pohjaveden väri kuvaa tyypillisesti vedessä olevien humusyhdisteiden, raudan ja mangaanin määrää. Humusyhdisteet voivat värjätä vettä kellertävästä ruskeaksi, rauta tyypillisesti ruskeaksi ja mangaani tummaksi, jopa mustan puhuvaksi. Pohjaveden oranssi väri saa alkunsa, kun hapeton pohjavesi liuottaa maaperästä rautaa ja muita metalleja. Oranssi väri syntyy, kun happamissa oloissa metallit saostuvat punaruskeaksi sakaksi, tai kun bakteerimassa on hapettanut rautaa. Pohjavesi sisältää yleensä hyvin vähän orgaanista ainesta verrattuna pintaveteen.

Pohjaveden sameus johtuu tavallisesti vedessä olevasta saviaineksesta tai muista kolloidisista yhdisteistä sekä raudasta. Sameus kuvaa pohjavettä ympäröivän maaperän laatua sekä näytteenottomenetelmää ja näytteenoton edustavuutta. Näytteen edustavuus varmistetaan vaihtamalla havaintoputken vettä tilavuutensa verran ennen näytteenottoa. Jos näyte otetaan noutimella suoraan putkesta vaihtamatta vettä, näyte voi olla hyvinkin kirkas, mutta ei edustava.

Kun havaintoputken vesi on vaihdettu, näytettä pidetään sitä edustavampana mitä pienempi sameuden arvo on. Yleensä sameus on suurempi vedenvaihtopumppauksen alussa ja pienentyy pumppauksen aikana. Sameus kuitenkin riippuu myös ympäröivästä maaperästä; runsaasti hienoainesta sisältävässä maaperässä pohjavesi ei välttämättä kirkastu pitemmälläkään pumppauksella.

Lokakuun 2019 näytteenottokierroksella ruskeutta havaittiin havaintopisteissä Pt4, V4, F33K, P21, P16 ja V8M sekä toukokuussa 2020 havaintopisteissä P14, Pt4, F3, V14, V19 ja DeltaK.

Tammikuussa 2020 havaintoputkessa F3 vesi oli kohtaisen sameaa ja lievästi harmaata, havaintoputkissa V2 ja V3 vähän sameaa ja väritöntä sekä havaintoputkessa V8M lievästi ruskeaa ja sameaa. Havaintoputkessa P3 vesi oli oranssia ja kohtalaisen sameaa keväällä 2020.

Tarkkailukaudella täysin värittömiä ja kirkkaita vesinäytteet olivat 26 pisteessä. Kaikki väritulkinnat ilmenevät pohjavesien tulostaulukosta (Liite 8).

Noin 40 %:lla tarkkailupisteistä näytteet olivat kirkkaita tai melko kirkkaita (Taulukko 8). Kohtalaisen sameita ne olivat noin 30 % tarkkailupisteistä. Erittäin sameita ne olivat kolmasosalla tarkkailupisteistä syys- tai kevätjaksolla tai kummallakin tarkkailuajankohdalla.

Sameuden arvot olivat matalimmat kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella pohjaveden havaintoputkissa N, O ja PK (FTU: 0,21…0,78). Taustan tarkkailuputkessa U FTU-arvo oli tarkkailukaudella välillä 48-68 ja se on vaihdellut vuosina 2001-2018 välillä 5,4-300. Kaikkein korkeimmat sameuden arvot olivat pohjaveden tarkkailupisteillä V4, F32, P1B ja P1 (FTU 28-680).

Taulukko 8. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain luokiteltuna sameuden mukaan. Sininen: yleensä kirkas tai erittäin kirkas (FTU<10), vihreä: kohtalaisen samea (FTU 10-50), oranssi: erittäin samea (FTU>50). Huonon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden lihavoitu.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäpuoli ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
Lentoasematoiminnot	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2
	putki Pt4	putki P5A	putki F33K*	***putki V3****
	putki V1	putki P12	putki F4	***putki V4***
	putki M	putki P13	***putki F5***	putki V5
	putki N	***putki P14***	putki F6	putki V6
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18
	putki S	***putki P17***	putki F24	putki DeltaK*
	putki T	putki P18	putki F24K*	putki V8M
	putki U	putki P19	putki F25	putki 12K
	putki R41	putki P21	putki F25K*	putki V19
	putki R42**	putki P22	***putki F31***	
	putki R45	putki P2/08	putki F32	
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo P1B	
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***	
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***	
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***	
Rouhealueet[1]	***putki R42****			***putki V3****
				putki V8M
				putki V19

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä
** Putki kuuluu lentoasematoimintojen sekä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun
*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot
1 Rouhealueet on lyhenne asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnasta

8.3.3 Happipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus

Osalla pohjaveden tarkkailupisteistä havaittiin vähähappisuutta tai hapettomuutta sekä kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn} ja COD_{Cr}) nousua. Glykolin ja sen hajoamistuotteiden happivarantoja kuluttavaa vaikutusta voidaan arvioida glykolien hajoamistuotteiden analyyseillä sekä aistinvaraisen hajutulkinnan avulla (näytteen sipulimaisesta hajusta). Kalium- ja natriumformiaattien pohjaveden happivarantoja kuluttavaa vaikutusta voidaan arvioida kaliumin ja natriumin analyyseillä. Näitä kumpaakin tarkastellaan erikseen jäljempänä.

Happipitoisuuden lasku ja kemiallisen hapenkulutuksen nousu voivat tyypillisesti olla myös luontaista humuspitoisen maaperän ominaisuuksista (suo ja turve) sekä hydrogeologisista tekijöistä kuten pohjaveden pitkästä viipymästä johtuvaa. Pohjaveden vähähappisuus tai hapettomuus on melko yleistä, eikä siihen läheskään kaikissa tapauksissa liity ihmistoiminnan vaikutusta. Toisaalta, se voi luonnollisesti olla myös useista tekijöistä yhtäaikaisesti johtuvaa.

Pohjaveden tarkkailupisteillä glykolien ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet on mitattu silloin, kun kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr}) on havaittu kohonneen (>30 mg/l).

Talousvesiasetuksessa (STM, 2015) veden permanganaattimittauksena tehdyn kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) suositusarvo suurimmalle hyväksyttävälle pitoisuudelle on 5 mg/l. Pohjavesien velvoitetarkkailussa tämä taso ylittyi 24 havaintoputkessa ja -kaivossa (noin 40 prosentissa pisteistä) tarkkailukaudella 2019-2020 (Taulukko 9). Usein samassa yhteydessä havaittiin rikkivedyn hajua. Yli puolessa tarkkailupisteistä (52 %) kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli <3 mg/l.

Taulukko 9. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain luokiteltuna kemiallisen hapenkulutuksen mukaan. Sininen: COD_{Mn} 0-3 mg/l, vihreä: COD_{Mn} 3.01-5 mg/l, oranssi: COD_{Mn} >5 mg/l. Heikon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden lihavoitu.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäpuoli ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
Lentoasematoiminnot	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2
	putki Pt4	putki P5A	putki F33K*	***putki V3****
	putki V1	putki P12	putki F4	***putki V4***
	putki M	putki P13	***putki F5***	putki V5
	putki N	***putki P14***	putki F6	putki V6
	putki O	putki P15	putki PA4	putki V14 [2]
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18
	putki S	**putki P17**	putki F24	putki DeltaK*
	putki T	putki P18	putki F24K*	putki V19
	putki U	putki 19	putki F25	putki V8M
	putki R41	putki 21	putki F25K*	putki V12K
	putki R42**	putki P22	***putki F31***	
	putki R45	putki P2/08	putki F32	
	putki R45K**	putki P4/08	porakaivo P1B	
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***	

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäpuoli ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***	
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***	
		putki P12A		
Rouhealueet[3]	putki R42**			***putki V3****
				putki V8M
				putki V19

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä
** Putki kuuluu lentoasematoimintojen sekä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun
*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot
[2] Ei näytettä
[3] Rouhealueet on lyhenne asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnasta

Taustaputkessa U kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat tarkkailukaudella 2019-2020 ja koko tarkkailuaikana vuodesta 2004 lähtien välillä COD_{Mn} <0,2-5,2 mg/l ja COD_{Cr} <15 mg/l.

Tarkkailukaudella 2019-2020 tason 5 mg/l alittavia pohjavesien happipitoisuuksia mitattiin 59 havaintoputkessa ja –kaivossa (ks. tulostaulukko Liite 8). Tarkkailupisteillä H, V4, P18, P17 ja P5A happipitoisuus oli molemmilla tarkkailukerroilla yli 5 mg/l (6-11,9 mg/l).

Kiitotien 3 länsipuolen tarkkailupisteellä P18 hapen pitoisuudet olivat 10,4-11,9 mg/l, mitkä ovat lähellä hapen 100 % kyllästystä. Pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Pohjavesi oli pääosin hapetonta tai hyvin vähähappista alueen havaintoputkissa. Kaivossa H happipitoisuus (7,2-7,7mg/l) oli tyydyttävällä tasolla. Alueen havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus permanganaattimittauksena (COD_{Mn}) oli pääosin pieni (<3 mg/l), lukuun ottamatta putkia Pt4, M, V1, R42, R45 ja R45K. Havaintoputkissa Pt4, M, V1, R42, R45 ja R45K COD_{Mn} vaihteli välillä 2,9-19 mg/l. Havaintoputkessa M näkyy pitkäaikaisissa (1993-) tuloksissa kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} nousua ja pitoisuudet ovat alueen korkeimmat. Hapenkulutus oli tällä tarkkailupisteellä korkea: COD_{Mn} 18-20 mg/l, COD_{Cr} 36-39 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueen pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Alueen havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli pääosin pieni (<5 mg/l), lukuun ottamatta tarkkailupisteitä P4A, F6, F32, P1B, PK3, PK5, F25 ja F33K, joissa se vaihteli välillä 4,4-13 mg/l. Havaintoputkessa F3 COD_{Mn} on ollut pitkään korkea ja tällä tarkkailukaudella välillä 13-28 mg/l. Havaintoputkissa F3 (36-72 mg/l), P4A (33 mg/l), F33K (60 mg/l) ja F24 (80 mg/l) ylittyi myös COD_{Cr}-mittauksen raja-arvo 30 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueen pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Havaintoputkessa V4 happitilanne (10,1-10,5 mg/l) oli hyvä. Kemiallinen hapenkulutus oli alueen pohjavedessä pääosin matala ja pohjavesille tavanomainen. Havaintoputkissa V2 (10-16 mg/l), V5 (5,1-6,1 mg/l) ja V6 (4,7-12 mg/l) COD_{Mn}-arvo oli kohonnut ja havaintoputkessa V8M (26 mg/l) korkea molemmilla näytteenottokerroilla. Lokakuussa 2019 COD_{Mn}-arvo oli kohonnut havaintoputkessa V19 (6,5 mg/l).

Kiitotien 3 länsipuoli

Pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Hapekasta vesi oli havaintoputkissa P17 ja P18 (10,4-11,9 mg/l) sekä putkessa P5A (6-7,9 mg/l). Havaintoputkissa P12, P19, P22, P2/08 ja P14 COD_{Mn} oli kohonnut (4-13 mg/l). Kaivoissa MK1 ja MK2 COD_{Mn} vaihteli välillä 7-9,8 mg/l.

8.3.4 pH ja alkaliteetti

Veden happamuutta kuvataan pH-arvolla. Suomessa pohjavesien pitkäaikainen (1975-1997) mediaani pH-arvo on 6,3 (Soveri ym. 2001). Yleensä pohjaveden pH on yli 5,7, mutta alle 6,8.

Alkaliteetti kuvaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä. Yleensä alkaliteetti on suomalaisissa pohjavesissä yli 0,10 mmol/l, mutta alle 0,66 mmol/l. Alkaliteetin pitkäaikainen mediaaniarvo on 0,22 mmol/l (Soveri ym. 2001).

Lentokoneiden jäänpoistoon ja –estoon käytettävät glykolinesteet eivät suoraan vaikuta pohjaveden happamuuteen ja sen puskurointikykyyn. Hapettomissa oloissa syntyvät glykolien hajoamistuotteet, kuten propyleeniglykolin hajoamistuote propionaatti, voivat tosin lisätä veden alkaliteettia. Toisaalta osa glykolin hajoamistuotteista voi happamoittaa vesiä.

Liukkaudentorjunta-aineina käytettävät kalium- ja natriumformiaatti ovat heikosti emäksisiä. Siten ne voivat nostaa pohjaveden pH-arvoa lisääntyneen puskurointikyvyn (alkaliteetin) kautta. Pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Alueittainen tarkastelu osoittaa pohjaveden pH-arvojen vaihtelevan merkittävästi tarkkailupisteiden välillä, mutta ei erityisemmin alueiden välillä. Paikoin mitataan pohjavesille korkeita pH-arvoja. Yhteys alkaliteetin ja pH-arvojen välillä tuli esille osalla tarkkailupisteistä (esim. PK17).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,5-7,7. Matalin veden pH oli havaintoputkissa V1, Pt4 ja R45 sekä kaivossa PK (6,5). Korkein pH oli putkessa U (7,1) ja kaivossa H (7,6-7,7).

Alkaliteetti vaihteli välillä 0,47-3,8 mmol/l. Putkessa N alkaliteetti (mitattu vuodesta 2005 lähtien) ja pH-arvot (mitattu vuodesta 1996 lähtien) ovat olleet noususuunnassa.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,2-8,2. Matalin pH oli putkessa F5 (6,2-6,4), ja korkein putkissa P4K (8,1), F32 (8,1) ja F25 (8,1-8,2), ja kaivoissa PK17 (7,9-8,1), PK3 (7,4-7,7) ja PK5 (7,0). Kalliopohjavesiputkissa ja -kaivoissa (P1B, P4K, F33K, PK3, PK5 ja PK17) veden emäksisyyteen voi vaikuttaa kallioperän laatu.

Alkaliteetti vaihteli välillä 1,0-8,9 mmol/l. Selvästi alkaliteetti oli kohonnut kaivoissa PK3 (6,6-8,9 mmol/l), PK17 (5,1-5,4 mmol/l), P1B (4,2-6,1 mmol/l) sekä putkissa F6 (6,6-6,7 mmol/l), F3 (5,5 mmol/l) ja F33K (5,6 mmol/l).

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,3-8,5. Matalin pH oli putkessa V8M (6,3-6,4), ja korkein putkessa DeltaK (8,5). DeltaK on kalliopohjavesiputki ja sen veden emäksisyys voi liittyä kallioperän ominaisuuksiin. Muutoin pH oli alueen putkissa pohjavesille tavanomainen.

Matalin alkaliteetti mitattiin havaintoputkessa V4 (0,65-0,8) ja korkein putkessa V8M (5,0-5,1 mmol/l). Muutoin alkaliteetti vaihteli välillä 0,8-2,3 mmol/l. Hieman kohonneita alkaliteettiarvoja oli V3 (3,4-3,5 mmol/l). Pitkäaikaisissa tuloksissa 2001-2011 tarkkailupisteen V3 alkaliteetti on ollut välillä 1,6-1,7 mmol/l, mutta alkanut kohota tältä tasolta vuodesta 2012 lähtien. Tarkkailupisteen ympäristö on ollut 1990-luvulta kiitotien 3 rakentamisesta alkaen voimakkaan muokkauksen kohteena. Alueella on ollut louhintaa sekä murskeen ja muun maa-aineksen varastointia, joka on voinut vaikuttaa veden laatuun nostaen pohjaveden alkaliteettia ja sameutta.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,4-8,2 ollen matalin putkessa P5A ja korkein porakaivossa KK1. Kun porakaivoa KK1 ei huomioida, pohjavesien pH on tällä alueella välillä 6,4-7,4. Alkaliteetti vaihteli välillä 0,43-4,7 mmol/l. Selvästi kohonnut alkaliteetti (3,6-4,7 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan tarkkailupisteillä P15, P22, P2/08 ja KK1.

8.3.5 Sähkönjohtokyky, natrium, kalium, kalsium, magnesium, kloridi ja sulfaatti

Sähkönjohtokyky ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Sähkönjohtavuutta voivat lisätä natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), kloridit (Cl) sekä sulfaatti (SO_4), joista lentoaseman tarkkailuun kuuluvat kationit natrium ja kalium sekä anionit kloridi ja sulfaatti. Pohjaveden sähkönjohtavuus riippuu sitä ympäröivästä maaperästä ja porakaivoissa kallioperästä sekä pohjavesiin vaikuttavasta ihmistoiminnasta kuten teiden suolauksesta. Pohjavesissä on luonnostaan maaperän vaikutuksesta jonkin verran natriumia ja kaliumia.

Lentoasemalla pohjavesien sähkönjohtokykyyn voivat vaikuttaa liukkaudentorjunta-aineina käytettävät kalium- ja natriumformiaatti, joista jälkimmäistä on tarkkailukaudella käytetty vain 2 % liukkaudentorjunta-aineiden kokonaiskäyttömäärästä (Kuva 2). Siten selkeät kaliumpitoisuuden nousut viittaavat tarkkailualueella liukkaudentorjunta-aineiden pohjavesivaikutukseen.

Lentoaseman vesien natriumpitoisuudet ovat suhteellisen alhaisia. Kuitenkin lentoaseman läheisyydessä olevan tiestön suolaus voi näkyä niitä lähellä olevilla tarkkailupisteillä yhtäaikaisena natrium- ja kloridipitoisuuksien nousuna, koska suolaukseen käytetään natriumkloridia. Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineet eivät merkittävästi vaikuta veden sähkönjohtokykyyn.

Sulfaattipitoisuuteen vaikuttavat ilmasta tuleva sulfaattilaskeuma ja maaperän ominaisuudet, mm. sulfidimineraalien rapautuminen ja hapettuminen, sekä mahdollisesti paikalliset maanrakennustyöt, jotka sekoittavat maa-aineksia. Maaperän koostuminen osin Itämeren aikaisempien vaiheiden hienorakeisista pohjasedimenteistä lentoaseman alueella voi nostaa pohjavesien sulfaattipitoisuutta. Jäänpoisto- tai liukkaudentorjunta-aineet eivät tiettävästi sisällä sulfaattia, joten se ei ole pohjavesitarkkailussa em. aineiden vaikutuksen osoittaja. Hapettomissa olosuhteissa, joka on pohjavesissä yleistä lentoaseman ympäristössä, sulfaatti pelkistyy rikkivedyksi H_2S, joka on aistinvaraisesti jo pienissä pitoisuuksissa helposti havaittavissa mätää kananmunaa muistuttavasta hajustaan.

Pohjavesien kaliumpitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat 1975-1997 pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 0,8 ja <0,1-13 mg/l sekä natriumpitoisuuden 2,2 ja 0,2-51 mg/l (Soveri ym. 2001). Kloridin suhteen luonnontilaisina voidaan pitää pohjavesiä, joissa kloridipitoisuus on välillä <1-60 mg/l

(mediaani 1,4 mg/l, Soveri ym. 2001). Valtakunnallisessa kaivovesitutkimuksessa kloridipitoisuuden mediaani 1990 oli 7 mg/l (Korkka-Niemi ym. 1993). Pohjavesien sulfaattipitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 3,8 ja 0,1-280 mg/l sekä vastaavat arvot sähkönjohtavuudelle 4,2 ja 0,3-59 mS/m (Soveri ym. 2001).

Valtioneuvoston asetuksessa (VNa 341/2009) pohjaveden kloridipitoisuuden ympäristönlaatunormi on 25 mg/l ja sulfaatin 150 mg/l. Yhdessäkään velvoitetarkkailun havaintoputkessa sulfaattipitoisuuden ympäristönlaatunormi ei ylittynyt kaudella 2019–2020, kuten ei edelliskausillakaan. Kloridipitoisuuden ympäristönlaatunormi ylittyi tarkkailupisteillä PK17, F25, F25K, P2, P15, F31 ja V3.

Havaintoputki U on taustatarkkailupiste, jossa ei ole lentoasematoimintojen vaikutusta. Sähkönjohtokyky on vaihdellut tässä havaintoputkessa vuosina 2001-2020 välillä 21-32 mS/m, kalium kokonaispitoisuutena välillä 3,3-5,2 ja liukoisena 2,5-5,1 mg/l sekä natrium vastaavasti 7,1-10 ja 6,5-10 mg/l, kloridi välillä 8-22 mg/l ja sulfaatti välillä 46-85 mg/l. Sähkönjohtokyvyn vaihteluvälin ala- ja keskiosa on pohjavesille tavanomainen, ja ylimmät arvot vähän kohonneita pohjavesien yleiseen tasoon verrattuna. Kalium- ja natriumpitoisuudet ovat olleet pohjavesille tavallisia. Sulfaattipitoisuus on taustapisteellä korkeahko (noin 50 – 55 mg/l).

Pohjavesien yleistä perustasoa (n. 5-40 mg/l) korkeampia sulfaattipitoisuuksia (50-140 mg/l) on havaittu taustaputken U (n. 50-80 mg/l) ohella havaintoputkissa N, R, S, H (kaivo), P2/08, PK17, P1B, F31, F3, F33K, V12K ja P5A. Osittain kohonneet sulfaattipitoisuudet voivat johtua maaperän ominaisuuksista (Itämeren aikaisempien vaiheiden hienorakeiset rikkipitoiset maalajit). Putkissa P4K, V5, P13, P14, MK1 ja MK2 sulfaattipitoisuudet puolestaan ovat pääosin olleet pieniä (tavallisesti alle 4 mg/l), koska veden hapettomuuden vuoksi sulfaatti pelkistyy rikkivedyksi. Muissa tarkkailuun kuuluvissa havaintoputkissa sulfaattipitoisuudet olivat luonnollisella vaihteluvälillä.

Pohjavesien pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Lentoaseman kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolen pohjavesialueella veden laatuun ovat vaikuttaneet alueella tehdyt maankaivutyöt ja lentoaseman vedenottamon käytöstä poistaminen.

Alueen pohjavedessä liukoinen kaliumpitoisuus oli tarkkailukaudella matala ja pääosin taustapisteen tasoa (1,0-5,1 mg/l). Korkein kaliumpitoisuus määritettiin kaivossa H (8,2-8,7 mg/l), joka sijaitsee kiitotien 2 vieressä. Alueella pohjaveden liukoinen natriumpitoisuus vaihteli välillä 3-17 mg/l. Korkein natriumpitoisuus mitattiin putkessa P2 (15-17 mg/l).

Alueen havaintoputket, joissa sähkönjohtokyky on pienin ja jokseenkin tavanomainen (alle 30 mS/m) ja lisäksi pysynyt melko muuttumattomana ovat kaivo PK, Pt4, T, ja O sekä taustapiste U. Putkessa U sulfaattipitoisuus oli 54-55 mg/l ja kloridipitoisuus oli 23-24 mg/l.

Havaintoputkessa P2 sähkönjohtokyky kaksinkertaistui vuonna 2010 (30 → 60 mS/m), mutta on viime vuosina jonkin verran laskenut. Tarkkailujakson 2019-2020 sähkönjohtavuus oli 38-50 mS/m. Samaan aikaan natriumpitoisuus on hieman noussut ja kloridipitoisuus ylitti ympäristönlaatunormin ollen 42-49 mg/l. Kaliumpitoisuus on taustapisteen tasoa. Sähkönjohtokyvyn nousu on nähtävissä tällöin myös veden kokonaiskovuuden (Ca+Mg-kovuus) kasvuna (°dH 7,9-9).

Putkessa N sähkönjohtokyky ja sulfaattipitoisuus ovat olleet nousussa vuosina 2010-2018. Kaudella 2018-2019 sähkönjohtokyky oli 44 mS/m, mikä on pohjavesien yleiseen kuormittamattomaan tasoon

nähden kohonnut. Kloridipitoisuus oli 6,1-8,3 mg/l, liukoinen natriumpitoisuus oli 9,6-11 mg/l ja sulfaattipitoisuus 31-34 mg/l. Kaliumpitoisuus on selvässä noususuunnassa, mutta pitoisuus on toistaiseksi pieni (3,3-3,5 mg/l). Sähkönjohtavuutta on nostanut ainakin osittain myös kokonaiskovuuden kasvuna näkyvä kalsium- ja magnesiumpitoisuuden kasvu.

Putkessa V1 sähkönjohtokyky on ollut hitaasti nouseva 2008-2020 ollen 2019-2020 tasolla 27 mS/m. Natrium-, kalium-, kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia ja pitoisuudet ovat matalia.

Kaivossa H ja putkissa M, R, S, R41 ja R42 sähkönjohtokyky oli tarkkailukaudella hieman pohjavesien perustasoa korkeampi (35-41 mS/m), mutta se ei näytä liittyvän lentoaseman toimintaan, koska kaliumpitoisuus on lähellä taustapisteen tasoa ja kloridia on vain vähän. Sulfaattipitoisuus on ollut kaivossa H korkeahko (36-42 mg/l) koko tarkkailun ajan.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoinen kaliumpitoisuus oli kohonnut (30-68 mg/l) havaintoputkissa F3, F33K, F24 ja P4A, mutta muutoin kaliumin pitoisuus oli matala (n. ≤5 mg/l). Tarkkailupisteissä F25K, PK17 ja PK3 liukoinen kaliumpitoisuus oli hieman kohonnut, 9,9-17 mg/l.

Putkessa F6 sähkönjohtokyky 64-66 mS/m oli edelliskauden tavoin korkea. Myös kovuuden, alkaliteetin ja hapenkulutuksen tasot ovat nousseet hieman. Sen sijaan kaliumin, natriumin, sulfaatin ja kloridin pitoisuudet ovat matalia.

Putkessa F3 sähkönjohtokyky on ollut 2001-2020 välillä 28-80 mS/m ja liukoinen kaliumpitoisuus on ollut putkessa vaihteleva ja ajoittain korkea (korkein pitoisuus 68 mg/l). Kohonnut kaliumpitoisuus viittaa kaliumformiaatin jäämiin pohjavedessä. Kloridipitoisuus on ollut pieni, joten tiesuola ei vaikuta pohjaveden laatuun tällä pisteellä.

Havaintoputkessa P4A sähkönjohtokyky on 2002-2020 vaihdellut välillä 16-62 mS/m. Liukoiset kaliumpitoisuudet olivat 2019-2020 havaintoputkessa 19,7-30 mg/l.

Keväällä 2016 asennetuissa havaintoputkissa F25 ja F25K sähkönjohtokyky on ollut välillä 54-68 mS/m, kloridipitoisuudet 81-130 mg/l ja natriumpitoisuudet 58-110 mg/l ollen siten korkeita. Kloridipitoisuuksien ympäristönlaatunormi ylittyi selvästi. Pitoisuusnousut johtuvat todennäköisesti lähiteiden suolaamisesta.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Pisteellä V3 sähkönjohtokyky on noussut melko nopeasti tasolta 25 mS/m nykyiselle tasolleen 50-52 mS/m ja on korkea. Samaan aikaan liukoinen natriumpitoisuus (tällä hetkellä tasolla 28 mg/l), alkaliteetti ja kovuus ovat nousseet. Kuten edelliskaudella, kloridipitoisuus, 40-42 mg/l, ylitti pohjavedelle asetetun ympäristönlaatunormin. Liukoinen kaliumpitoisuus on pieni (<5 mg/l).

Havaintoputkessa V2 sähkönjohtokyky on noussut hitaasti tasolle 32-40 mS/m. Kalium-, natrium-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat pieniä. Myös havaintoputken V5 sähkönjohtokyky on kohonnut hitaasti ja on nyt noin tasolla 24-30 mS/m. Selvää syytä tähän ei ole tiedossa. Kalium-, natrium-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat pieniä.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueella esiintyy kohonnutta sähkönjohtokykyä. Liukoisen kaliumin pitoisuudet ovat pääosin matalia (<5 mg/l) lukuun ottamatta putkea P2/08. Pohjaveden sähkönjohtokyky on kohonnut alueella viimeisten 15 vuoden aikana useimmissa havaintoputkissa. Kloridipitoisuudet ovat alueella pieniä lukuun ottamatta putkea P15 (120-130 mg/l).

Putkessa P12 sähkönjohtokyky on noussut v. 2009 alkaen tasolle 35 mS/m. Samaan aikaan sulfaattipitoisuus, alkaliteetti ja kovuus ovat nousseet suhteellisesti saman verran. Kloridipitoisuus on ollut koko ajan pieni. Kalium ja natrium ovat nousseet vain vähän ja ovat edelleen pieniä.

Havaintoputkessa P15 sähkönjohtokyky on ollut tasaisessa nousussa 2008-2019 (40 → 86 mS/m). Kloridi- ja natriumpitoisuudet ovat kaksinkertaistuneet kymmenessä vuodessa. Kloridipitoisuus (120-130 mg/l) ylittää ympäristönlaatunormin selvästi. Liukoinen kaliumpitoisuus on noussut melko vähän ja on tavanomainen. Havaintoputki P15 sijaitsee Katriinantien vieressä, joten tiesuolan vaikutus on ilmeinen.

Havaintoputkessa P19 sähkönjohtokyky on ollut viime vuosina pohjavesien yleiseen tasoon verrattuna lievästi kohonnut (vuosina 2015-2020: 23-43 mS/m). Liukoisen kaliumpitoisuuden taso on pitkäaikaistuloksissa ollut vaihteleva. Kaudella 2019-2020 pitoisuus oli tasolla 4,5 mg/l. Natriumin taso on ollut pohjavesille tavallinen. Pitkäaikaisissa tuloksissa aiemmat kaliumin korkeat pitoisuudet ovat viitanneet kaliumformiaatin vaikutukseen.

Havaintoputken P22 sähkönjohtokyky on ollut koko tarkkailujaksolla vuodesta 2011 alkaen korkeahko, 40-60 mS/m. Kloridi-, sulfaatti-, natrium- ja kaliumpitoisuudet ovat olleet pieniä tai pohjavesille tavallisia.

Putkessa P2/08 sähkönjohtokyky on ollut koko vertailujakson vuodesta 2012 alkaen ajan korkeahko, 49-60 mS/m. Sähkönjohtokykyä nostaa ainakin ajoittain melko korkea sulfaattipitoisuus (v. 2019-2020 47-72 mg/l). Natriumpitoisuudet olivat pääosin pohjavesille tavallisia. Liukoiset kaliumpitoisuudet olivat alueen korkeimmat välillä 8,3-13 mg/l, ja pohjavesien perustason ylärajoilla viitaten kaliumformiaatin vaikutukseen tällä pisteellä. Veden kokonaiskovuus on ollut korkea tässä havaintoputkessa (11 °dH).

Porakaivoissa MK1, MK2 ja KK1 sähkönjohtokyky ja natriumpitoisuudet ovat olleet tasaisesti korkeahkoja, mutta kalium- ja kloridipitoisuudet pieniä.

8.3.6 Rauta

Rauta kuuluu alumiinin ohella maankuoren yleisimpiin metalleihin. Rautaa esiintyy yleisesti kivennäismaiden mineraaliaineksessa. Hapettomissa olosuhteissa rauta yleensä pelkistyy muotoon, joka liukenee veteen. Siten pohjaveden liukoisen raudan pitoisuus ei suoraan kuvaa tarkkailtavan toiminnon (esim. lentoaseman) vaikutuksia, vaan pääasiassa happitilannetta.

Pohjavesien rautapitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat 1975-1997 pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 0,035 ja <0,02-77 mg/l (Soveri ym. 2001). Lentoaseman tarkkailussa kaudella 2019-2020 liukoisen raudan pitoisuus oli yli 1 mg/l 34 tarkkailupisteessä (Taulukko 10). Pohjavesien pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueen korkeimmat liukoisen raudan pitoisuudet mitattiin putkissa R42 (27-56 mg/l) ja R45 (29-35 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,015-18 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoisen raudan pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,01-48 mg/l ollen korkeimmat putkessa F3 (26-48 mg/l).

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Tarkkailukauden 2019-2020 korkeimmat liukoisen raudan pitoisuudet mitattiin putkessa V8M (62-63 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,01-33 mg/l.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueen korkeimmat rautapitoisuudet mitattiin putkissa P12 (61 mg/l) ja P14 (32-42 mg/l) sekä porakaivossa MK2 (32 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,01-21 mg/l.

Taulukko 10. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2019-2020 kohonneita liukoisen raudan pitoisuuksia >1 mg/l.

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Liukoinen rauta, mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuol. alue	putki R45	29-35
	putki Pt4	0,015-18
	putki R42	27-56
	putki R45K	13-18
	putki M	3,7-9,9
	putki V1	5,8-7,6
	taustaputki U	3,1-4,9
	putki S	2,5-6,4
	putki R41	1,2-1,4
	putki R	1,1-1,2
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F3	26-48
	putki P4A	7,6-12
	putki F33K	13-24
	porakaivo P1B	21-28
	putki F6	14-15
	putki F25	5,1-7,8
	putki F4	6,5-7,3
	putki F5	0,9-3,7
	putki F24	1,3-3,5
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V2	22-33
	putki V6	13-17
	putki V5	16-26
	putki V8M	62-63
	putki V3	1,4-1,8
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12	61
	porakaivo MK2	32
	putki P14	32-42
	porakaivo MK1	16-21
	putki P15	12-18
	putki P19	2,5-9,9
	putki P2/08	4,5-5
	putki P4/08	0,7-3,9

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Liukoinen rauta, mg/l
	putki P22	2,1-2,5
	putki P21	1,3

8.3.7 Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC)

TOC kuvaa veden sisältämän orgaanisen aineen kokonaispitoisuutta. Yleisimmin pohjavedessä esiintyvä orgaaninen aine koostuu humuksesta, mutta määrityksessä tulevat esille myös mahdolliset muut orgaaniset eli hiilivetypitoiset yhdisteet. Pohjavesien pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin putkissa M (15 mg/l), R45 (9,2-10 mg/l) ja R42 (9,3 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <1-8,5 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin tarkkailupisteissä F3 (18-34 mg/l), F33K (18-28 mg/l), F25 (11 mg/l), PK3 (10-11 mg/l), P4A (10-14 mg/l) ja F6 (12-13 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 1,2-8,6 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin putkissa V8M (25-26 mg/l) ja V6 (11-16 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <1-8,4 mg/l.

Kiitotien 3 länsipuoli

Tarkkailukauden korkein orgaanisen hiilen pitoisuus mitattiin putkessa P22 (11 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 1,3-8,5 mg/l.

8.3.8 Typpiyhdisteet

Lentoaseman nykyisistä toiminnoista ei tiettävästi kohdistu vesiin merkittäviä määriä typpikuormitusta. Vaikka kemiallisesti puhdas propyleeniglykoli ei sisällä typpeä, lentokoneiden jäänpoistossa ja jäänestossa käytettyjen glykolivalmisteiden lisäaineissa on jonkin verran typpeä (n. 70 mg/l, ks. Liite 33).

Lentoaseman alueella käytettiin liukkauden torjunnassa typpipitoista ureaa vuoteen 1996 saakka. Vuoden 1996 jälkeen typpipitoisia liukkaudentorjunta-aineita ei ole käytetty.

Pohjaveden typpiyhdisteiden pitoisuuteen voivat vaikuttaa mm. peltoviljelyssä käytettävät lannoitteet, jätevedet, pohjaveden muodostumisalueella käytettävät typpipitoiset kemikaalit, kasvien ravinteiden otto, maaperän laatu (eloperäisten maalajien osuus), orgaanisen aineen hajotustoiminta maaperässä ja hajotuksen kautta vapautuvat typpiyhdisteet, veden humuspitoisuus ja typpiyhdisteiden laskeuma ilmasta.

Epäorgaaniset typpiyhdisteet nitraatti (NO_3), nitriitti (NO_2) ja ammonium (NH_4) muuntuvat maaperän ja veden bakteerien toimesta varsin helposti toisikseen. Näissä muunnosprosesseissa happi on ratkaisevassa asemassa: hapellisissa oloissa ammonium hapettuu nitriitin kautta nitraatiksi ja hapettomissa oloissa nitraatti pelkistyy nitriitin kautta ammoniumiksi.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Nitriitti on yleensä pysymätön välituote nitraatin ja ammoniumin välillä, ja sitä esiintyy vesissä yleensä vain vähän (tavallisesti pitoisuus on alle määritysrajan). Veteen voi väliaikaisesti kertyä nitriittiä, jos sitä hapettavien tai pelkistävien bakteerien toiminta hidastuu merkittävästi. Lämpötila vaikuttaa voimakkaasti bakteerien elintoimintojen nopeuteen ja sitä kautta typpiyhdisteiden väliseen muuntumiseen.

Typpiyhdisteiden tilastolliset tunnusluvut (mediaani, pienin-suurin) suomalaisten pohjavesien pitkäaikaisseurannassa 1975-1997 ovat olleet: kokonaistyppi 0,002-6,8 mg/l; nitraattityppi 0,05, <0,001-7,6 mg/l; ammoniumtyppi: 0,006, <0,001-3,6 mg/l (Soveri ym. 2001). Pohjaveden ympäristönlaatunormi[20] ammoniumtypelle on 0,2 mg/l ja nitraattitypelle 11 mg/l.

Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskauden tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla (Taulukko 11). Kokonaistyppipitoisuus vaihteli välillä 0,05-5,3 mg/l. Ammoniumtypen ympäristönlaatunormi[20] 0,2 mg/l ylittyi 15 tarkkailupisteellä ollen korkeimmillaan 1,7 mg/l kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa V8M. Nitraattitypen ympäristönlaatunormi ei ylittynyt 2019-2020 millään tarkkailupisteellä.

Pohjavesien pistekohtaiset mittaustulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvaajat ovat liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Putkissa R42, P2 ja H oli kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summan ja putkissa Pt4, M ja V1 kohonneita ammoniumtypen pitoisuuksia. Ammoniumtypen ympäristönlaatunormi (0,2 mg/l) ylittyi putkessa R42.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Havaintoputkissa ei ollut kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia. Tutkimuspisteissä F25, PK3 ja F4 oli kohonneita ammoniumtypen pitoisuuksia. Ammoniumtypen ympäristönlaatunormi (0,2 mg/l) ylittyi putkissa F32, P4A, F33K, F24 ja F3 sekä porakaivoissa PK3 ja PK5.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Havaintoputkissa ei tavattu kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia. Putkien ammoniumtyppipitoisuus ympäristönlaatunormi (0,2 mg/l) ylittyi putkissa V2, V8M ja V5.

Kiitotien 3 länsipuoli

Ammoniumtypen laatunormi ylittyi neljällä tarkkailupisteellä putkissa P12, P14 sekä porakaivoissa MK1 ja MK2. Lisäksi putkissa P18 ja P5A mitattiin kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia. Muutoin alueen typpipitoisuudet olivat matalia.

[20] Pohjaveden ympäristönlaatunormin lähdeviite: VNa 341/2009, ks. viiteluettelo.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Taulukko 11. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2019-2020 kohonneita typpiyhdisteiden pitoisuuksia.

Tarkkailualue	Tarkkailu-piste	Kokonais-typpi >1.5 mg/l	Nitraatti- ja nitriitti-typen summa NO_3-N+NO_2-N >1.0 mg/l	Ammoniumtyppi NH_4-N >0.2 mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuol. alue	putki R42	1,6		0,46-0,5
	putki P2	2,5-2,9	2,1-2,7	
	putki R45	2,1		
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	porakaivo PK5			0,39-0,45
	putki P4A	0,38-1,7		0,21
	putki F24			0,11-0,64
	porakaivo PK3			0,09-0,22
	putki F3	1,6-2,2		1,3-1,4
	putki F33K			0,48-0,78
	putki F32	0,6-1,7		
	porakaivo P1B	0,085-3,7		
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V8M	2,0-5,2		1,6-1,7
	putki V2	0,57-1,6		0,19-0,24
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12	3,0		0,77
	porakaivo MK2			0,77-0,83
	porakaivo MK1			0,57-0,75
	putki P14			0,51-0,59
	putki P18	2,3-3,1	2-3,1	
	putki P5A	1,3-1,7	1,2-1,5	0,48-0,78

8.3.9 Glykolit ja niiden hajoamistuotteet

Tarkkailuohjelman (kohta 3.1) mukaan pohjavesistä tutkitaan glykolien (etyleeniglykoli, propyleeniglykoli, dietyleeniglykoli, trietyleeniglykoli) ja niiden hajoamistuotteiden (etikkahappo, propionihappo, voihappo, maitohappo, isobutaanihappo, asetaldehydi, propionialdehydi, etanoli ja n-propanoli) pitoisuudet aina, kun kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} ylittää pitoisuuden 30 mg/l. Maanläjitysalue 10:n tarkkailuohjelmaan liittyen havaintoputkista P3 ja P12A tutkitaan glykolit ja niiden hajoamistuotteet.

Tarkkailukaudella 2019-2020 havaintoputkissa M, F3, F33K, P13, V8M, V2 ja P4A ylittyi kemiallisen hapenkulutuksen arvo COD_{Cr} 30 mg/l.

Tarkkailukaudella 2019-2020 glykolit ja niiden hajoamistuotteet analysoitiin tarkkailupisteiltä M, F3, F33K, P13, V8M, V2, P4A, P3 ja P12A.

Kaudella 2019-2020 otetuissa näytteissä ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita (Liite 10).

8.3.10 Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Tarkkailukaudella 2019-2020 toukokuun 2020 näytteissä öljyhiilivety-yhdisteiden (C_{10}-C_{40}) pitoisuudet ylittivät määritysrajan kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella putkessa R45 (0,02 mg/l). Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella todettiin öljy-yhdisteitä putkessa F4 (0,12 mg/l), porakaivossa PK3 (0,03 mg/l) ja putkessa F32 (0,1 mg/l). Syytä öljyhavaintoihin ei ole tunnistettu.

Useiden havaintoputkien ja kahden porakaivon vedessä todettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Osalle yhdisteistä on annettu ympäristönlaatunormin mukainen enimmäispitoisuus. Dikloorimetaanin osalta ylittyi ympäristönlaatunormin mukainen enimmäispitoisuus 10 µg/l porakaivossa KK1. Muiden havaittujen yhdisteiden osalta pohjaveden ympäristönlaatunormit ovat: tetrakloorieteeni 5 µg/l, trikloorieteeni 5 µg/l ja MTBE 7,5 µg/l. Näiden osin ylityksiä ei ollut.

VOC-yhdisteitä todettiin kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella putkissa P2 (1,1,1-trikloorietaani 0,3 µg/l ja tetrakloorieteeniä 1 µg/l), S (trikloorieteeniä 0,2 µg/l), R45 (MTBE:tä 1,5 µg/l) ja R45K (MTBE:tä 1,4 µg/l ja tert-butanoli 1 µg/l). VOC-yhdisteitä todettiin kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa F4 (cis-dikloorieteeniä 0,2 µg/l ja trikloorieteeniä 0,9 µg/l) ja porakaivossa PK3 (dimetyylisulfidia 8 µg/l). VOC-yhdisteitä todettiin kiitotien länsipuolisella alueella putkessa P15(1,4-dioksaania 16 µg/l, tert-butanolia 1 µg/l ja MTBE:tä 0,9 µg/l) ja porakaivossa KK1 (cis-dikloorieteeniä 0,3 µg/l, trikloorieteeniä 0,4 µg/l, **diklooorimetaania 26 µg/l** ja tetrakloorieteeniä 0,2 µg/l).

8.4 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot

Kehäratatunnelin suojapumppauskaivojen PK3, PK5 ja PK17 sekä Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivojen MK1 ja MK2 vesien tarkkailutulokset on käsitelty muiden pohjavesitulosten yhteydessä sekä koosteena alla, ja tulokset ovat taulukossa (Liite 8) ja kuvina liitteissä (Liite 20-Liite 24).

Tarkkailukaudella 2019-2020 Kehäratatunnelin suojapumppauskaivoista pumpattu vesimäärä oli 400 m^3 (PK3), 790 m^3 (PK5) ja 1 800 m^3 (PK17).

Lokakuussa 2019 todettiin PK3:ssa lievä tuntematon haju. PK17:ssa todettiin lokakuussa 2019 vahva rikkivedyn haju ja toukokuussa 2020 lievä rikkivedyn haju. Toukokuussa 2020 todettiin PK5:ssa lievä öljyn haju, mutta öljyjä tai VOC-yhdisteitä ei havaittu. Kemiallisen hapenkulutuksen seurantaraja COD_{Cr} 30 mg/l ei ylittynyt tarkkailukaivoissa.

Kaivojen MK2 sekä lokakuussa 2019 MK1 ja PK3 vesi oli kirkasta (Taulukko 8). Kaivojen MK1 ja MK2 pH oli pohjavesille tavanomainen, välillä 6,8-6,9. Kehäratatunnelin suojapumppauskaivoissa pH oli pohjavesille korkea: PK17 (7,7-8,1), PK3 (7,4-7,7) ja PK5 (7,0). Alkaliteetti oli selvästi kohonnut kaivoissa PK3 (6,6-8,4 mmol/l), PK17 (5,1-5,4 mmol/l) ja PK5 (4,9 mmol/l).

Sähkönjohtokyky oli lähes tavanomainen Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2 (26-33 mS/m) ja sulfaatin pitoisuus alhainen (<0,5-6,3 mg/l). Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivoissa sähkönjohtokyky oli kohonnut (PK3: 67-86 mS/m, PK5: 51 mS/m, PK17: 130 mS/m), ja sulfaatin pitoisuus kaivoissa PK3, PK5 ja PK17 hieman kohonnut (17-89 mg/l). Syy kohonneeseen sähkönjohtokykyyn kaivoissa PK5 ja PK17 oli todennäköisesti luontainen, koska kyseessä on rannikkoalueen kalliopohjavesi.

Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuudet vaihtelivat välillä 4,3-11 mg/l. Liukoisen raudan pitoisuudet olivat alhaisia kaivoissa PK3, PK5 ja PK17 (0,011-0,1 mg/l), mutta korkeampia kaivoissa MK1 ja MK2

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

(16-32 mg/l). Ammoniumtypen ympäristönlaatunormi 0,2 mg/l ylittyi yli kolminkertaisesti Päijännetunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 (0,57-0,75 mg/l) ja MK2 (0,77-0,83 mg/l) (Taulukko 11). Keväällä 2020 todettiin porakaivossa PK3 öljy-yhdisteitä 0,03 mg/l ja VOC-yhdisteistä dimetyylisulfidia 8,0 µg/l.

9 MAANLÄJITYSALUEIDEN TARKKAILUN TULOKSET

Maanläjitysalueet sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella Siltamäenkalliosta itään (sijainti ks. Kuva 3 sivulla 14, Kuva 6 sivulla 18, ja koko alueen kartta Liite 1). Maanläjitysalueilla 7a ja 7b läjitys on aloitettu vuonna 1997. Maanläjitysalueella 8 toiminta alkoi 1997-1998, Myllypadontien maanläjitysalueella vuonna 2007 ja maanläjitysalueella 8b 2017. Maanläjitysalueella 10 toiminta alkoi maaliskuussa 2020 ja vesien tarkkailu alkoi huhtikuussa 2020.

Maanläjitysalueiden pintavesien tarkkailutulokset ovat liitteessä (Liite 6) ja maanläjitysalueiden pohjavesien tulokset liitteessä (Liite 8). Glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimustulokset ovat liitteenä (Liite 7).

9.1 Pintavedet

Maanläjitysalueiden näytepisteiden sijainti on esitetty sivun 32 kuvassa (Kuva 14) ja koko alueen kartassa (Liite 1).

Maanläjitysalueiden veden purkureittejä ja virtausjärjestystä pintavesipisteiden välillä on havainnollistettu sivulla 16 (Kuva 4) ja sivulla 17 (Kuva 5).

Maanläjitysalueiden sisäiset näytepisteet (ML1NK, ML1A, ML1B, ML1C)

Maanläjitysaluetta 8 edustavat pisteet ML1NK[21] ja ML1A, ja maanläjitysaluetta 8b pisteet ML1B ja ML1C.

Pisteellä ML1NK, joka edustaa maanläjitysalue 8:n täytön alta tulevaa vettä, oli virtausta kummallakin tutkimuskerralla ja virtaama vaihteli välillä <0,5-3,3 l/s. Syyskuussa 2019 näyte otettiin näytekaivosta lähtevän putken päästä, koska lukollisen kaivon avain oli unohtunut. Huhtikuussa näyte otettiin viralliesta paikasta eli näytekaivon mittapadolta. Vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, lievästi ruskea ja vähän-kohtalaisesti sameaa. Kiintoainepitoisuus 17-32 mg/l ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} n. 50 mg/l olivat pienehköjä. Raudan kokonaispitoisuudet 17-29 mg/l olivat korkeita, kokonaistyppi 1 900-2 500 µg/l hieman kohonnut, sähkönjohtokyky 47-65 mS/m jonkin verran kohonnut luonnonvesiin verrattuna ja kokonaisfosforipitoisuus <20-24 µg/l pieni. PAH-yhdisteitä, VOC-yhdisteitä, glykoleja tai glykolien hajoamistuotteita ei havaittu.

Pisteellä ML1A, joka edustaa maanläjitysalueelta 8 pintavaluntana laskeutusaltaan kautta tulevaa vettä, ei ollut virtausta. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, väritöntä tai vähän ruskeaa ja vähän-kohtalaisesti sameaa. Sameus vaihteli pienehköstä melko suureen (n. 20-90 NTU), kiintoainepitoisuus

[21] Ennen huhtikuuta 2019 piste ML1NK tunnettiin nimellä ML1. ML1NK ja ML1 edustavat samaa vettä ja pisteiden välinen etäisyys on muutama metri. Erona on, että ML1NK:lla on mittapato, mutta ML1:llä ei ollut. Pistettä ML1 tutkittiin välillä lokakuu 2013 – kesäkuu 2018.

pieni tai pienehkö 13-44 mg/l ja raudan kokonaispitoisuus n. 1 000-5 000 µg/l melko korkea tai korkea. Kemiallinen hapenkulutus oli alle määritysrajan (<15 mg/l). Kokonaisfosforipitoisuus oli pienehkö n. 20-60 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus pieni n. 260-500 µg/l.

Maanläjitysalueen 8b itäisen laskeutusaltaan vettä edustava piste ML1B oli syyskuussa 2019 kuiva. Huhtikuussa 2020 vettä oli, mutta ei virtausta. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, lievästi ruskeaa ja kohtalaisen sameaa. Sameus (22 NTU), kiintoaineen (14 mg/l), kokonaisfosforin (27 µg/l), kokonaistypen (520 µg/l) pitoisuudet ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (48 mg/l) olivat pieniä ja sähkönjohtokyky (34 mS/m) kohtalainen.

Maanläjitysalueen 8b läntisen laskeutusaltaan vettä edustavalla pisteellä ML1C ei havaittu virtausta. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, väritöntä ja vähän sameaa. Kiintoaineen (3-4 mg/l), kokonaisfosforin (n. 20-50 µg/l), kokonaistypen (n. 400-700 µg/l) ja kokonaisraudan (n. 300 µg/l) pitoisuudet, kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (n. 30-40 mg/l) ja sähkönjohtokyky (25 mS/m) olivat pieniä tai melko pieniä.

Huhtikuussa 2020 tutkitut raskasmetallipitoisuudet olivat pieniä paitsi uraanin kokonaispitoisuudet 11-19 µg/l olivat luonnonvesien perustasoa jonkin verran korkeampia, luultavasti liittyen alueen maaperän tai sijoitettujen massojen ominaisuuksiin.

Maanläjitysalueilta lähtevä vesi (ML2, ML3 ja E3)

Piste ML2 edustaa maanläjitysalueilta 8 ja 8b sekä Myllypadontien maanläjitysalueelta Siltaniitunpuroon biohiili-hiekkasuodatuskäsittelyn jälkeen lähtevää vettä. ML2 sijaitsee alavirtaan pisteiltä ML1NK, ML1A ja ML1B. Virtaus oli kummallakin tutkimuskerralla pieni, arviolta <0,5-0,5 l/s. Vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, väritöntä ja vähän sameaa. Sameus oli kaikilla tutkimuskerroilla pieni (n. 1-5 NTU), kiintoainepitoisuus pieni tai pienehkö (<1-32 mg/l), kokonaisrauta pieni (n. 40-300 µg/l), kokonaisfosfori erittäin pieni (<20 µg/l), kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (n. 40 mg/l) pieni ja kokonaistyppipitoisuus (n. 900-1 000 µg/l) kohtalainen. Sähkönjohtokyky (n. 50-60 mS/m) ja sulfaattipitoisuus (n. 50-100 mg/l) olivat jonkin verran luonnonvesiä korkeampia. Uraanin kokonaispitoisuus 28 µg/l oli luonnonvesien tasoa selvästi korkeampi. Pitoisuuksissa ei näkynyt maanläjitysalueelle tyypillistä kuormitusvaikutusta jonkin verran kohonnutta sulfaattipitoisuutta lukuun ottamatta.

Piste ML3 edustaa Myllypadontien maanläjitysalueen länsiosasta ja maanläjitysalue 8b:ltä pisteen ML1C kautta tulevia vesiä, jotka lähtevät Siltaniitunojaan. Virtaus oli erittäin pieni, arviolta <0,1-0,1 l/s. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, ruskeaa-oranssia ja kohtalaisen sameaa. Sameus oli syyskuun 2019 tutkimuskerralla pieni (19 NTU) ja huhtikuussa 2020 suuri n. 110 NTU. Kiintoainepitoisuus oli syyskuussa pieni (n. 3 mg/l) ja huhtikuussa kohtalainen (n. 50 mg/l). Raudan kokonaispitoisuus oli korkea tai erittäin korkea 2,4-23 mg/l.

ML3:lla kokonaisfosforipitoisuus (<20 µg/l) oli pieni ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (n. 40-60 mg/l) melko pieni. Kokonaistyppipitoisuus oli syyskuussa pieni, n. 700 µg/l, ja huhtikuussa korkeahko 3 400 µg/l. Sähkönjohtokyky (20-47 mS/m) ja kloridipitoisuus (12-43 mg/l) olivat pieniä tai hieman kohonneita. Maanläjitysalueen vaikutusta näkyi rautapitoisuudessa ja ajoittain kokonaistypessä ja sameudessa. Koboltin kokonaispitoisuus 6,1 µg/l oli hieman ja uraanin kokonaispitoisuus 9 µg/l selvemmin luonnonvesien tasoa korkeampi. Kuormitus Siltaniitunojaan oli erittäin pieni, koska virtaama oli erittäin pieni.

E3 edustaa maanläjitysalue 10:ltä lähtevää vettä. Näytepisteen tarkkailu alkoi toukokuussa 2020 eli siitä on käytettävissä yhden näytteen tulokset. Virtaama oli pieni (ei saatu tarkemmin arvioitua). Vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, lievästi ruskeaa ja kohtalaisen sameaa. Kiintoainepitoisuus oli pieni (16

mg/l), sameus kohtalainen (43 NTU), kokonaisrauta (7,9 mg/l) ja kokonaismangaani (1,7 mg/l) korkeita ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (50 mg/l) ja sähkönjohtokyky (30 mS/m) pienehköjä. Kokonaistyppi (930 µgl) ja kokonaisfosfori (<20 µg/l) olivat pieniä tai pienehköjä. Rauta ja mangaani viittasivat maanläjitysalueeseen, mutta muuten selkeitä vaikutuksia ei näkynyt. Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin yhden kerran (4.2.2020) ja niitä ei havaittu.

Siltaniitunoja (ML4)

Siltaniitunojan näytepiste ML4 sijaitsee n. 700 m etäisyydellä maanläjitysalueista ja sen ylävirran puolella sijaitsee maanläjitysalueilta lähtevän veden piste ML3.

Virtaus oli erittäin pieni <0,1-1 l/s. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, lievästi ruskeaa-harmaata ja kohtalaisen sameaa.

Sameus oli kohtalainen tai korkeahko (37-64 NTU), kiintoainepitoisuus (28-35 mg/l) pienehkö, kokonaisrauta korkeahko tai korkea (2,1-4,5 mg/l), kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} pieni tai hieman kohonnut (n. 30-70 mg/l) ja kokonaistyppi (1 400-3 700 µg/l) ja kokonaisfosfori (84-170 µg/l) korkeahko tai korkea. Raskasmetallipitoisuudet olivat pieniä tai luonnonvesien vaihteluvälin sisällä.

Syyskuussa 2019 sähkönjohtokyky oli korkea, 79 mS/m, ja sulfaatin 100 mg ja natriumin 110 mg/l pitoisuudet olivat korkeita. Nämä nousut eivät johtuneet maanläjitysalueesta, koska sieltä lähtevän veden pisteellä ML3 nämä pitoisuudet olivat selvästi pienempiä. Huhtikuussa em. pitoisuudet olivat ML4:llä selvästi pienempiä.

Huhtikuussa ML4:llä havaittiin vähän öljyä, 40 µg/l. Maanläjitysalueelta lähtevässä vedessä (ML3) öljyä ei havaittu, mikä viittasi öljyn tulleen muualta.

Pitoisuus- ja virtaamasuhteiden perusteella huhtikuun korkea kokonaisrautapitoisuus 4 500 µg/l ML4:llä saattoi teoriassa olla joltakin osin maanläjitysalueen aiheuttamaa, mutta maanläjitysalueelta (piste ML3) lähtevä virtaama oli huhtikuun tutkimuskerralla erittäin pieni, arvio 0,1 l/s, ja myös ML4:llä virtaama oli erittäin pieni, joten arvio on epävarma. Kokonaisuutena ML4:llä ei näkynyt selvästi erotettavaa maanläjitysalueen vaikutusta.

Siltaniitunpuro (ML5)

Siltaniitunpurossa sijaitsee näytepiste ML5, jonka etäisyys maanläjitysalueille on noin 1,2 km. Ylävirran puolella sijaitsee maanläjitysalueilta lähtevän veden piste ML2.

ML5:llä oli syyskuun 2019 tutkimuskerralla virtausta, mutta sitä ei saatu arvioitua runsaan vesikasviston vuoksi. Huhtikuun tutkimuskerralla virtaama-arvio oli pieni eli 2 l/s. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, lievästi ruskeaa ja vähän tai kohtalaisesti sameaa.

Syyskuun 2019 tutkimuskerralla kiintoainepitoisuus 230 mg/l oli erittäin korkea, mutta se johtui kiintoaineen sekoittumisesta veteen näytteenoton seurauksena, joten kiintoainetulos ja korkea rautapitoisuus (1,8 mg/l) eivät kuvaa veden todellisia pitoisuuksia. Kiintoaineen sekoittuminen johtui tiheästä vesikasvistosta (joka myös esti virtaaman arvioimisen). Jotta veden pinnasta pääsi syyskuussa ottamaan näytettä, kasveja piti varovasti liikuttaa sivuun, mikä irrotti kasvien pinnoille kevyesti kiinnittynyttä kiintoainetta veteen, josta se tuli mukaan näytteeseen.

Sameus oli pienehkö tai kohtalainen (n. 20-50 NTU), kiintoainepitoisuus huhtikuussa vähän kohonnut (41 mg/l), kokonaisfosfori (n. 40-50 µg/l) ja kokonaistyppi (n. 1 000-1 200 µg/l) pienehköjä ja sähkönjohtokyky (n. 20 mS/m) ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (n. 50 mg/l) pieniä. Huhtikuun 2020 tutkimuskerralla kokonaisraudan pitoisuus 3,5 mg/l oli korkea. Huhtikuussa maanläjitysalueelta lähtevän

veden pisteellä ML2 kokonaisraudan pitoisuus oli erittäin pieni (n. 0,04 mg/l), joten rautaa nostava vaikutus tuli ML5:llä muualta kuin maanläjitysalueelta.

Uraanin kokonaispitoisuus 8,8 µg/l oli syyskuussa 2019 ML5:llä luonnonvesiä korkeampi, ja samaan aikaan pitoisuus oli maanläjitysalueelta lähtevässä vedessä pisteellä ML2 korkeampi eli 22 µg/l, joten pitoisuus- ja virtaamasuhteiden perusteella ML5:n kohonnut kokonaisuraanin pitoisuus saattoi osittain johtua maanläjitysalueesta. Huhtikuun tutkimuskerralla ML5:n kokonaisuraanipitoisuus n. 2 µg/l oli luonnonvesien tasoa.

Mottisuonoja (E2, Mottisuonoja 0,2)

E2 sijaitsee noin 1,8 km alavirtaan maanläjitysalueelta 10 lähtevää vettä edustavalta pisteeltä E3. E2 kuuluu kahteen tarkkailuun: maanläjitysalue 10:n ja lentoasematoimintojen tarkkailu. Maanläjitysalue 10:n tarkkailuun liittyen E2:sta otettiin näyte yhden kerran 12.5.2020. Virtausta ei saatu arvioitua runsaan vesikasviston vuoksi. Aistinvaraisesti vesi oli hajutonta, ruskeahkoa ja vähän sameaa. Kiintoaineen (29 mg/l) ja kokonaisraudan (8,9 mg/l) pitoisuudet ja sameus olivat korkeampia kuin maanläjitysalueelta lähtevän veden pisteellä E2. Kokonaisfosforin 24 µg/l, kokonaistypen 790 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} 23 mg/l pitoisuudet olivat pieniä. Maanläjitysalueen vaikutusta ei ollut erotettavissa.

9.2 Pohjavedet

Maanläjitysalueiden mahdolliset pohjavesivaikutukset riippuvat paljon läjitettävien massojen laadusta, eikä vaikutuksia välttämättä havaita pohjavedessä lainkaan. Teoriassa maan siirtelyyn tai kasaamiseen liittyvää vaikutusta voi pohjavedessä näkyä esim. kemiallisessa hapenkulutuksessa, pH:ssa, sähkönjohtokyvyssä, typpiyhdisteiden suhteissa ja/tai pohjaveden pinnan korkeudessa. Mahdolliset vaikutukset em. veden laadun muuttujissa eivät kuitenkaan ole tyypillisiä vain maanläjitystoiminnalle, vaan muutokset niissä voivat yhtä lailla johtua muistakin ihmistoimintaan liittyvistä tekijöistä.

Maanläjitysalueet 8, 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue

Maanläjitysalueiden 8, 8b ja Myllypadontien maanläjitysalueen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan havaintoputkista P20, P40A, HP101 ja HP102. Tarkkailuun on kuulunut myös porakaivo PK34, mutta siitä ei saatu näytettä raportointikaudella. Porakaivo PK34 on poistunut tarkkailusta vuonna 2020, koska kaivoon liittyvä talo puretaan. Putki P20 kuului ennen vuotta 2012 lentoasematoimintojen tarkkailuun. P40A ja HP101 kuuluvat kahteen tarkkailuun, maanläjitysalueiden tarkkailu ja Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu (vrt. kohta 11).

Pohjavesinäytteet olivat hajuttomia. Veden sameutta tai ruskeaa väriä havaittiin ajoittain tai kaikilla tutkimuskerroilla kaikissa havaintoputkissa.

Putkessa **P20** veden laadun erityispiirre on ollut korkea liukoisen sinkin pitoisuus niin kauan kuin sitä on tutkittu eli v. 2012 alkaen. Vuosina 2012-2019 liukoisen sinkin pitoisuus on vaihdellut välillä 750-23 000 µg/l ja lokakuun 2019 pitoisuus (1 000 µg/l) on em. vertailujaksolla toiseksi alin. Kohonneen tai korkean liukoisen sinkin pitoisuuden aiheuttajaa ei tiedetä, mutta se ei liittyne maanläjitystoimintaan, koska läjitettävissä massoissa ei tiettävästi ole kohonneita sinkkipitoisuuksia. Vuosina 2001-2018 P20:n veden pH oli usein melko alhainen, 5,7-6,0. Kaudella 2019-2020 pH-arvot olivat hieman korkeampia 6,4-6,6.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Putken P20 läheisyyteen asennettiin syyskuussa 2015 pohjavesiputki P40 (myöhemmin P40A[22]) sinkkipitoisuuden tarkkailua varten. Putkissa P40 ja P40A sinkin pitoisuus on ollut pieni (6-25 µg/l).

Putkessa P20 kokonaistyppipitoisuus on ollut usein korkea. Kokonaistyppeä on tutkittu v. 2012 alkaen ja vaihteluväli on ollut 0,4-14 mg/l ja pitoisuus on usein ylittänyt tason 5 mg/l. Kaudella 2019-2020 pitoisuus oli 0,55-3,1 mg/l. Huhtikuussa 2020 havaittu pitoisuus 0,55 mg/l oli pienin vuodesta 2016 alkavalla vertailujaksolla, ja pitoisuus oli jo pohjavesien yleistä tasoa. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut P20:ssa yleensä pieni (<0,1 mg/l). Kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn} oli pohjavedeksi hieman kohonnut 8 mg/l, mutta tälle pisteelle tavallinen. Pitkäaikaisessa (2001-) vertailussa COD_{Mn} on ollut ajoittain selvästi kohonnut (>10 mg/l). Metallipitoisuudet alittivat ympäristönlaatunormien[20] asettamat enimmäispitoisuudet liukoista sinkkiä lukuun ottamatta.

Huhtikuussa 2020 sähkönjohtokyky 33 mS/m oli pitkäaikaisella (2001-) vertailujaksolla selvästi korkein. Sulfaatin ja kloridin pitoisuudet olivat aiempaa tasoa. Liukoisen kaliumin pitoisuus 2,4 mg/l oli pitkän vertailujakson suurin, mutta edelleen melko pieni.

P20:ssä maanläjitysalueen vaikutus on mahdollinen sähkönjohtokyvyn, kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.

Putkessa **P40A** vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, väritöntä tai vähän harmaata ja vähän sameaa. Liukoisen raudan pitoisuus 2,8-3,8 mg/l oli aiempaan tapaan korkea ja vedessä havaittiin PAH-yhdiste naftaleenia kummallakin tutkimuskerralla pieni pitoisuus (0,01-0,02 µg/l). Naftaleenia havaittiin pieni pitoisuus myös edelliskaudella. Seuraavien metallien pitoisuus ylitti ympäristönlaatunormin[20] asettaman enimmäispitoisuuden: liukoinen nikkeli 19 µg/l (normi 10 µg/l) ja liukoinen koboltti 5,7 µg/l (normi 2 µg/l). Näitä metalleja ei ole aiemmin tutkittu P40A:ssa. Pitoisuusnousuissa maanläjitysalueen vaikutus on mahdollinen.

Putkessa **HP101** vesi oli aistinvaraisesti lievästi tuntemattoman hajuista, lievästi ruskeaa-harmaata ja sameaa. Liukoisen koboltin pitoisuus 2,4 µg/l oli hieman ympäristönlaatunormin asettamaa enimmäispitoisuutta (2 µg/l) korkeampi. Liukoista kobolttia ei ole aiemmin tutkittu. Muilta osin vesi oli tavanomaista pohjavettä. Koboltin pitoisuuden nousussa maanläjitysalueen vaikutus on mahdollinen.

Putkessa **HP102** vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, vähän-kohtalaisesti harmaata ja sameaa. Pitoisuudet olivat pieniä tai pohjavedelle tavallisia ja kuormitusvaikutusta ei näkynyt.

Maanläjitysalue 10

Maanläjitysalue 10:n pohjavesitarkkailu alkoi 17.4.2020 putkissa P3, P12A ja P13 ja siitä alkaen nämä putket ovat olleet yhteisiä maanläjitysalue 10:n ja lentoasematoimintojen tarkkailuille. 16.4.2020 saakka P3, P12A ja P13 kuuluivat vain lentoasematoimintojen tarkkailuun.

Putkessa **P3** vesi oli huhtikuussa 2020 aistinvaraisesti kohtalaisesti oranssia ja sameaa. Vesi oli vähähappista kuten ennenkin. Pitoisuuksissa ei näkynyt kuormitukseen viittaavaa.

Putken **P12A** tarkkailu alkoi huhtikuussa 2020, jolloin se korvasi putken P12. P12A:ssa vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, kirkasta ja väritöntä. Pitoisuudet olivat pohjavedelle tavallisia ja kuormitusvaikutuksia ei näkynyt.

[22] Putki P40 havaittiin tuhoutuneeksi keväällä 2018 ja sitä korvaava putki P40A asennettiin kesäkuussa 2018.

Putkessa **P13** vesi oli huhtikuussa 2020 aistinvaraisesti hajutonta, väritöntä ja kirkasta. Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} 41 mg/l oli aiempaa korkeampi (pitoisuus on ollut ennen <15 mg/l). Muilta osin pitoisuudet olivat pohjavedelle tavallisia. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta maanläjitysalueen vaikutusmahdollisuutta ei voi sulkea pois.

10 ASFALTTIROUHEEN, BETONI- JA TIILIJÄTTEEN VÄLIVARASTO- JA MURSKAUSALUEIDEN TARKKAILU

Käytännön syistä jäljempänä tässä kappaleessa asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto- ja murskausalueita nimitetään lyhyemmällä nimellä rouhealueet. Sillä kuitenkin tarkoitetaan kaikkia em. toimintoja.

Rouhealueita on 6 kpl nimeltään A-F (Kuva 7, sivu 19). Alueita käytetään tarpeen mukaan. Kaikki alueet eivät ole jatkuvasti käytössä. Alueet A, B ja C ovat asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarastoalueita. Alueilla D, E ja F voidaan välivarastoinnin lisäksi tehdä näiden materiaalien murskausta.

10.1 Rouhealuetarkkailun sisällön kuvaus

Rouhealuetarkkailua tehdään samoista näytepisteistä ja samoilla näytteenottokerroilla kuin lentoasematoimintojen tarkkailua, ja lisäksi näissä kahdessa tarkkailussa hyödynnetään suureksi osaksi samoja määrityksiä. Rouhealuetarkkailun sisällön hahmottamiseksi alle on koottu lyhyt kuvaus tarkkailun sisällöstä.

Rouhealueiden tarkkailuun luuluvat näytepisteet on lueteltu alla kohdissa 10.2 ja 10.3. Kaikki rouhealuetarkkailun pisteet kuuluvat myös lentoasematoimintojen tarkkailuun.

Rouhealuetarkkailun näytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa, huhti- ja lokakuussa (nämä näytteenottoajat kuuluvat myös lentoasematoimintojen tarkkailuun).

Rouhealuetarkkailun määritykset[23] pinta- ja pohjavesinäytteistä:

1) Vain rouhealueiden tarkkailuun liittyvät määritykset:

   - Sulfaatti (pintavesissä sulfaatti tutkitaan vain rouhealueisiin liittyen, pohjavesissä sulfaatti tutkitaan rouhealueisiin ja lentoasematoimintoihin liittyen)
   - Fluoridi
   - Kromi (pintavesissä kokonaiskromi, pohjavesissä liukoinen 0,45 µm kromi)
   - Öljyhiilivedyt C_{10}-C_{40}
   - Kiintoaine (pintavesissä kiintoaine tutkitaan rouhealueisiin ja lentoasematoimintoihin liittyen, pohjavesissä kiintoaine tutkitaan vain rouhealueisiin liittyen)

[23] Rouhealuetarkkailuun liittyvien määritysten erittelyn lähdeviite: Finavian laatima 31.5.2015 päivätty tarkkailuohjelma.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

2) Seuraavat määritykset kuuluvat yhteisesti rouhealueiden ja lentoasematoimintojen tarkkailuun:

- Ulkonäkö
- Haju
- Väri (aistinvaraisesti)
- Sameus
- Sähkönjohtokyky
- pH
- COD_{Cr}

10.2 Pintavedet

Rouhealueiden pintavesitarkkailuun kuuluvat pisteet 4B (Kylmäoja), B1 (Veromiehenkylänpuro) ja C2A (Brändoninoja), jotka kuuluvat myös lentoasematoimintojen[24] tarkkailuun.

Rouhealueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan Brändoninojaan. Noin 800 m rouhealueista alavirtaan Brändoninoja johdetaan putkeen ja sen kautta kiitotien 3 lounaispään alitse. Oja muuttuu avouomaksi kiitotien jälkeen ja laskee Vantaanjoen pääuomaan. Em. rouhealueiden pintavesivaikutuksia seurataan Brändoninojan yläjuoksun tarkkailupisteen C2A avulla. C2A:n tarkkailu alkoi elokuussa 2015.

Rouhealueelta E pintavedet purkautuvat etelän suuntaan Veromiehenkylänpuroon, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Pintavesivaikutuksia seurataan pisteen B1 avulla.

Alueilta C ja F pintavedet kulkeutuvat idän suuntaan päätyen Kylmäojaan. Pintavesivaikutuksia seurataan pisteellä 4B.

4B, Kylmäoja

Seuraavissa tuloksissa rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois:

- Aistinvaraisesti lievää tai kohtalaista sameutta havaittiin 41/51 eli noin neljällä viidestä tutkimuskerrasta. Sameuden yksittäisiä syitä ei ole mahdollista eritellä, mutta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois.

- Öljyjä tutkittiin 4B:stä kaudella 2019-2020 yhteensä 14 kertaa, joista kaksi kertaa liittyi rouhealueiden perustarkkailuun ja 12 kertaa liittyi öljyn havaintoon tai tiedossa olleisiin öljyvahinkoihin. Kahdella kerralla, 30.9.2019 ja 3.3.2020, öljyjä havaittiin laboratorioanalyysissä ja ei ollut tietoa öljyn alkuperästä. Näiden kohdalla rouhealuetta ei voi sulkea pois mahdollisena aiheuttajana, mutta öljy voi olla peräisin myös muualta.

[24] Tarkkailtavat lentoasematoiminnot ovat jäätymisen estoaineiden (glykolien) ja liukkaudentorjunta-aineiden (formiaatit) käyttö.

Seuraavissa tuloksissa ei näkynyt rouhealueiden vaikutusta:

- Kiintoainepitoisuudet olivat pieniä, 4-23 mg/l, joten kiintoaineessa ei näkynyt minkään tekijän merkittävää vaikutusta.
- Sähkönjohtokyvyssä (10-46 mS/m) ei ole mahdollista erottaa rouhealueiden vaikutusta. Kohtalaisesti tai selvästi kohonneita arvoja (>50 mS/m) ei havaittu lainkaan. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti vaikuttaa 4B:llä usein sähkönjohtokykyä nostavasti.
- 4B:n pH-arvoissa (6,7-7,6) ei näkynyt merkkejä rouhealueiden vaikutuksesta. Teoriassa betonijäte nostaa valumavesien pH:ta, mutta muilla rouhealuetoiminnoilla ei ole merkittävää vaikutusta valumaveden pH-arvoon. Myös lentokenttätoimintojen liukkaudentorjunta-aine formiaatti nostaa pH:ta.
- 4B:llä kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet määräytyvät pääosin formiaattien, humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) ja harvakseltaan myös glykolin vaikutuksesta. Rouhealueiden vaikutusta ei ole erotettavissa kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.
- Sulfaattipitoisuus n. 8-25 mg/l, fluoridi <0,1-0,15 mg/l ja kokonaiskromi n. 0,5-0,6 µg/l olivat pintavesille tavallisia (sulfaatti <40 mg/l, fluoridi <1 mg/l, kokonaiskromi <5 µg/l).

B1, Veromiehenkylänpuro

Seuraavissa tuloksissa rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois:

- Aistinvaraisesti lievää tai kohtalaista sameutta havaittiin 37/48 tutkimuskerralla. Sameuden yksittäisiä syitä ei ole mahdollista eritellä, mutta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois.
- Kiintoainepitoisuuden yksittäinen suurin tulos oli 84 mg/l (8.1.2020) ja sen osalta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois. Muut kiintoainepitoisuudet (25 kpl) olivat pieniä, 3-19 mg/l, jolloin mikään kuormittaja ei vaikuttanut merkittävästi.
- pH-arvojen vaihteluväli oli 6,5-7,9 ja pH oli vähintään tasolla 7,5 lähes puolessa (23/51) havainnoista. pH-arvoja voi pitää jonkin verran kohonneina ja rouhealuevaikutusta ei voida sulkea pois, jos alueilla oli valumavesien pH-arvoa nostavia materiaaleja kuten betonia.

Seuraavissa tuloksissa ei näkynyt rouhealueiden vaikutusta:

- Sähkönjohtokyvyn (13-38 mS/m) kaikki havainnot olivat pieniä tai pienehköjä, joten mikään tekijä ei merkittävästi nostanut sähkönjohtokykyä. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti vaikuttaa B1:llä ajoittain sähkönjohtokykyä nostavasti, mutta tätä ilmiötä ei havaittu kaudella 2019-2020.
- B1:llä kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet (<15-150 mg/l) määräytyvät pääosin humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) ja kylmänä vuodenaikana

formiaattien vaikutuksesta. Rouhealueiden vaikutusta ei ole erotettavissa kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.

- Öljyjä tutkittiin yhdeksän kertaa. Näistä kahdeksan kertaa liittyi tiedossa oleviin öljyvahinkoihin. Yhdellä kerralla (14.4.2020) havaittiin pieniä öljypitoisuuksia, 40-50 µg/l, ja niiden osalta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois, mutta öljy saattoi olla peräisin myös muualta.

- Sulfaattipitoisuus 22-29 mg/l, fluoridi 0,15-0,18 mg/l ja kokonaiskromi <0,5 µg/l olivat pintavesille tavallisia (sulfaatti <40 mg/l, fluoridi <1 mg/l, kokonaiskromi <5 µg/l).

C2A, Brändoninoja

Mikään tutkimustulos ei viitannut rouhealueiden vaikutukseen:

- Kiintoainepitoisuudet <1-5 mg/l olivat pieniä tai erittäin pieniä.

- Sähkönjohtokyvyssä (21-34 mS/m) ei ole erotettavissa rouhealueiden vaikutusta ja kaikki mitatut arvot olivat pieniä. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti voi vaikuttaa C2A:lla ajoittain sähkönjohtokykyä nostavasti, mutta sitä ei havaittu kaudella 2019-2020.

- C2A:lla kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet (18-37 mg/l) olivat pieniä ja mikään kuormittaja ei nostanut pitoisuutta merkittävästi. C2A:lla COD_{Cr}-pitoisuudet määräytyvät pääosin humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) ja kylmänä vuodenaikana mahdollisesti lisäksi formiaatin ja/tai glykolin vaikutuksesta.

- Öljyjä ei havaittu.

- Sulfaattipitoisuus 21-29 mg/l, fluoridi 0,22-0,27 mg/l ja kokonaiskromi <0,5µg/l olivat pintavesille tavallisia (sulfaatti <40 mg/l, fluoridi <1 mg/l, kokonaiskromi <5 µg/l).

- Sameutta ei havaittu aistinvaraisesti millään tutkimuskerralla.

10.3 Pohjavedet

Rouhealueiden pohjavesitarkkailuun kuuluvat putket V3, V8M, V19 ja R42. Nämä pohjavesiputket ovat yhteisiä rouhealueiden ja lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailulle.

Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavissa pisteissä:

- Alueet A ja B: maaperän pohjaveden putket V3 ja V8M (lokakuuhun 2019 saakka V8M tunnettiin nimellä V8)
- Alue C: putki R42
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska toiminta-alue sijaitsee louhitulla alueella, jossa ei ole maaperän pohjavettä
- Alue F: maaperän pohjaveden putki V19

Fluoridipitoisuus oli korkein putkessa V3, 0,87-1,0 mg/l, ja pitoisuus oli edellisvuosien tasoa. Pitoisuus oli korkeampi kuin pohjavesien perustaso (mediaani 0,06 mg/l, vaihteluväli <0,02-2,9 mg/l, Soveri ym. 2001). Muissa putkissa fluoridipitoisuus oli pieni, 0,12-0,23 mg/l.

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Liukoisen kromin pitoisuudet olivat pisteessä V3 pohjavesien perustasoa korkeampia, 2,5-2,7 µg/l. Pisteessä V19 pitoisuus vaihteli pienen ja kohonneen välillä (<0,5-2,0 µg/l), ja pisteillä R42 (<0,5-0,88 µg/l) ja V3 (<0,5 µg/l) pitoisuus oli keskitasoa tai pieni. Pitoisuudet olivat aiemman vaihteluvälin sisällä. Maaperän pohjaveden kaivoissa Lahermo ym. (2002) kokoamissa tiedoissa liukoisen kromin mediaani oli 0,2 µg/l, keskiarvo 0,3 µg/l, 98 % pitoisuuksista oli alle 1,9 µg/l ja suurin oli 3,8 µg/l. Kaikki kaudella 2019-2020 havaitut liukoisen kromin pitoisuudet olivat selvästi kromin ympäristönlaatunormin[20] asettamaa enimmäispitoisuutta 10 µg/l alempia. Öljy-yhdisteitä ei havaittu.

Tuloksissa ei havaittu selkeitä merkkejä rouhealueiden vaikutuksista.

Lentoasematoimintojen tarkkailun kannalta pohjavesien tuloksia on tarkasteltu edellä kohdassa 8.

11 SILTANIITUNPUROON PURKAUTUVIEN VESIEN TARKKAILU

11.1 Tausta ja tarkkailun sisältö

Tämän erillistarkkailun perusteena on Uudenmaan ELY-keskuksen 9.8.2018 antama kannanotto nro UUDELY/2140/2016. Tarkkailun taustana on Ramboll Finlandin 28.6.2018 laatima selvitys, jonka mukaan maanläjitysalue 8:n alta Siltaniitunpuroon purkautuva pohjavesi on kuormitteista siten, että sen rauta- ja typpipitoisuudet sekä hapenkulutusarvot ovat kohonneita ja happipitoisuus on alhainen.

Tarkkailun tavoite ja sisältö on seuraava[25]:

- Tavoite: kuormituksen laajuuden ja kuormituslähteen selvittäminen.
- Näytepisteet:
    - Pintavesi: ML1, korvattu 15.4.2019 alkaen ML1NK:lla (kumpikin piste edustaa maanläjitysalue 8:n alta tulevaa vettä).
    - Pohjaveden ja täytön sisäisen veden (OV) havaintoputket:
        - P40A
        - HP101
        - HP103 ja HP103_OV (maanläjitysalue 8)
        - HP106 (maanläjitysalue 8b)
        - HP105 ja HP107_OV (maanläjitysalue 7a)
        - HP104 ja HP104_OV (maanläjitysalue 7b)
- Näytteenottoajat: kaksi kertaa vuodessa lentoasema-alueen maanläjitysalueiden normaalin vesitarkkailun näytteenoton mukaisesti (huhti-toukokuu ja syys-lokakuu).
- Määritykset: maanläjitysalueiden normaalissa vesitarkkailussa mukana olevien aineiden lisäksi glykolit ja niiden hajoamistuotteet, VOC- ja PAH-yhdisteet ja kalium.

[25] Lähdeviite: Uudenmaan ELY-keskuksen 9.8.2018 antama kannanotto nro UUDELY/2140/2016 (kannanotto selvitykseen Siltaniitunpuroon purkautuvasta vedestä).

- Raportointi: tämän erillisseurannan tulokset raportoidaan lentoaseman normaalin vesitarkkailun raportoinnin yhteydessä.

11.2 Pintavesitulokset (ML1NK)

ML1NK edustaa maanläjitysalue 8:n alta tulevaa vettä. Näytepisteen jälkeen vesi johdetaan pisteen vieressä sijaitsevaan biohiili-hiekkasuodatinaltaaseen, josta vesi johdetaan pisteen ML2 kautta Silta-niitunpuroon.

Pisteellä ML1NK vesi oli aistinvaraisesti hajutonta, lievästi ruskeaa ja vähän tai kohtalaisesti sameaa. Virtaama vaihteli näytteenottopäivinä (2 kpl) välillä <0,5-3,3 l/s.

Sähkönjohtokyky 47-65 mS/m oli jonkin verran ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} 51-53 mg/l selvästi pohjavesien yleistä tasoa korkeampi. Kaliumin kokonaispitoisuus 6-7 mg/l oli pieni.

Kokonaistyppipitoisuus 1 900-2 500 µg/l oli luonnontilaisiin pohjavesiin verrattuna korkea ja hieman edellisvuosien tasoa korkeampi. Ammoniumtyppipitoisuus 310-340 µg/l oli jonkin verran kohonnut verrattuna (enimmäkseen happipitoisten) pohjavesien tavalliseen tasoon. Hapettomiin pohjavesiin verrattuna ammoniumtyppipitoisuudet olivat varsin tavallisia. Pisteeltä ei mitata happea, mutta on mahdollista, että vesi on hapetonta.

Nitraattityppipitoisuus n. 700 µg/l oli luonnontilaisiin pohjavesiin verrattuna kohonnut. Kokonais-raudan pitoisuus 17 000-29 000 µg/l oli erittäin korkea aiempaan tapaan. Veden sisältämä kiintoaine (17-32 mg/l) nosti kokonaisrautapitoisuutta, mutta vedessä oli runsaasti liukoista rautaa, koska huh-tikuun tutkimuskerralla kiintoainepitoisuus ja raudan kokonaispitoisuus oli sama (17 mg/l).

Veden pH oli luonnonvesien tasoa (6,5-6,8). Kokonaissinkin (<5 µg/l) ja kloridin (n. 8 mg/l) pitoisuudet olivat pieniä. Sulfaattipitoisuus 100 mg/l oli korkea huhtikuussa 2020. Syyskuussa 2019 sulfaatti- ja metalli- ja alkuainepitoisuudet jäivät epähuomiossa tutkimatta.

PAH-yhdisteitä, VOC-yhdisteitä, glykoleja tai niiden hajoamistuotteita ei havaittu.

Johtopäätökset ML1NK-tuloksista:

- Hieman kohonneet sähkönjohtokyky ja kokonaistyppipitoisuus viittasivat lievään kuormitusvaikutukseen.
- Selkeitä kuormitusvaikutuksen osoittajia eli PAH-yhdisteitä, VOC-yhdisteitä, glykoleja tai niiden hajoamistuotteita ei havaittu.

11.3 Pohjaveden ja täytön sisäisen veden tulokset

Pohjaveden ja täytön sisäisen veden näytteiden aistinvaraiset havainnot ja pisteiden sijainti suhteessa maanläjitysalueisiin on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 12).

Taulukko 12. Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu: pohjavesien ja täytön sisäisen veden aistinvaraiset havainnot näytteenotossa ja tiedot pisteiden sijainnista suhteessa maanläjitysalueisiin.

	Sijaitsee maanläjitysalueella	Sijaitsee maanläjitysalueen ulkopuolella	Haju	Väri	Sameus
P40A (pohjavesi)		X	Hajuton (toisesta näytteestä ei havaintoa)	Väritön-lievä harmaa	Vähän samea
HP101 (pohjavesi)		X	Hajuton	Vähän-kohtalaisen harmaa	Samea
HP103 (pohjavesi)	X		Hajuton	väritön-kohtalaisen harmaa	Kirkas-vähän samea
HP103_OV (täytön sisäinen vesi)	X		Lievä rikkivedyn haju tai hajuton	Vähän ruskea-harmaa	Samea
HP104 (pohjavesi)	X		Hajuton	Lievä-vahva harmaa	Kohtalaisesti-vahvasti samea
HP104_OV (täytön sisäinen vesi)	X		Hajuton tai lievä paha haju	Kohtalaisesti-vahvasti harmaa	Kohtalaisesti-vahvasti samea
HP105 (pohjavesi)	X		Hajuton tai lievä paha haju	Väritön tai vähän harmaa	Kirkas
HP106	X		Lievä rikkivedyn haju	Vähän harmaa	Samea
HP107_OV (täytön sisäinen vesi)	X		Hajuton	Vähän ruskea-harmaa	Lievästi-kohtalaisesti samea

Useimmissa putkissa vesi oli laboratoriomittauksessa vahvasti sameaa (Taulukko 13). Sameus liittynee maaperän ominaisuuksiin kuten hienoaineksen määrään.

Taulukko 13. Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu: pohjaveden ja täytön sisäisen veden (OV) tarkkailupisteet luokiteltuna laboratoriossa mitatun sameuden mukaan.

Yleensä kirkas tai erittäin kirkas FNU <10	Kohtalaisen samea FNU 10-50	Erittäin samea FNU >50
---	P40A	HP101 (yksi hav.)
	HP101 (yksi hav.)	HP103
	HP106 (yksi hav.)	HP104
		HP104_OV
		HP105
		HP106 (yksi hav.)
		HP107_OV

Sähkönjohtokyky oli korkeahko tai korkea 61-140 mS/m maanläjitysalueilla olevissa putkissa HP103, HP103_OV, HP104_OV, HP105, HP106 ja HP107_OV. Melko korkea sähkönjohtokyky oli putkessa HP104 (52-62 mS/m) ja pieni (20-28 mS/m) läjitysalueiden ulkopuolella olevissa putkissa P40A ja

HP101. Sähkönjohtokyvyn nousu johtui HP104_OV:ssä suuressa määrin korkeasta sulfaattipitoisuudesta (79-110 mg/l), ja HP106:ssa yhdellä tutkimuskerralla korkeasta kloridista (110 mg/l), mutta pääosin sähkönjohtokyvyn nousu johtui muusta kuin sulfaatista tai kloridista.

Liukoisen kaliumin pitoisuudet olivat pieniä tai pienehköjä 2-12 mg/l. Liukoisen raudan pitoisuus oli korkea tai erittäin korkea (2 800-220 000 µg/l), paitsi HP101:ssä pieni (<10-130 µg/l). Korkeat liukoisen raudan pitoisuudet johtunevat suureksi osaksi veden hapettomuudesta (happea ei tutkita).

Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli useissa pisteissä korkea: HP103 (70-100 mg/l), HP103_OV (93-130 mg/l), HP105 (79-98 mg/l), HP106 (150-250 mg/l) ja HP107_OV (110-140 mg). Pieni hapenkulutus havaittiin putkissa P40A ja HP101 (<15 mg/l).

Kolmessa pisteessä havaittiin pieni pitoisuus (0,05-0,13 mg/l) propyleeniglykolia (ks. Liite 10): HP104, HP104_OV ja HP107_OV. Propyleeniglykolin pitoisuudet olivat niin pieniä, että ne eivät olleet merkittävänä syynä samaan aikaan havaittuun selvästi kohonneeseen kemialliseen hapenkulutukseen. Näillä pisteillä ei aiemmin ole havaittu glykolia (tutkittu neljä kertaa v. 2018-2020). Putkessa HP106 havaittiin asetaldehydiä määritysrajalla oleva pitoisuus 0,01 mg/l. Asetaldehydi kuuluu glykolin hajoamistuotteisiin.

Kolmessa pisteestä havaittiin edelliskauden tapaan korkeita tai erittäin korkeita kokonaistyppipitoisuuksia: HP103_OV (4,2-7,7 mg/l), HP106 (15 mg/l) ja HP107_OV (2,8-7,0 mg/l). Ammoniumtypen osuus kokonaistypestä vaihteli pienehköstä valtaosaan.

VOC-yhdisteitä havaittiin kolmessa pisteessä. HP103:ssa vinyylikloridin pitoisuudet 0,3-0,4 µg/l ylittivät ympäristönlaatunormin (Taulukko 14). Pisteessä HP103 VOC-yhdisteitä on tutkittu yhteensä neljä kertaa 2018-2020 ja ennen kautta 2019-2020 ei ole havaittu vinyylikloridia.

Taulukko 14. VOC-havainnot Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailun näytepisteillä kaudella 2019-2020.

Piste	Yhdiste	Pitoisuus	Vertailu ympäristönlaatunormiin[26]
HP103	Vinyylikloridi	0,3 µg/l (17.10.2019) 0,4 µg/l (29.4.2020)	Ylittyi (normi 0,15 µg/l)
	Trikloorieteeni	0,1 µg/l (17.10.2019) 0,2 µg/l (29.4.2020)	Alittui (normi 5 µg/l tri- ja tetrakloorieteenin summalle)
	Dikloorieteeni, cis-	1,5 µg/l (17.10.2019) 1,5 µg/l (29.4.2020)	Alittui (normi 25 µg/l, cis- ja trans-dikloorieteenin summalle)
	Dikloorieteeni, trans-	0,2 µg/l (29.4.2020)	
	p-isopropyylitolueeni	0,2 µg/l (17.10.2019)	Ei normia
	Tolueeni	1,0 µg/l (29.4.2020)	Alittui (normi 15 µg/l)
HP103_OV	Dikloorieteeni, cis-	0,2 µg/l (17.10.2019) 0,1 µg/l (28.4.2020)	Alittui (normi 25 µg/l, cis- ja trans-dikloorieteenin summalle)
HP106	Bentseeni	0,1 µg/l (17.10.2019) 0,1 µg/l (28.4.2020)	Alittui (normi 0,5 µg/l)
	n-propyylibentseeni	0,2 µg/l (28.4.2020)	Ei normia

[26] Pohjaveden ympäristönlaatunormin lähdeviite: VNa 341/2009, ks. viiteluettelo.

Piste	Yhdiste	Pitoisuus	Vertailu ympäristönlaatunormiin[26]
HP107_OV	Bentseeni	0,1 µg/l (14.10.2019)	Alittui (normi 0,5 µg/l)

PAH-yhdisteitä havaittiin pisteissä HP103, HP103_OV, HP104, HP104_OV ja HP107_OV (ks. Liite 9). Kaikkia tai melkein kaikkia tutkittuja yhdisteitä havaittiin pisteellä HP103_OV, jossa myös summapitoisuus oli korkein. PAH-yhdisteille on annettu kaksi ympäristönlaatunormia eli enimmäispitoisuutta pohjavesille. Niistä kummatkin ylittyivät lokakuun 2019 tutkimuskerralla, ja toinen ylittyi toukokuun 2020 tutkimuskerralla. Pisteestä HP103_OV ei ole tutkittu PAH-yhdisteitä ennen kautta 2019-2020. Muissa pisteissä PAH-yhdisteiden ympäristönlaatunormit eivät ylittyneet.

Laajempi liukoisten metallien ja alkuaineiden tutkimus kuuluu tarkkailuohjelmaan syksyn tutkimuskerralla. Liukoisen koboltin pitoisuus ylitti normin yhtä pistettä lukuun ottamatta kaikilla tutkimuspisteillä, liukoisen nikkelin normi ylittyi kolmessa pisteessä ja liukoinen arseeni yhdessä pisteessä (Taulukko 15).

Taulukko 15. Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailun näytepisteet, pohjaveden laatunormit ylittäneet alkuaineiden pitoisuushavainnot lokakuussa 2019. OV = täytön sisäinen vesi. Muut pisteet ovat maaperän pohjavesiä.

Alkuaine	Pohjaveden ympäristönlaatunormi[26]	Normin ylittäneet pitoisuudet (määritetty liukoisina pitoisuuksina)	Havaintopaikka
Arseeni, µg/l	5	83	HP105
Koboltti, µg/l	2	2,4 2,9 3,8 15 16 2,8 18 5,7	HP101 HP103 HP103_OV HP104 HP105 HP106 HP107_OV P40A
Nikkeli, µg/l	10	11 19 19	HP103 HP104 P40A

Johtopäätöksiä vesituloksista:

- Selkein kuormitusvaikutus näkyi pisteissä HP103 ja HP103_OV, joissa VOC- ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat korkeimpia. HP103:ssa vinyylikloridi ja HP103_OV:ssä PAH-yhdisteet ylittivät ympäristönlaatunormin. Näissä putkissa myös sähkönjohtokyky oli korkea. Oletuksena on, että jäätymisenestoaineet (glykolit) ja liukkaudentorjunta-aineet (formiaatit) eivät sisällä PAH- tai VOC-yhdisteitä. On mahdollista, että alueelle sijoitetuissa massoissa on näitä yhdisteitä.

- Alkuaineista ja metalleista kohonneita eli ympäristönlaatunormin ylittäviä pitoisuuksia havaittiin useimmissa pisteissä koboltilla, kolmessa pisteessä nikkelillä ja yhdessä arseenilla. Nämä liittyvät täyttömassojen ja/tai maaperän ominaisuuksiin.

- Jokin tekijä (tai jotkut tekijät) nostaa useissa alueen putkien veden sähkönjohtokyvyn ja kemiallisen hapenkulutuksen korkeaksi. Näiltä osin nousu ei näytä liittyvän glykoleihin tai formiaatteihin, koska glykoleita tai niiden hajoamistuotteita ei havaittu tai niiden pitoisuudet olivat erittäin pieniä, ja kaliumpitoisuudet ovat pääosin matalia. Kemiallisen hapenkulutuksen kohoaminen liittynee ainakin osittain turpeeseen, jota alueelle on aiemmin läjitetty. Sähkönjohtokykyyn turve ei vaikuta.

- Jokin tekijä nostaa veden kokonaistyppi- ja ammoniumtyppipitoisuuden korkeaksi osassa pisteitä. Typpi liittynee täyttömassojen ominaisuuksiin.

12 VUODEN 2017 KALIUMFORMIAATTIVUODON JÄLKITARKKAILU

12.1 Tarkkailun tausta

Kaliumformiaattivuodon vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on tarkkailtu ELY-keskuksen ohjeiden mukaisesti (sähköposti 18.10.2018 Uudenmaan ELY-keskus/Marjo Vuola).

Helsinki-Vantaan lentoasemalla sattui kaliumformiaattisäiliön purkuputken vuotovahinko 23–28.11.2017. Kaliumformiaattia käytetään talvikaudella kiitoteiden liukkauden torjuntaan. Vuotanut kaliumformiaattiliuoksen määrä oli noin 35 tonnia ja vuotopaikka sijaitsi Brändoninojan valuma-alueella.

Tarkkailuun liittyviä dokumentteja ovat mm. seuraavat:

- Finavian selvitys 30.1.2018
- Uudenmaan ELY-keskuksen kannanotto 1.2.2018 (sähköposti/Timo Kinnunen)
- Uudenmaan ELY-keskuksen tarkastusmuistio 17.5.2019 (UUDELY/6666/2015)
- Finavian tilannekatsaus 30.9.2019 (Finavia asia nro 1894).

12.2 Tarkkailun sisältö ja tavoite

Näytepisteet ja näytteenottoajat:

- Pintavesi:
  - C2A, Brändoninoja 2,6
  - C3, Brändoninoja 0,2
  - Näytteenottoajat: yhden kerran kuukaudessa

- Pohjavesi:
  - Putki V3
  - Putki V8M
  - Putki V12K
  - Näytteenottoajat: kaksi kertaa vuodessa, huhti-toukokuussa ja lokakuussa.

Määritykset näytteistä: lentoasematoimintojen tarkkailuohjelman mukaiset määritykset.

Tarkkailun tavoite: näkyykö veden laadussa kaliumformiaattivuodon vaikutusta?

12.3 Pintavesitulokset

Kaliumformiaatin vaikutusta seurataan lähinnä kokonaiskaliumin ja biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksien avulla.

Kausi 2019-2020

Pisteellä C2A kokonaiskaliumin pitoisuus vaihteli kaudella 2019-2020 välillä 8-23 mg/l (edelliskaudella 16-116 mg/l). Tärkein syy kaliumpitoisuuksien voimakkaaseen alenemiseen oli kaliumformiaatin käytön vähentyminen. Lisäksi hieman vaikutusta saattoi olla keskimääräistä suuremmalla sademäärällä. Kaliumpitoisuudessa ero formiaattien käyttökauden loka-huhtikuun (8-23 mg/l) ja käyttökauden ulkopuolisen ajan syyskuu ja touko-elokuu (10-14 mg/l) oli pieni, toisin kuin aiempina kausina. Kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella kaliumpitoisuus on C2A:lla luonnonvesien vaihteluvälin sisällä tai sen tuntumassa <10 tai <15 mg/l). Kaliumformiaatin käyttökaudella kaliumin pitoisuustaso 20 mg/l ylittyi vain maaliskuussa (23 mg/l).

Alempana Brändoninojassa pisteellä C3 ei tutkita kaliumia. BOD_7-pitoisuus toimii kaliumformiaatin vaikutuksen osoittajana, koska formiaatti kasvattaa BOD_7-pitoisuutta. BOD_7 voi kuitenkin kohota myös muista helposti hajoavista orgaanisista aineista, kuten glykolista, tai ammoniumtypen vaikutuksesta. Kaudella 2019-2020 C3:lla biologinen hapenkulutus BOD_7 oli kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella luonnonvesien tasoa (<0,5-2,3 mg/l) ja kaliumformiaatin ja glykolin käyttökaudella syys-toukokuussa (glykolin käyttökausi oli hieman formiaattien käyttökautta pidempi) luonnonvesien tasoa tai lähellä sitä, 0,5-5,5 mg/l. BOD_7-pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (<2-36 mg/l) pienempiä.

Kauden 2019-2020 tuloksista ei ole erotettavissa vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon vaikutusta.

Pitkäaikaiset tulokset

Pitkäaikaisista kokonaiskaliumin tuloksista nähdään, että 23–28.11.2017 tapahtuneen vuodon jälkeen C2A:lla alimmat kaliumpitoisuudet nousivat noin elokuuhun 2019 saakka tasolta n. 10 mg/l noin tasolle 20 mg/l, mikä mahdollisesti liittyy vuodon jälkivaikutukseen. Syyskuusta 2019 alkaen alimmat kaliumpitoisuudet ovat olleet vuotoa edeltäneellä tasolla eli noin 10 mg/l (Kuva 32). Tämä viittaa, että kaudella 2019-31.8.2020 ei näkynyt v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkivaikutusta.

Alimpia pitoisuuksia suuremmissa kaliumpitoisuuksissa vuodon vaikutusta C2A:n kaliumpitoisuuteen on ollut koko tarkkailun ajan vaikeaa tai mahdotonta erottaa kiitoteillä näytteenottoaikoina käytettävän kaliumformiaatin vaikutuksesta.

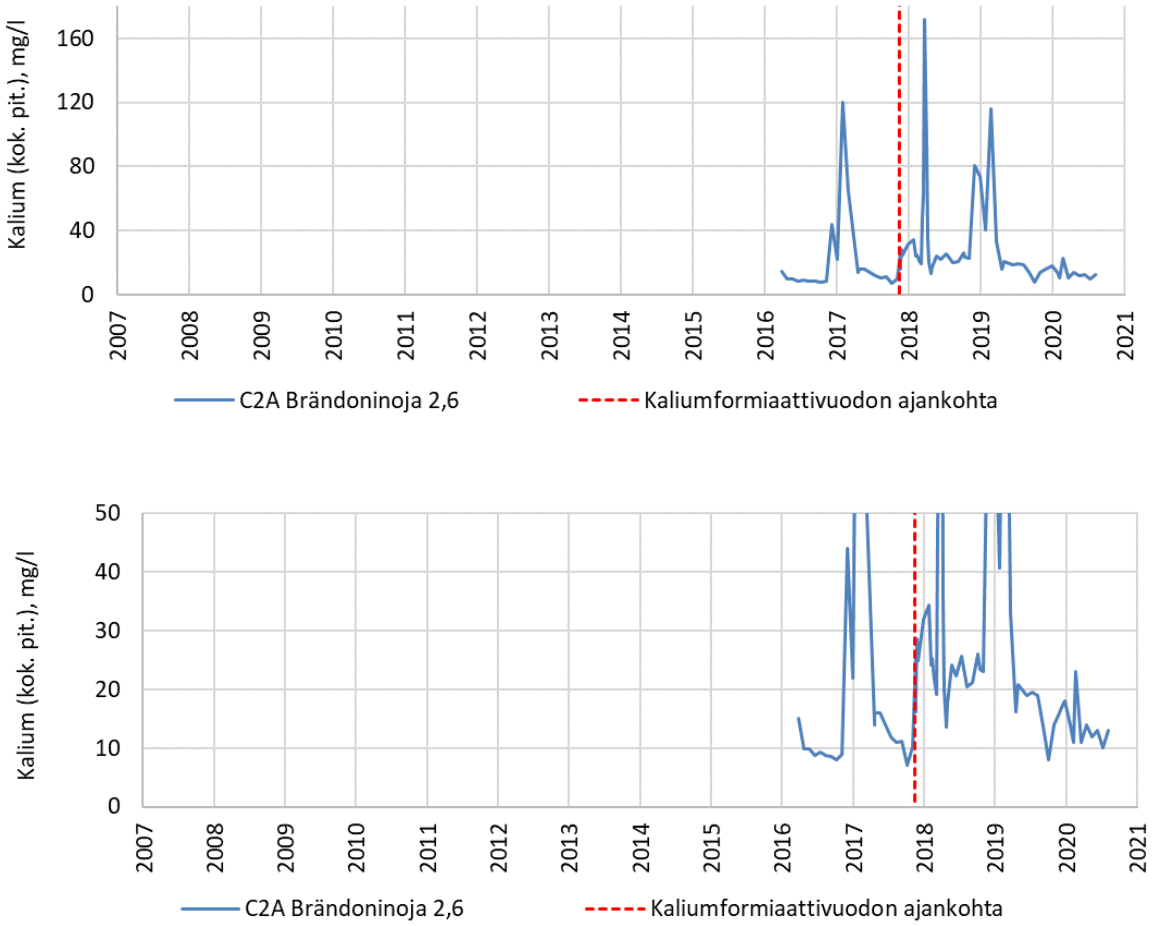
C2A:lla vuodesta 2016 alkavan tarkkailuhistorian korkein kokonaiskaliumin pitoisuus n. 170 mg/l havaittiin 3.4.2018 eli runsaat neljä kuukautta vuodon jälkeen. Todennäköisesti kaliumpitoisuus on silloin pääosin aiheutunut näytteenoton aikana kiitoteillä liukkaudentorjuntaan käytetystä kaliumformiaatista, mutta vuodon osavaikutusta tähän yksittäiseen korkeaan pitoisuuteen ei voida sulkea pois. Ennen vuotoa korkein kaliumpitoisuus oli n. 120 mg/l (7.2.2017).

Biologisen hapenkulutuksen tasoissa ei ole nähtävissä nousua, kun verrataan aikajaksoa ennen vuotoa ja sen jälkeen (Kuva 33).

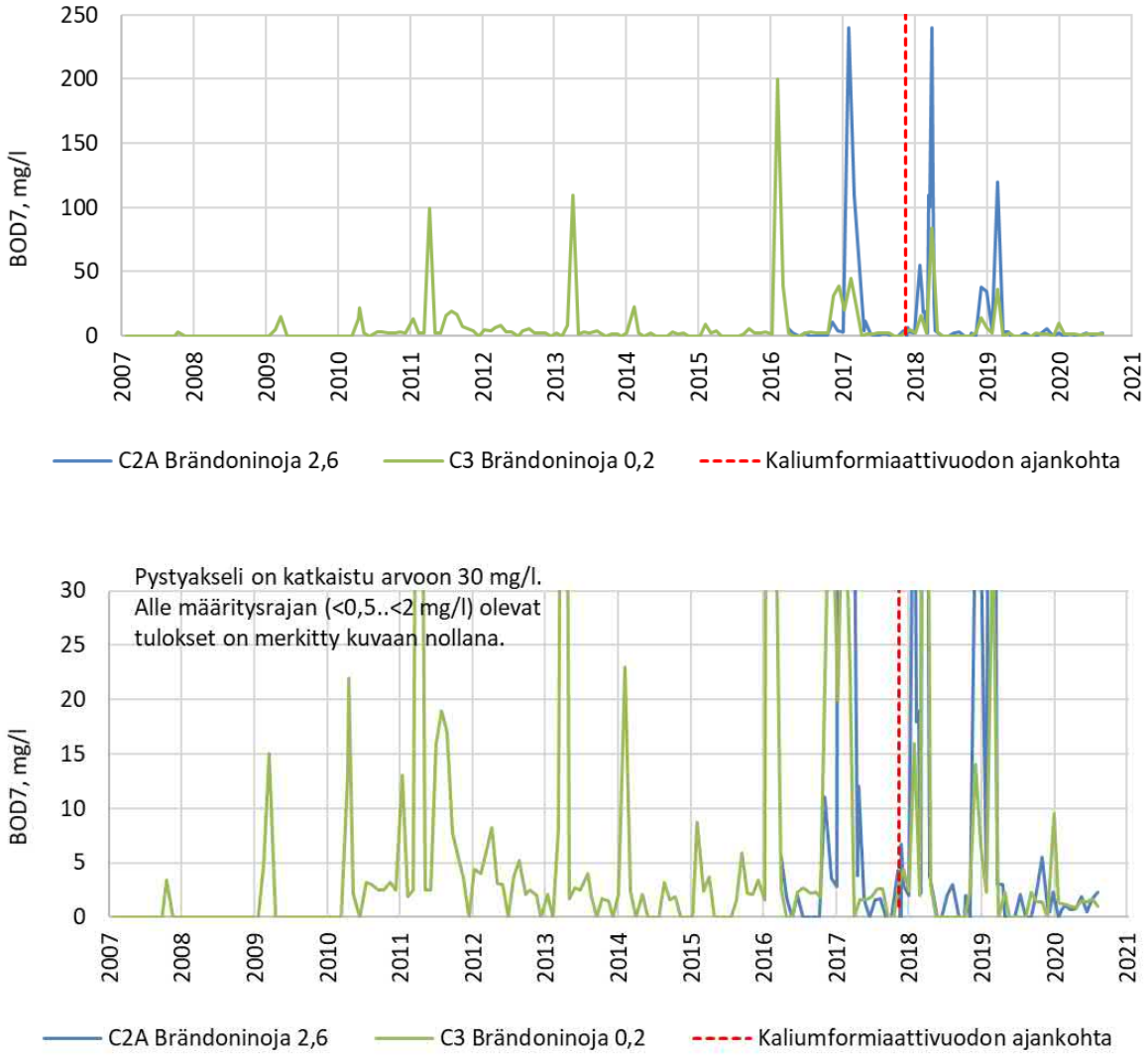
Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} tasossa ei ole nähtävissä pisteellä C2A nousua vuodon jälkeen. Alempana uomassa C3:lla pitkäaikaisen (2016-) vertailujakson korkein COD_{Cr}-pitoisuus on havaittu 3.4.2018 eli runsaat neljä kuukautta vuodon jälkeen ja sen osalta vuodon osavaikutusta ei voida sulkea pois, mutta vaikutus on epävarma, koska lähempänä vuotopaikkaa C2A:lla korkeimmat COD_{Cr}-

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

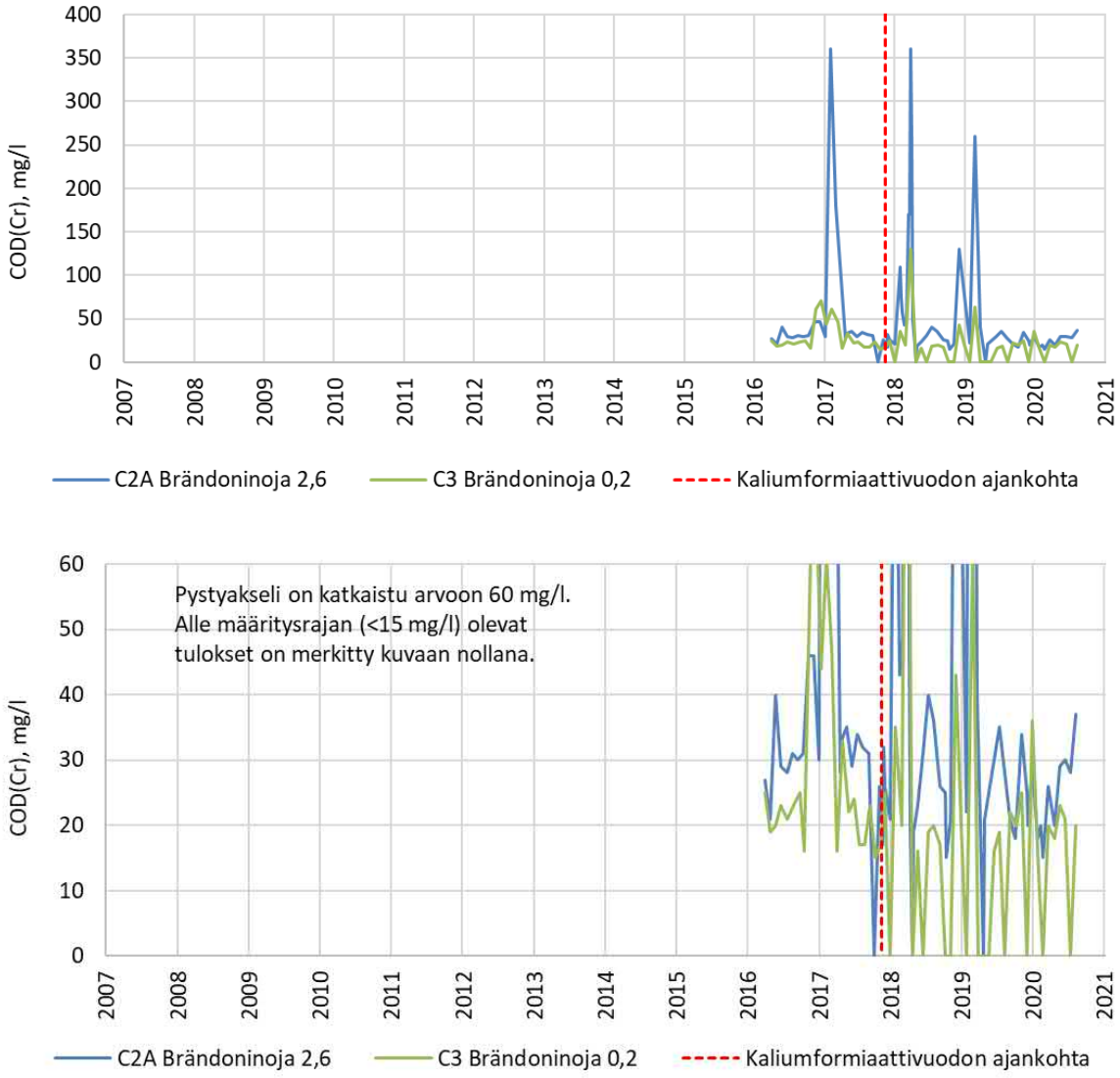
pitoisuudet eivät nousseet vuodon jälkeen. Vuodesta 2018 alkaen pienimmät eli alle määritysrajan (<15 mg/l) olevat COD_{Cr}-pitoisuudet ovat yleistyneet C3:lla (Kuva 34).



Kuva 32 (kaksi kuvaa eri mittakaavassa). Kokonaiskaliumin pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteellä C2A.



Kuva 33 (kaksi kuvaa eri mittakaavassa). Biologisen hapenkulutuksen BOD_7 pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteillä C2A ja C3.



Kuva 34 (kaksi kuvaa eri mittakaavassa). Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteillä C2A ja C3.

12.4 Pohjavesitulokset

Kaudella 2019-2020 pohjavesiputkien V3, V8M[27] ja V12K tutkimustuloksissa ei ollut nähtävissä 23–28.11.2017 tapahtuneen kaliumformiaattivuodon vaikutusta liukoisen kaliumin pitoisuuden nousuna, kuten ei aiemminkaan. Pisteessä V8M havaittiin kaudella 2019-2020 selvästi aiempaa korkeampi kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuus COD_{Mn} 26 mg/l, mutta toisella menetelmällä määritetty

[27] Pohjavesiputki V8M tunnettiin lokakuuhun 2018 saakka nimellä V8.

kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} (60-66 mg/l), josta on pidempi havaintosarja, oli aiemman vaihteluvälin tuntumassa. Ilmeisesti V8M:n kohonnut COD_{Mn}-pitoisuus tällä kaudella johtui muusta kuin kaliumformiaattivuodon jälkivaikutuksesta.

Myöskään pitkäaikaisissa pohjavesituloksissa ei ole havaittavissa vuodon vaikutusta. Seuraavassa on esitetty putkikohtainen pitkäaikainen tarkastelu:

- Maaperän pohjaveden putken V3 havaintosarja alkaa vuodesta 2001. Liukoisen kaliumin ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn} ja COD_{Cr}) pitoisuudet ja sähkönjohtokyky eivät ole muuttuneet, kun verrataan aikaa ennen vuotoa ja sen jälkeen. Vuodon vaikutusta ei ole ollut havaittavissa.
- Maaperän pohjaveden putkessa V8M[27] liukoista kaliumia on tutkittu vasta vuodon jälkeen eli 7.2.2018 alkaen. Liukoisen kaliumin pitoisuudet 2,8-4,6 mg/l ovat olleet pohjavesille tavallisia. Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli melko korkea (65 mg/l 12.10.2017) jo ennen vuotoa, ja sen jälkeen se on ollut vaihteleva <15-66 mg/l. Kemiallista hapenkulutusta COD_{Mn} on tutkittu vasta kaliumformiaattivuodon jälkeen ja pitoisuus on vaihdellut pienehköstä melko korkeaan, 6-26 mg/l, ja selvästi suurimmat pitoisuudet havaittiin kaudella 2019-2020. Sähkönjohtokyky (tutkittu 2016 alkaen) on ollut kohtalaisen vaihteleva (27-53 mS/m) ilman kehityssuuntia. Putkessa ei näy selviä kaliumformiaattivuodon vaikutuksia.
- Kallioperän pohjaveden putkea V12K on tutkittu vasta vuodon jälkeen eli 7.2.2018 alkaen. Liukoisen kaliumin pitoisuus on ollut pieni, 2,5-3,0 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) paitsi yhden kerran hieman kohonnut (35 mg/l). Sähkönjohtokyky 29-34 mS/m on ollut pohjavesille tavallisen vaihteluvälin sisällä. V12K:n erityispiirre on pohjavedeksi korkea pH eli 8,0-8,2, joka liittynee kallioperän ominaisuuksiin. Kaliumformiaatin vuodon vaikutusta ei ole ollut havaittavissa.

Pohjavesien tulokset ovat taulukoituna (Liite 8) ja pitkäaikaiset tulokset kuvina (Liite 22).

13 YHTEENVETO PFAS-YHDISTEIDEN TARKKAILUSTA

PFAS-tarkkailusta kaudelta 2019-2019 on tehty erillinen raportti edellisten vuosien tapaan. Tässä esitetään raportin yhteenveto ja johtopäätökset.

Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella on tarkkailtu perfluorattujen alkyyliyhdisteiden eli PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia kaksi kertaa vuodessa alkaen vuodesta 2014. Tarkkailupisteitä on pintavedelle kahdeksan ja pohjavedelle kolme.

Lentoaseman alueella on kaksi tunnettua PFAS-yhdisteiden lähdettä: PFAS-pitoisten sammutusvaahtojen käyttö lentoaseman paloharjoitusalueella useamman vuoden ajan päättyen vuonna 2007 ja Finnairin lentokonehallin eli LEKO 6-hallin PFAS-pitoisen sammutusvaahdon kertaluonteinen pääsy hallin ulkopuolelle vuonna 2014.

Pintavedet

Kummatkin edellä mainitut tunnetut päästölähteet sijaitsevat Veromiehenkylänpuron valuma-alueella, jossa ovat virtaussuuntajärjestyksessä näytepisteet M2A, B1 ja B2. Kaikki em. pisteet sijaitsevat paloharjoitusalueesta alavirtaan. Sen sijaan M2A sijaitsee LEKO 6 -hallista ylävirtaan, joten LEKO 6 –hallin sammutusvaahtopäästön osalta PFAS-kuormitusvaikutusta voi näkyä Veromiehenkylänpuron

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

osalta vain alemmilla pisteillä B1 ja B2. LEKO 6-halli on sittemmin purettu ja purkutöiden yhteydessä osa alueen PFAS-pitoisista vesistä on valunut myös Kirkonkylänojan (A1A) suuntaan.

Lisäksi pintavesitarkkailuun kuuluvat Kylmäoja (näytepiste 4B), Brändoninoja (C2A), Viinikanmetsänoja (D1) ja Mottisuonoja (E1). Näiden ojien valuma-alueilla ei ole tunnettuja PFAS-lähteitä.

Aiempien vuosien tarkkailusta voidaan todeta, että vuoden 2014 LEKO6-hallin sammutusvaahtopäästöön liittyen Veromiehenkylänpuron pisteillä B1 ja B2 havaittiin lokakuussa 2014 selvästi kohonneita PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia. Vuonna 2015 pitoisuudet laskivat Veromiehenkylänpurossa nopeasti. Vuodesta 2016 alkaen Veromiehenkylänpuron pitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia. Puron veden PFAS-pitoisuustaso on muita tämän tarkkailun puroja ja ojia korkeampi.

Tarkkailukaudella 2019-2020 pintavesien näytteenotot osuivat keskimääräistä suuremman, mutta ei poikkeuksellisen virtaaman ajankohtiin. Poikkeuksena oli B1:n mittapadolla 11.3.2020 havaittu virtaama 420 l/s, joka oli poikkeuksellisen suuri. Jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksista n. 99 % on B1:llä tätä tasoa pienempiä. Todellinen virtaama oli B1:llä jonkin verran pienempi, koska suurilla virtaamilla B1:n alapuolinen uoma padottaa, eli mittapadon alapuolinen vesipinta nousee patoaukon alareunaa korkeammalle. Aiemman kauden 2018-2019 tarkkailussa on havaittu, että erityisen suurilla virtaamilla on taipumusta pienentää PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia, ja poikkeuksellisen pienten virtaamien aikana on puolestaan esiintynyt suurempia PFAS-pitoisuuksia.

Yksittäisistä PFAS-yhdisteistä PFOS:n pitoisuus on pintavesissä melkein kaikissa näytteissä selvästi suurin.

Veromiehenkyläpurossa ylävirran puoleisilla pisteillä M2A ja B1 havaittiin muita uomia korkeammat pitoisuudet kuten aiemminkin, ja pitoisuudet laskivat, kun siirryttiin Veromiehenkylänpurossa alavirtaa kohti pisteelle B2. Summapitoisuudet olivat M2A:lla 0,8-1,7 µg/l ja B1:llä 0,8-2,2 µg/l. Yksittäisistä yhdisteistä PFOS:n pitoisuudet 0,5-1,4 µg/l olivat aiempaan tapaan korkeimpia. Summapitoisuudet ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat aiemman vaihteluvälin sisällä.

Kirkonkylänojassa (A1A) PFAS-summapitoisuus oli 0,31-0,36 µg/l, joka oli keskitasoa. Kirkonkylänojan PFAS-yhdisteiden pitoisuusjakaumalle on ominaista, että PFNA-yhdisteen pitoisuus muodostaa muita näytepisteitä suuremman osan summapitoisuudesta. A1A:lla havaittu PFNA-yhdiste ja muut PFAS-yhdisteet ovat suurimmalta osin peräisin LEKO 6-hallin purkutyöstä, joka tehtiin v. 2017 ja silloin hallin sammutusvaahtopäästöstä peräisin olevia PFAS-yhdistepitoisia vesiä pääsi valumaan Kirkonkylänojaan.

Brändoninojassa (C2A) PFAS-summapitoisuus oli n. 0,4 µg/l ja se oli aiemman vaihteluvälin sisällä.

Kylmäojassa (4B) PFAS-summapitoisuus oli n. 0,3-0,4 µg/l, joka oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa. Lokakuussa Kylmäojan veden summapitoisuus oli alenevassa suuruusjärjestyksessä sijalla 3 ja maaliskuussa sijalla 4 tutkituista yhteensä kuudesta purosta tai ojasta.

Pintavesissä selkeästi pienimmät PFAS-yhdisteiden pitoisuudet tavataan Viinikanmetsänojassa (D1) ja Mottisuonojassa (E1), joissa summapitoisuus oli 0,05-0,08 µg/l. Pitoisuus oli aiempaa tasoa.

Pintavesille vain yksittäiselle yhdisteelle PFOS on annettu ympäristönlaatunormi 36 µg/l, joka koskee enimmäispitoisuutta (ns. MAC-EQS -normi). Suurin havaittu PFOS-pitoisuus 1,4 µg/l (M2A 11.3.2020) oli noin 4 % normista.

Pohjavedet

Pohjavesissä korkeimmat pitoisuudet havaittiin aiempaan tapaan putkessa F3, jossa summapitoisuus oli 1,8 µg/l ja suurimmat yksittäiset pitoisuudet olivat PFOS 0,91 µg/l ja PFOA 0,57 µg/l. Summapitoisuus oli keskitasoa pitkäaikaisessa (2014-2020) vertailussa ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet aiemman vaihteluvälin sisällä. F3:ssa näkyy varsin selvää kuormitusvaikutusta.

Pohjavesiputkessa V2 summapitoisuus oli 0,39 µg/l ja suurin pitoisuus oli PFHxS-yhdisteellä 0,13 µg/l. Summapitoisuus oli keskitasoa pitkäaikaisessa vertailussa ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet aiemman vaihteluvälin sisällä. Putkessa näkyy vähän kuormitusvaikutusta.

Pohjavesiputkessa V14 summapitoisuus oli 0,22 µg/l ja suurin yksittäinen pitoisuus oli PFOA 0,082 µg/l. Summapitoisuus oli aiempaa tasoa ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat aiemman vaihteluvälin sisällä. PFAS-kuormituksen vaikutusta näkyy V14:ssa vain vähän.

14 TARKKAILUN JATKAMINEN

26.2.2016 päivätyn tarkkailuohjelman liitteen 1 mukaan glykolien ja niiden hajoamistuotteiden kerran vuodessa tapahtuvan tutkimisen tarvetta pintavesipisteillä 4B, M2A, B1, A1A, D1 ja C2A tarkastellaan viimeistään vuonna 2019. Tutkimuksia jatkettiin tämän raportin kattamalla kaudella 1.9.2019-31.8.2020. Käytännössä näiltä pisteiltä on tähän mennessä tutkittu glykolit ja niiden hajoamistuotteet kahtena vuonna, jotka ovat 2019 ja 2020 (tulokset ks. Liite 7). Syynä on, että tutkimus epähuomiossa unohtui vuosina 2016-2018. Pistettä M2A lukuun ottamatta kaikilla em. pisteillä on havaittu glykoleja ja/tai niiden hajoamistuotteita vuosien 2019-2020 aikana. Glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimista kerran vuodessa pisteillä 4B, M2A, B1, A1A, D1 ja C2A esitetään jatkettavaksi.

Muilta osin tarkkailua esitetään jatkettavaksi nykyisten tarkkailuohjelmien mukaan.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Laatinut:

Maija Aittola
projektipäällikkö, FM

Anna Helenelund
ympäristöasiantuntija, ins. (AMK)

Kari Kamppi
limnologi, MMK

Tarkastanut:

Pasi Vahanne
Johtava asiantuntija

VIITTEET

ESAVI 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupa Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta. ESAVI 49/2011/1, Dnro ESAVI/75/04.08/2010. Annettu 4.8.2011.

ESAVI 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maankaatopaikkojen 7a ja 7b toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 156/2011/1, Dnro ESAVI/557/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.

ESAVI 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maankaatopaikan 8 toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 157/2011/1, Dnro ESAVI/558/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.

ESAVI 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman Myllypadontien maankaatopaikan toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 155/2011/1, Dnro ESAVI/514/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.

ESAVI 2012. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 57/2012/1, Dnro ESAVI/723/04.08/2010. Annettu 27.3.2012.

ESAVI 2017. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maanläjitysalueen 8B toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 71/2017/1, Dnro ESAVI/10061/2016. Annettu 31.3.2017.

ESAVI 2018. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maanläjitysalueen 10 toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 139/2018/1, Dnro ESAVI/10064/2016. Annettu 17.8.2018.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2016. Helsinki-Vantaan lentoasema. Glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelma 26.2.2016.

KHO 2015. Korkeimman hallinto-oikeuden antama päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta. KHO:2015:12, taltionro 94. Annettu 21.1.2015.

Korkka-Niemi, K., Sipilä, A., Hatva, T., Hiisvirta, L., Lahti, K. ja Alfthan, G. 1993. Valtakunnallinen kaivovesitutkimus. Talousveden laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 146.

Lahermo ym. 2002. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus GTK, tutkimusraportti nro 155/2002.

Soveri, J., Mäkinen, R. ja Peltonen, K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975-1999. Suomen ympäristö, nro 420.

STM 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. STM asetus nro 1352/2015. Annettu 26.11.2015.

Tenhola, M. ja Tarvainen, T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa Vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusraportti, GTK, nro 172.

UUDELY 2015. Tarkkailupäätös Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien ja maankaatopaikkojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi- murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan pinta- ja pohjavesivaikutusten tarkkailusuunnitelmasta. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, UUDELY/6666/2015. Annettu 21.10.2015. UUDELY 2017. Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman maankaatopaikan 8B vesientarkkailuohjelman hyväksyminen. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, UUDELY/6666/2015, UUDELY/2140/2016. Annettu 18.12.2017.

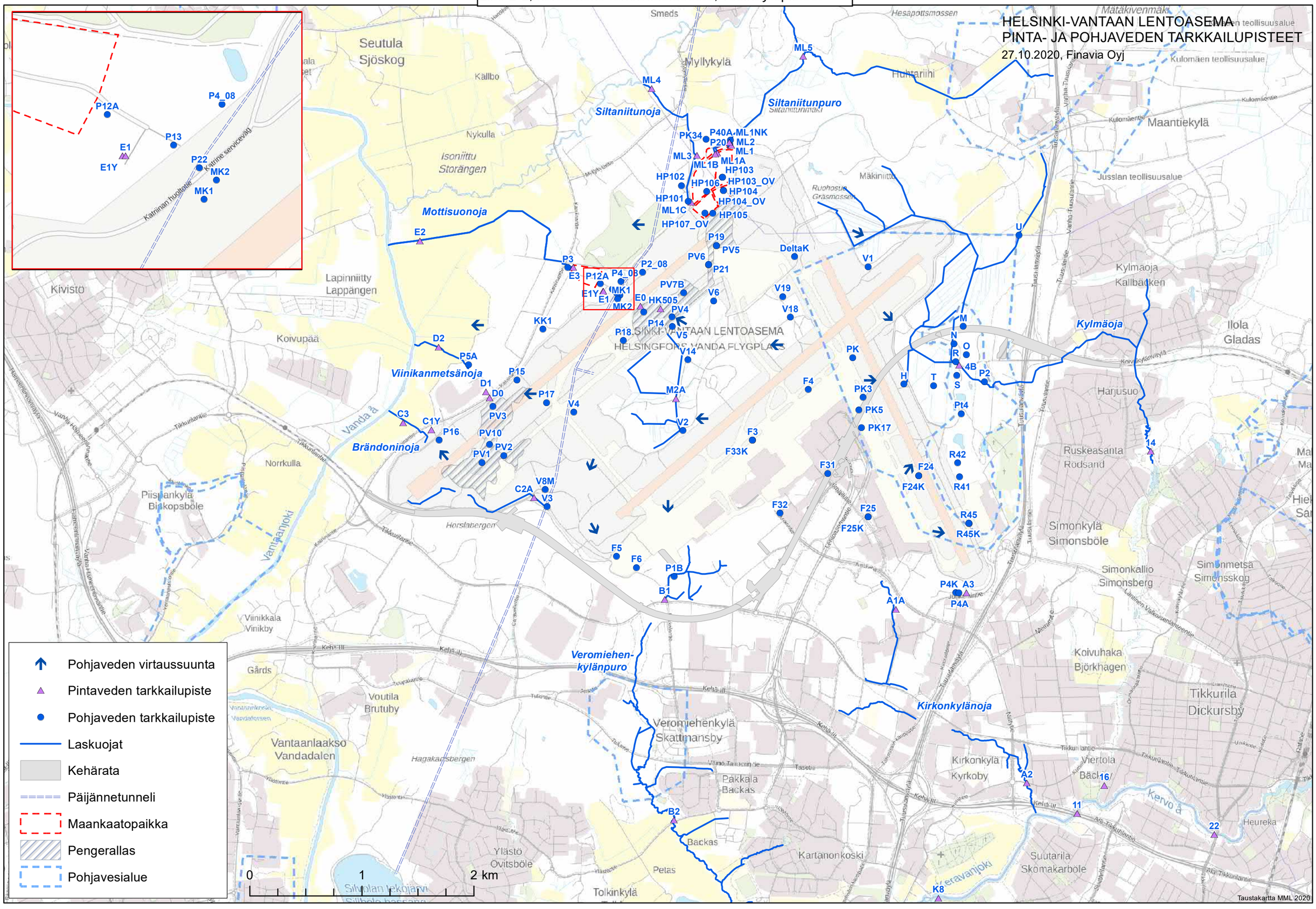
UUDELY 2019. Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman maanläjitysalueen 10 vesientarkkailuohjelman hyväksyminen. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, UUDELY/6666/2015, UUDELY/2140/2016. Annettu 27.6.2019.

VaHO 2019. Vaasan hallinto-oikeuden antama päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maanläjitysalueen 8B toiminnasta. VaHO 19/0317/3. Annettu 26.6.2019.

Vahanen Environment Oy 2018. Pengeraltaiden toimivuuden ja puhdistustehon selvitys. Vahanen Environment Oy, 16.1.2018.

VNa 341/2009. Valtioneuvoston asetus nro 341 vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta. Annettu 20.5.2009. Pohjaveden ympäristönlaatunormit ovat asetuksen liitteessä 7. (Emoasetus on VNa 1040/2006.)

Liite 1-1, kartta koko tarkkailualueesta, vesinäytepisteet



LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Liite 1-2: kartta, maanläjitysalueiden vesinäytepisteet (ilman maanläjitysaluetta 10)

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
PINTA- JA POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET
12.11.2019 Finavia Oyj

Anneberg
Yrjölä
Kila
Siltaniittu
Siltaniitunmäki
Siltamäenkallio
Myllypadontien alue
Alue 8
Alue 8B
Alue 7B
Alue 7A
11463

ML5
ML4
ML3
ML2
ML1
ML1NK
ML1A
ML1B
ML1C
P40A
P20
PK34
HP103
HP103_OV
HP102
HP106
HP104
HP104_OV
HP101
HP105
HP107_OV

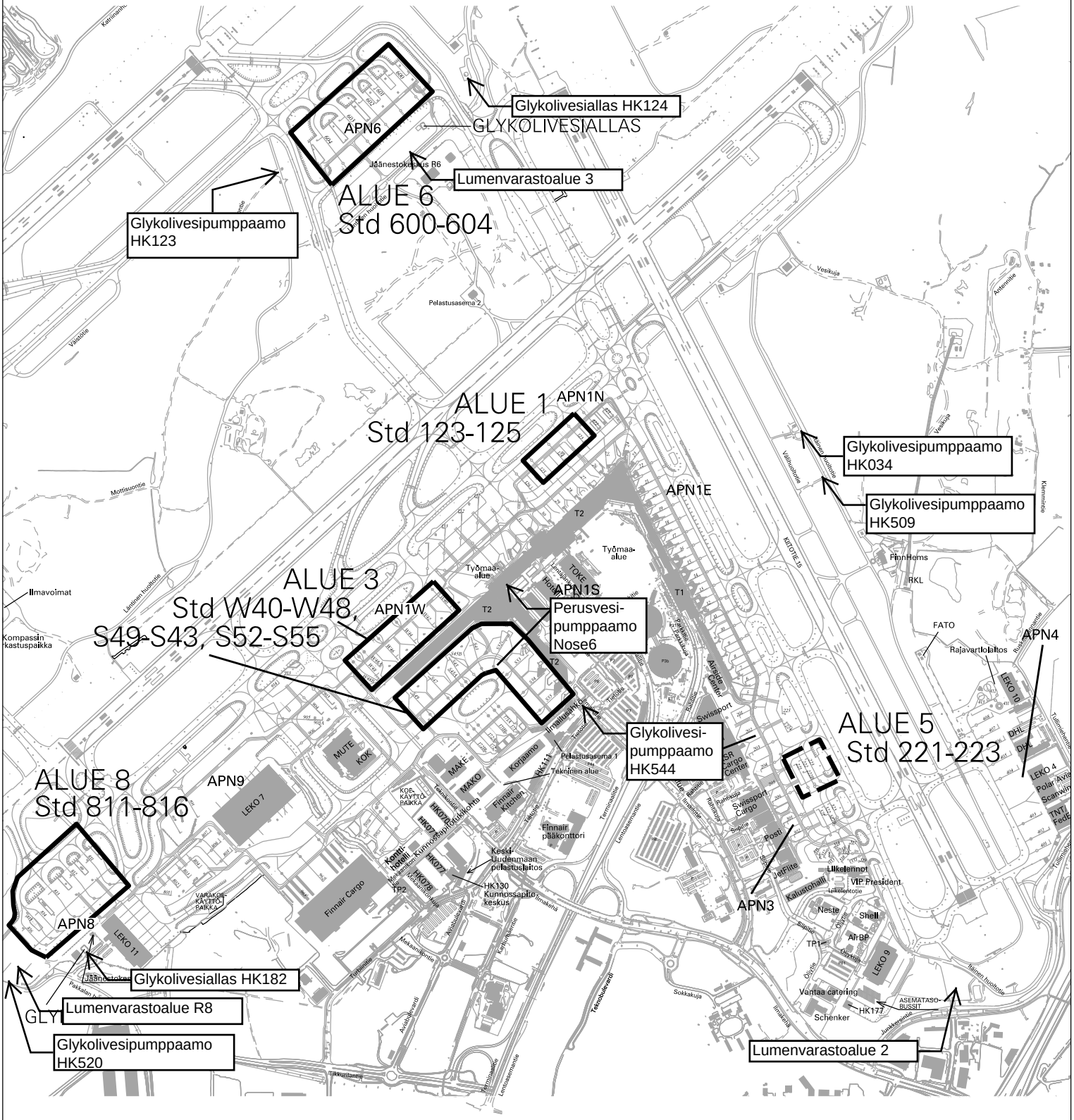
Pintaveden tarkkailupiste
Pohjaveden tarkkailupiste
Laskuojat
Päijannetunneli
Läjitysalue
Pengerallas

0 100 200 400 m

Taustakartta MML 2019

JÄÄNPOISTOKAUSI

JÄÄNESTO JA -POISTOALUEET

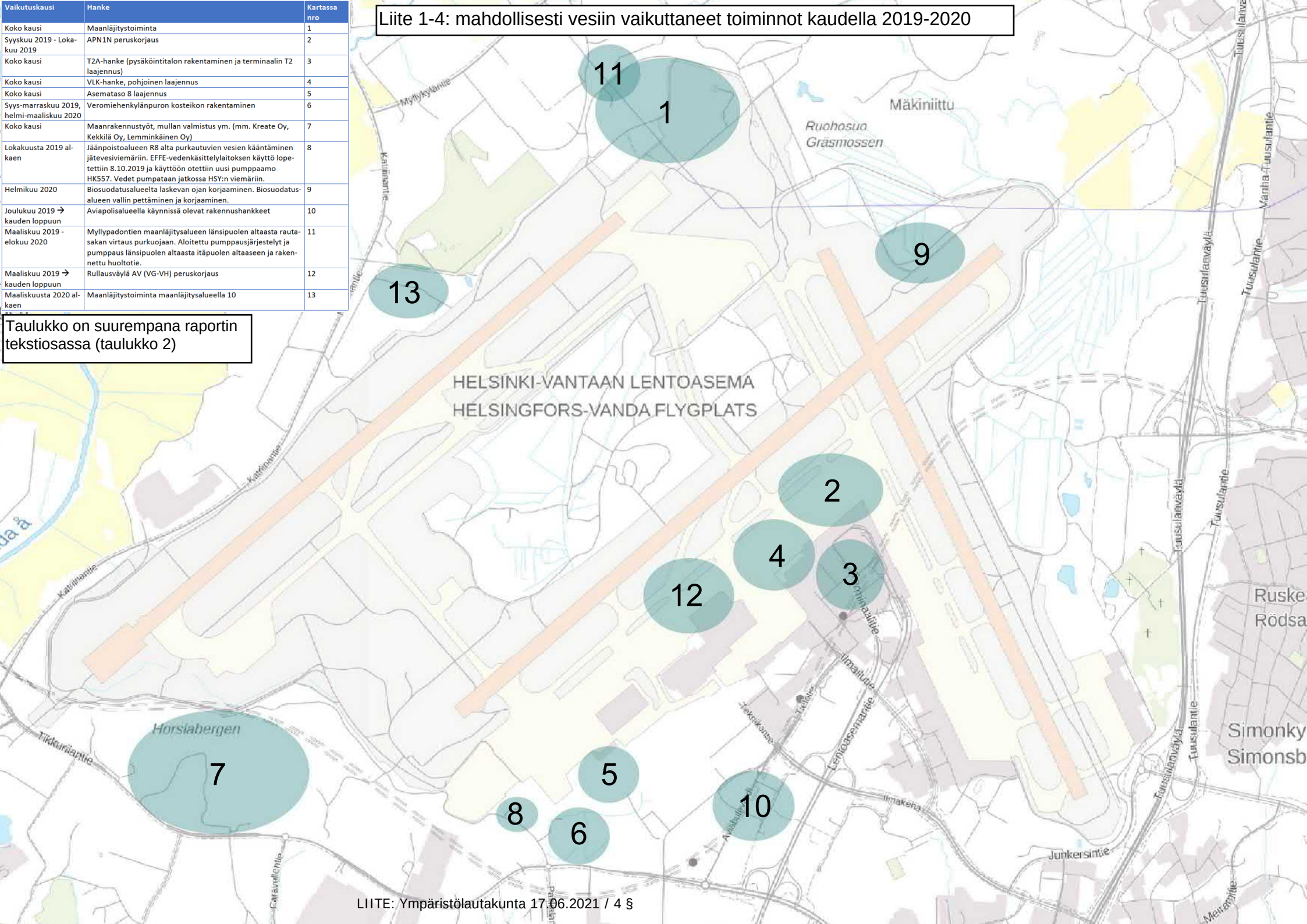


18.9.2019

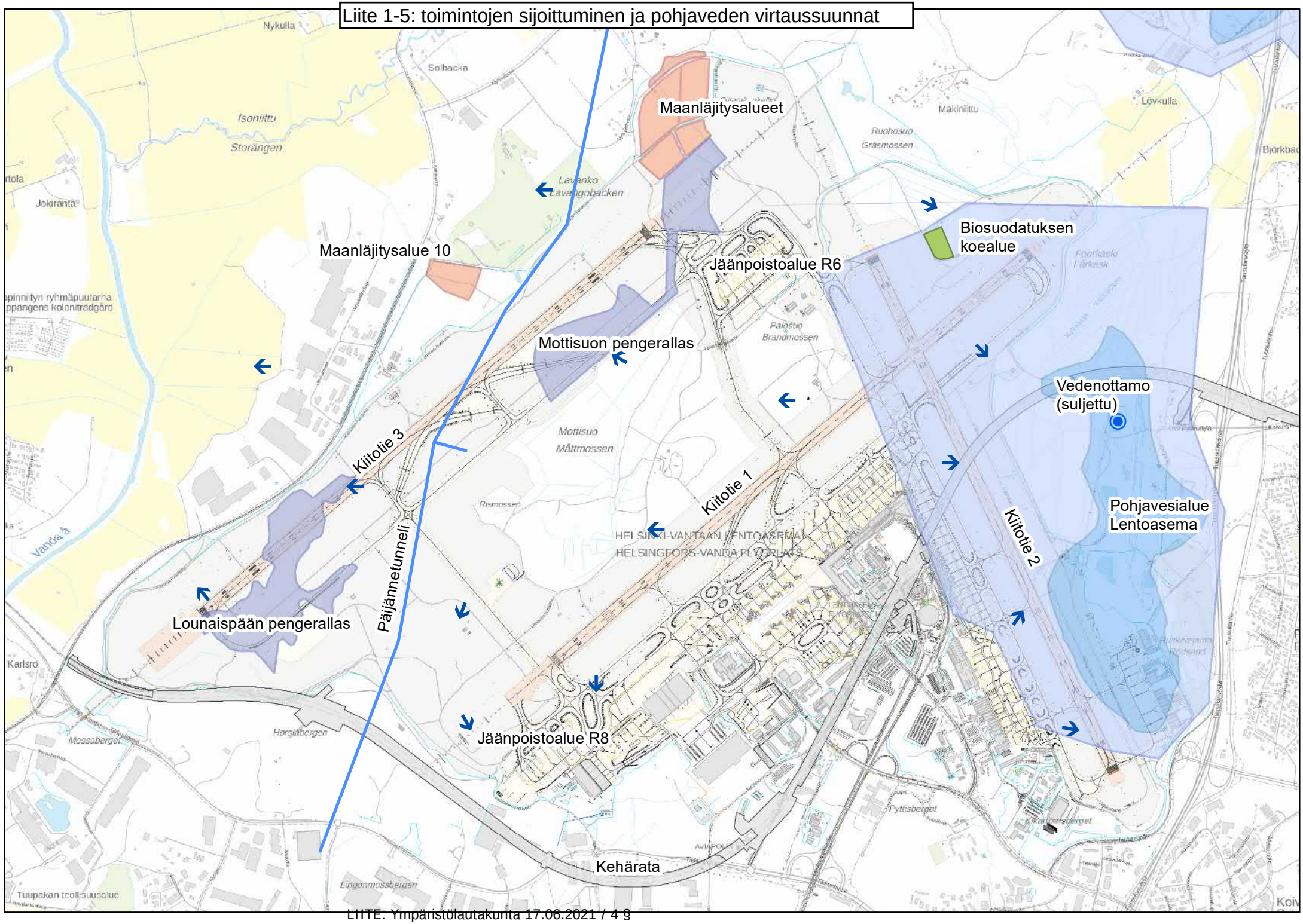
Liite 1-4: mahdollisesti vesiin vaikuttaneet toiminnot kaudella 2019-2020

Vaikutuskausi	Hanke	Kartassa nro
Koko kausi	Maanläjitystoiminta	1
Syyskuu 2019 - Lokakuu 2019	APN1N peruskorjaus	2
Koko kausi	T2A-hanke (pysäköintitalon rakentaminen ja terminaalin T2 laajennus)	3
Koko kausi	VLK-hanke, pohjoinen laajennus	4
Koko kausi	Asemataso 8 laajennus	5
Syys-marraskuu 2019, helmi-maaliskuu 2020	Veromiehenkylänpuron kosteikon rakentaminen	6
Koko kausi	Maanrakennustyöt, mullan valmistus ym. (mm. Kreate Oy, Kekkilä Oy, Lemminkäinen Oy)	7
Lokakuusta 2019 alkaen	Jäänpoistoalueen R8 alta purkautuvien vesien kääntäminen jätevesiviemäriin. EFFE-vedenkäsittelylaitoksen käyttö lopetettiin 8.10.2019 ja käyttöön otettiin uusi pumppaamo HK557. Vedet pumpataan jatkossa HSY:n viemäriin.	8
Helmikuu 2020	Biosuodatusalueelta laskevan ojan korjaaminen. Biosuodatusalueen vallin pettäminen ja korjaaminen.	9
Joulukuu 2019 → kauden loppuun	Aviapolisalueella käynnissä olevat rakennushankkeet	10
Maaliskuu 2019 - elokuu 2020	Myllypadontien maanläjitysalueen länsipuolen altaasta rautasakan virtaus purkuojaan. Aloitettu pumppausjärjestelyt ja pumppaus länsipuolen altaasta itäpuolen altaaseen ja rakennettu huoltotie.	11
Maaliskuu 2019 → kauden loppuun	Rullausväylä AV (VG-VH) peruskorjaus	12
Maaliskuusta 2020 alkaen	Maanläjitystoiminta maanläjitysalueella 10	13

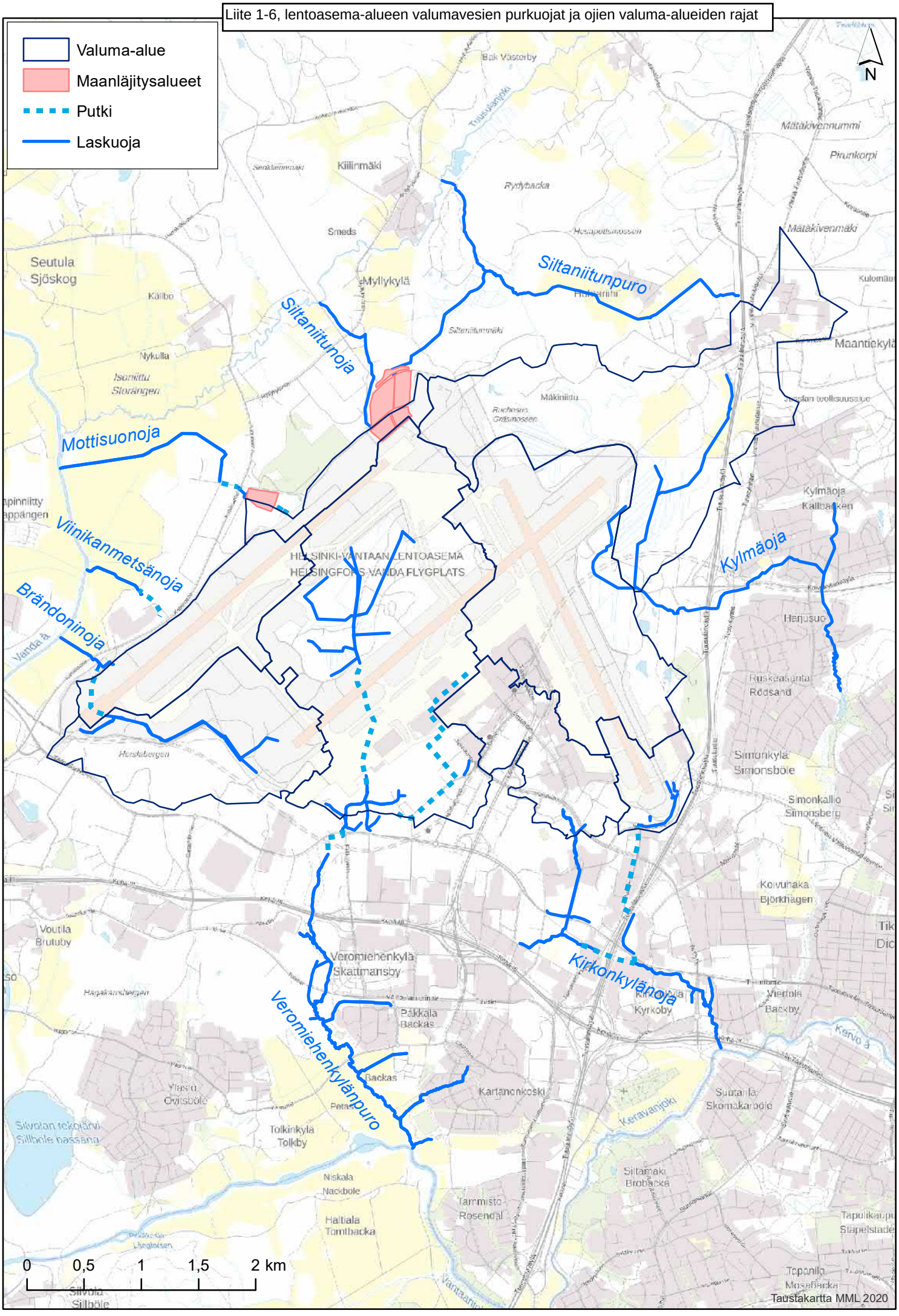
Taulukko on suurempana raportin tekstiosassa (taulukko 2)



Liite 1-5: toimintojen sijoittuminen ja pohjaveden virtaussuunnat

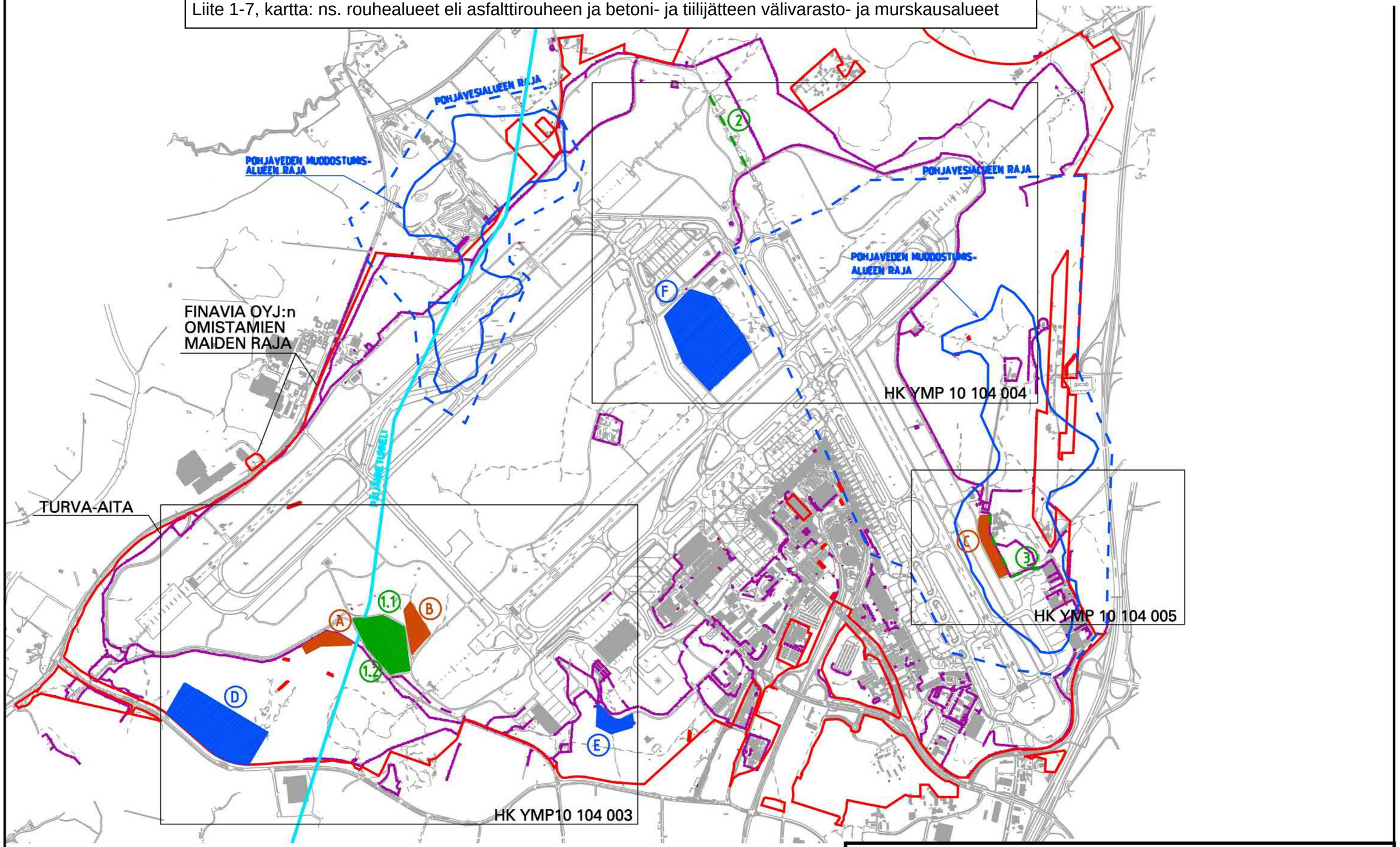


Liite 1-6, lentoasema-alueen valumavesien purkuojat ja ojien valuma-alueiden rajat



LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

Liite 1-7, kartta: ns. rouhealueet eli asfalttirouheen ja betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet



Ruskeat alueet A-C ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkiven mahdollisia välivarastointialueita

Siniset alueet D-F ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkivin mahdollisia välivarastoalueita joissa voidaan harjoittaa myös ko. materiaalien murskausta

Vihreät alueet 1-3 ovat tiedossa olevia esimerkkejä asfalttirouheen käytöstä

Suunnitellut välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttöalueet

Yleiskartta

HK YMP 10 104 002

FINAVIA

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA

INFRAPALVELUT
PL 50 01531 VANTAA

Suunnittelija **H. Putkonen** | Pvm **16.12.2010**

Mittak. **1:20 000**

~~LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §~~

Tyypin I tehdastuote sisältää propyleeniglykolia 80 % (tilavuus-%).
Tyyppien II ja IV tehdastuotteet sisältävät propyleeniglykolia 50 % (tilavuus-%).
Kaikkien em. glykolityyppien tehdastuotteen tiheys on valmistajan ilmoituksen mukaan 1040 kg/m^3.

TALVIKAUSI 2019-2020 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	8	0	**8**	10	0	**10**
Lokakuu	m^3/kk	67	6	**73**	84	12	**97**
Marraskuu	m^3/kk	126	11	**137**	157	22	**179**
Joulukuu	m^3/kk	182	15	**197**	227	31	**258**
Tammikuu	m^3/kk	140	24	**164**	175	47	**222**
Helmikuu	m^3/kk	135	14	**149**	168	29	**197**
Maaliskuu	m^3/kk	72	19	**91**	90	39	**129**
Huhtikuu	m^3/kk	11	1	**12**	14	2	**16**
Toukokuu	m^3/kk	4	0	**4**	5	0	**5**
Yhteensä		745	90	**835**	931	182	**1 113**

TALVIKAUSI 2018-2019 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	1	0	**1**	1	0	**1**
Lokakuu	m^3/kk	39	0	**39**	49	1	**50**
Marraskuu	m^3/kk	115	5	**120**	143	9	**153**
Joulukuu	m^3/kk	428	106	**534**	535	211	**746**
Tammikuu	m^3/kk	694	183	**877**	867	366	**1233**
Helmikuu	m^3/kk	269	88	**357**	337	175	**512**
Maaliskuu	m^3/kk	252	58	**310**	315	116	**431**
Huhtikuu	m^3/kk	40	1	**41**	50	3	**53**
Toukokuu	m^3/kk	11	1	**12**	14	2	**16**
Yhteensä		1 849	442	**2 291**	2 311	884	**3 195**

TALVIKAUSI 2017-2018 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Lokakuu	m^3/kk	105	32	**137**	131	63	**194**
Marraskuu	m^3/kk	130	39	**169**	163	77	**240**
Joulukuu	m^3/kk	258	76	**334**	322	152	**474**
Tammikuu	m^3/kk	434	131	**565**	543	262	**805**
Helmikuu	m^3/kk	443	95	**538**	554	190	**744**
Maaliskuu	m^3/kk	240	41	**281**	300	82	**382**
Huhtikuu	m^3/kk	73	20	**93**	91	39	**130**
Toukokuu	m^3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Yhteensä		1 683	434	**2 117**	2 104	865	**2 969**

TALVIKAUSI 2016-2017 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	2	0	**2**	3	0	**3**
Lokakuu	m^3/kk	19	1	**20**	24	3	**27**
Marraskuu	m^3/kk	269	88	**357**	337	175	**512**
Joulukuu	m^3/kk	214	20	**234**	268	40	**308**
Tammikuu	m^3/kk	385	79	**464**	481	157	**638**
Helmikuu	m^3/kk	286	61	**347**	358	122	**479**
Maaliskuu	m^3/kk	144	36	**180**	180	73	**253**
Huhtikuu	m^3/kk	74	26	**100**	93	53	**145**
Toukokuu	m^3/kk	11	1	**12**	14	1	**15**
Yhteensä		1 404	312	**1 716**	1 757	623	**2 380**

TALVIKAUDET 1988-2020 (kausisummina)		100 % glykoli (laskennallinen)			Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)		
		Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**
19-20	m^3/kausi	745	91	**836**	931	182	**1 113**
18-19	m^3/kausi	1 849	442	**2 291**	2 311	884	**3 195**
17-18	m^3/kausi	1 683	433	**2 116**	2 104	865	**2 969**
16-17	m^3/kausi	1 406	312	**1 718**	1 757	623	**2 380**
15-16	m^3/kausi	1 309	292	**1 601**	1 636	583	**2 219**
14-15	m^3/kausi	1 087	311	**1 398**	1 359	621	**1 980**
13-14	m^3/kausi	1 010	208	**1 218**	1 262	416	**1 678**
12-13	m^3/kausi	2 106	690	**2 796**	2 633	1 380	**4 013**
11-12	m^3/kausi	1 774	575	**2 349**	2 218	1 150	**3 368**
10-11	m^3/kausi	2 332	646	**2 978**	2 915	1 293	**4 208**
09-10	m^3/kausi	2 538	743	**3 281**	3 173	1 485	**4 658**
08-09	m^3/kausi	1 824	535	**2 359**	2 280	1 069	**3 349**
07-08	m^3/kausi	1 541	552	**2 093**	1 927	1 104	**3 031**
06-07	m^3/kausi	1 571	416	**1 987**	1 964	832	**2 796**
05-06	m^3/kausi	2 363	627	**2 990**	2 954	1 253	**4 207**
04-05	m^3/kausi	2 352	460	**2 812**	2 940	919	**3 859**
03-04	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**3 258**
02-03	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**2 598**
01-02	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**1 788**
00-01	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**1 748**
99-00	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**2 209**
98-99	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**2 138**
97-98	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**1 445**
96-97	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**1 326**
95-96	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**1 391**
94-95	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**952**
93-94	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**881**
92-93	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**836**
91-92	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**951**
90-91	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**939**
89-90	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**830**
88-89	m^3/kausi	**	**	**	**	**	**615**

*) Glykolityypin IV sarake sisältää kaudesta 1988-1989 kauteen 2007-2008 myös glykolityypin II käyttömäärän. Glykolityyppiä II ei ole käytetty tarkkailukaudella 2008-2009 eikä sen jälkeen.

**) Tarkkailukausilta 1988-1989 - 2003-2004 on tiedossa vain eri glykolityyppien tehdastuotetilavuuksien summa.

TALVIKAUSI 2019-2020 (kuukausitasolla)

		Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdastuotteena väkevyys 99 % (mitattu)	100 % natriumformiaattina (HCOONa) (laskennallinen)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	tehdastuotteena väkevyys 50 % (mitattu)	100 % kaliumformiaattina (HCOOK) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	152	76	41	41
Marraskuu	t	0	0	0	77	38	20	20
Joulukuu	t	0	0	0	318	159	85	85
Tammikuu	t	2	2	1	277	138	74	75
Helmikuu	t	0	0	0	171	86	46	46
Maaliskuu	t	0	0	0	118	59	32	32
Huhtikuu	t	0	0	0	59	30	16	16
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	2	2	1	1 172	586	313	315

TALVIKAUSI 2018-2019 (kuukausitasolla)

		Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdastuotteena väkevyys 99 % (mitattu)	100 % natriumformiaattina (HCOONa) (laskennallinen)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	tehdastuotteena väkevyys 50 % (mitattu)	100 % kaliumformiaattina (HCOOK) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	91	46	24	24
Marraskuu	t	0	0	0	97	48	26	26
Joulukuu	t	17	17	11	780	390	209	220
Tammikuu	t	9	9	6	465	233	124	130
Helmikuu	t	1	1	1	666	333	178	179
Maaliskuu	t	20	20	13	392	196	105	118
Huhtikuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	47	47	31	2 491	1 246	666	697

TALVIKAUSI 2017-2018 (kuukausitasolla)

		Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdastuotteena väkevyys 99 % (mitattu)	100 % natriumformiaattina (HCOONa) (laskennallinen)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	tehdastuotteena väkevyys 50 % (mitattu)	100 % kaliumformiaattina (HCOOK) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	100 % formiaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	265	133	71	71
Marraskuu	t	0	0	0	398	199	106	106
Joulukuu	t	24	24	16	949	474	254	270
Tammikuu	t	5	5	3	133	67	36	39
Helmikuu	t	9	9	6	271	135	72	78
Maaliskuu	t	2	2	1	280	140	75	76
Huhtikuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	40	40	26	2 295	1 148	614	640

TALVIKAUDET 2020 - 1988 (kausisumma)

		Urea	Kalium-asetaatti nestemäinen	Natrium-asetaatti rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas-tuot-teena (mitattu)	tehdas-tuotteena (mitattu)	tehdas-tuotteena (mitattu)	tehdastuot-teena väke-vyys 99 % (mitattu)	100 % natrium-formiaattina (HCOONa) (laskennallinen)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	tehdastuot-teena väke-vyys 50 % (mitattu)	100 % kalium-formiaattina (HCOOK) (laskenn.)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$) (laskenn.)
2019-2020	t	0	0	0	2	2	1	1 172	586	314	315
2018-2019	t	0	0	0	47	47	31	2 491	1 246	666	697
2017-2018	t	0	0	0	40	40	26	2 295	1 148	614	640
2016-2017	t	0	0	0	73	72	48	1 712	856	458	506
2015-2016	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443
2014-2015	t	0	0	0	48	48	31	1 414	707	378	410
2013-2014	t	0	0	0	10	10	7	549	275	147	153
2012-2013	t	0	0	0	48	48	31	1 478	739	395	427
2011-2012	t	0	0	0	31	31	20	1 577	789	422	442
2010-2011	t	0	0	0	89	88	58	2 082	1 041	557	615
2009-2010	t	0	0	0	43	43	28	1 377	689	368	397
2008-2009	t	0	0	0	63	62	41	2 002	1 001	535	577
2007-2008	t	0	0	0	83	82	54	2 147	1 073	574	629
2006-2007	t	0	0	76	75	74	49	2 218	1 109	593	642
2005-2006	t	0	0	295	0	0	0	2 536	1 268	678	678
2004-2005	t	0	0	299	0	0	0	1 850	925	495	495
2003-2004	t	0	1 039	296	0	0	0	0	0	0	0
2002-2003	t	0	691	381	0	0	0	20	10	5	5
2001-2002	t	0	669	342	0	0	0	0	0	0	0
2000-2001	t	0	486	207	0	0	0	0	0	0	0
1999-2000	t	0	461	193	0	0	0	0	0	0	0
1998-1999	t	0	290	231	64	63	42	0	0	0	42
1997-1998	t	0	257	244	0	0	0	0	0	0	0
1996-1997	t	0	136	136	0	0	0	0	0	0	0
1995-1996	t	28	167	117	0	0	0	0	0	0	0
1994-1995	t	60	102	156	0	0	0	0	0	0	0
1993-1994	t	86	68	60	0	0	0	0	0	0	0
1992-1993	t	145	34	22	0	0	0	0	0	0	0
1991-1992	t	244	45	0	0	0	0	0	0	0	0
1990-1991	t	247	58	0	0	0	0	0	0	0	0
1989-1990	t	243	58	0	0	0	0	0	0	0	0
1988-1989	t	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Propyleeniglykoli

Propyleeniglykolia käytetään lentokoneiden rakenteiden jäätymisen estoon ja jään poistamiseen lentokoneiden pinnoilta. Jäänpoisto- ja estoaineiden valmistusprosessin aikana propyleeniglykoliin lisätään vettä ja lisäaineita kuten korroosionesto-, paksunnos- ja väriaineita. Lentoasemalla käytettyjen jäänpoisto- ja jäänestoseosten sisältämien lisäaineiden tarkemmasta koostumuksesta ei ole käytettävissä tietoja muutoin kuin typen ja fosforin osalta.

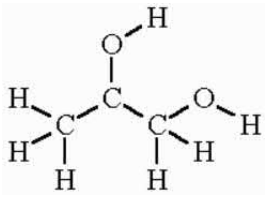
Vuonna 2009 glykolinesteiden toimittaja (Clariant Produkte Deutschland GmbH) tutkitutti pyynnöstä laboratoriossa kokeellisesti eli vesianalyysimenetelmää käyttäen glykolineste tyyppi IV:n fosfori- ja typpipitoisuutta. Tulos oli, että laimentamattoman nestetyyppi IV:n tehdastuotteen kokonaistyppipitoisuus oli noin 70 mg/l. FCG:n kommentti: kokonaistyppipitoisuuden kokeellisessa tuloksessa voi olla merkittävää epävarmuutta, vaikka määritys tehtiin vedellä laimennetusta näytteestä, koska glykoli saattaa häiritä kokonaistypen määritysmenetelmiä. Kokonaisfosforin pitoisuus jäi kokeellisessa pitoisuusmäärityksessä alle määritysrajan (<250 mg/l tehdastuotetta).

Lentokoneiden jääpoistossa ja -estossa käytetään kahdentyyppisiä glykolituotteita (valmistaja Clariant International Ltd.) (prosentit ovat tilavuusprosentteja):

- Glykolityyppi I: 80 % propyleeniglykolia, 19 % vettä ja 1 % lisäaineita.
- Glykolityyppi IV: 50-55 % propyleeniglykolia, 43-48 % vettä ja 2 % lisäaineita.

Ennen käyttöä glykolinestetyypin I pitoisuus säädetään olosuhteisiin sopivaksi laimentamalla kuumalla vedellä. Glykolinestetyyppiä IV käytetään laimentamattomana.

Propyleeniglykolin kemiallinen kaava on $C_3H_8O_2$ ja rakennekaava on seuraava:



Kuva 1. Propyleeniglykolin graafinen rakennekaava.

Propyleeniglykoli on ilmasta kosteutta imevä (eli hygroskooppinen), erittäin vesiliukoinen sekä nopeasti biohajoava orgaaninen yhdiste (Klotzbűcher ym. 2007, Alen 2009). Yhdistettä ei ole luokiteltu vesieliöille haitalliseksi (mm. Clariant International Ltd. 2013 tuote-esite, Nikunen ym. 2000). Yhdisteen haitallisuus ympäristössä ilmenee lähinnä sen hajoamisesta koituvana hapenkulutuksena pinta- ja pohjavesissä, sekä hajoamistuotteiden epämiellyttävä makeahko haju.

Propyleeniglykolinesteet kuluttavat hajotessaan suhteellisen paljon happea, käytetystä seostyypistä riippuen 0,79-1,2 g happea/g tehdastuotetta (COD_{Cr}-menetelmällä mitattuna). Korkeamman propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi tehdastuotenestetyypin I hapenkulutus on em. vaihteluvälin ylärajalla ja pienemmän propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi tehdastuotenestetyyppi IV on em. vaihteluvälin alarajalla.

Vähähappisissa oloissa propyleeniglykolin hajoaminen hidastuu. Hapettomissa oloissa propyleeniglykolin hajoamistuotteita voivat olla asetaatti, propionaatti, etanoli, propanoli, asetaldehydi ja propionialdehydi (Klotzbűcher ym. 2007, YM 2003). Heikon hapon suoloina asetaatti ja propionaatti voivat ottaa vastaan protonin (H^+), eli nämä glykolien hajoamistuotteet kasvattavat veden haponsitomiskykyä eli alkaliteettia ja ne voivat jossakin määrin nostaa veden pH-arvoa.

Kalium- ja natriumformiaatti

Lentoaseman kiitoteiden liukkauden torjuntaan on tarkkailukaudella käytetty nestemäistä kaliumformiaattia (HCOOK) ja rakeista natriumformiaattia (HCOONa). Nestemäistä kaliumformiaattia

on käytetty kuuran ja ohuen jään poistamiseen, ja rakeista natriumformiaattia paksumman jääkerroksen poistamiseen.

Liukkauden torjunta-aineet ovat ilmasta kosteutta imeviä (eli hygroskooppisia), vesiliukoisia ja biohajoavia orgaanisia yhdisteitä, jotka hajoavat maaperässä vedeksi ja hiilidioksidiksi. Ne ehtivät osittain hajota ennen pohjavesiin tai pintavesiin päätymistä. Hajotessaan ne kuluttavat happea (Mattila ym. 2016, SYKE 2018). Liukkaudentorjunta-aineet tyypillisesti sisältävät lisäaineita, mm. korroosionestoaineita. Liukkaudentorjunta-aineiden lisäaineista ei ole käytettävissä tietoja. Nestemäiset tuotteet sisältävät vettä noin 50 %.

Kalium- ja natriumformiaatti ovat vesiliukoisia ja biohajoavia orgaanisia yhdisteitä. Yhdisteitä ei luokitella akuutisti myrkylliseksi vesieliöille. Ympäristön kannalta haittavaikutuksena on aineiden hajoamisesta aiheutuva hapenkulutus vesistössä. Asetaatit kuluttavat hajotessaan liuoksen koostumuksesta riippuen 0,3-0,7 g happea/g tehdastuotetta. Formiaattien hapenkulutus on pienempi, 0,1-0,2 g happea/g tehdastuotetta (YM 2003).

Heikon hapon suolana formiaatti voi ottaa vastaan protonin (H^+), joten formiaatti kasvattaa veden haponsitomiskykyä eli alkaliteettia ja formiaatti voi jossakin määrin nostaa veden pH-arvoa.

Nestemäisten kaliumformiaattituotteiden pH on yleensä n. 9-12 (Alatyppö ym. 2008 s. 17).

Lähdeviitteet

Alatyppö, V., Aromaa, J., Holmikari, M. 2008. Kaliumformiaatin korroosiovaikutukset. - Tiehallinnon selvityksiä 31/2008. 25 s.

Alén, R. 2009. Kokoelma orgaanisia yhdisteitä. Ominaisuudet ja käyttökohteet. Gummerus Kirjapaino Oy, Raimo Alén ja Consalen Consulting, Helsinki.

Clariant tuote-esite 2013. Type IV aircraft deicing fluid. Safewing® MP IV Launch. Clariant International Ltd. BU Industrial & Consumer Specialties. Rothausstrasse 61, CH-4132 Muttenz, 09/2013.

Klotzbűcher, T., Kappler, T., Straub, K. & Haderlein, S. 2007. Biodegradability and groundwater pollutant potential of organic anti-freeze liquids used in borehole heat exchangers. Geothermics 36:348–361.

Mattila, T., Sikiö, M-T., Jylänki, P. ja Ekholm A. 2016. Kaliumformiaatin käytön ympäristö- ja liikenneturvallisuusvaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 5/2016.

Nikunen, E., Leinonen, R., Kemiläinen, B. ja Kultamaa, A. 2000. Environmental properties of chemicals. Vol 1. Environment Guide 71. Finnish Environment Institute. EDITA Ltd. Helsinki 2001.

SYKE 2018. Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kulkeutuminen pohjavedessä (MIDAS). http://www.syke.fi/hankkeet/midas (saatavuus 18.12.2018).

YM/Ympäristöministeriö 2003. Lentoasemien ympäristölupien erityispiirteet. Työryhmän mietintö. Ympäristöministeriön moniste nro 118.

HK034
Lentokoneiden seisontatason glykolivesipumppaamo HK034 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

Taulukossa esitetään HK034:ltä jätevesiviemäriin johdetun veden tulokset. Kesäkaudella, kun jäänpoistoaineita ei käytetä, osa HK034:lle päätyvän sadevesitunnelin vesistä johdetaan Kylmäojaan (ei mukana taulukossa).

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
4.9.2019	8.2	46	16	< 3	0.006	3.4	3	7
10.9.2019	8.0	31	16	1.1	0.015	2.3	< 1	4
17.9.2019	7.5	45	23	< 3	0.006	3.2	3	8
24.9.2019	8.0	48	20	< 3	0.005	2.6	3	8
1.10.2019	7.4	15	25	1.8	0.021	0.9	8	6
9.10.2019	8.1	58	38	8.9	0.012	1.5	3	18
15.10.2019	7.7	19	< 15	< 3	0.005	1.1	4	5
22.10.2019	8.1	38	19	< 3	0.013	2.1	2	7
29.10.2019	7.5	67	67	23	0.069	1.8	7	39
5.11.2019	7.8	55	26	< 3	0.024	2.2	5	11
12.11.2019	7.9	49	29	0.8	0.012	1.6	7	9
19.11.2019	7.8	41	37	7.3	< 0.02	1.7	8	13
26.11.2019	7.4	52	< 15	0.7	< 0.02	2.1	5	8
3.12.2019	7.5	52	21	6.0	0.019	1.5	7	12
10.12.2019	7.4	31	34	2.6	0.073	0.4	12	12
23.12.2019	7.4	53	91	30	0.10	1.1	32	32
31.12.2019	7.9	65	160	110	0.069	1.0	23	63
8.1.2020	7.3	85	210	140	0.38	2.2	43	85
14.1.2020	7.6	56	47	15	0.044	1.7	9	19
21.1.2020	7.3	53	50	24	0.031	1.8	8	18
28.1.2020	7.5	290	550	300	1.3	< 1.5	34	320
4.2.2020	7.5	55	120	64	0.043	< 1.5	11	39
11.2.2020	6.8	18	35	13	0.013	< 1.5	13	10
18.2.2020	7.0	32	75	40	0.029	< 1.5	10	25
25.2.2020	7.6	43	66	43	0.025	< 1.5	5	22
3.3.2020	7.0	36	39	7.5	0.048	< 1.5	6	17
10.3.2020	6.9	54	100	39	0.12	< 1.5	9	43
17.3.2020	7.4	38	73	11	0.068	1.6	5	20
24.3.2020	7.3	44	48	23	< 0.02	1.6	6	18
1.4.2020	7.8	43	160	8.3	0.022	< 1.5	6	18
7.4.2020	7.4	42	19	7.5	< 0.02	< 1.5	7	9
15.4.2020	7.5	31	26	2.7	0.057	< 1.5	4	9
20.4.2020	7.8	44	15	2.6	0.016	< 1.5	6	7
29.4.2020	7.6	44	26	8.5	0.042	< 1.5	6	12
5.5.2020	7.7	41	21	2.7	0.010	< 1.5	22	6
12.5.2020	7.2	28	100	7.0	0.024	1.6	5	9
18.5.2020	7.8	39	15	2.6	0.017	1.8	7	7
27.5.2020	8.1	48	20	1.4	0.007	2.1	5	7
2.6.2020	8.0	41	16	3.9	0.043	4.3	3	6
9.6.2020	7.4	34	24	1.4	0.016	3.9	14	9
16.6.2020	7.2	39	< 15	3.8	< 0.02	4.6	13	6
24.6.2020	7.6	39	< 15	3.0	0.071	3.8	93	6
30.6.2020	7.4	37	< 15	3.2	0.27	3.7	410	5
7.7.2020	7.3	49	30	5.8	< 0.02	14.0	8	7
14.7.2020	7.4	35	22	4.0	< 0.02	9.0	7	8
22.7.2020	7.4	46	18	4.4	< 0.02	9.7	3	6
28.7.2020	7.5	40	< 15	2.8	< 0.02	6.8	4	7
4.8.2020	7.5	37	29	12	< 0.02	5.4	4	10
11.8.2020	8.2	43	< 15	1.6	0.005	6.8	5	5
18.8.2020	8.0	48	< 15	1.6	< 0.02	7.8	5	5
25.8.2020	7.6	37	19	2.4	0.007	6.0	4	6
Keskiarvo	7.6	48	40	20	0.07	3.0	18	21
Mediaani	7.5	43	22	4.0	0.02	1.7	6.2	9.0
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			76	32	0.09	1.5	14	30

Keskiarvot ja mediaanit on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK034)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019	4.9.2019	28	0	0	0.0	0.1	0	0
5.9.2019	10.9.2019	1 795	29	2	0.0	4.1	2	8
11.9.2019	17.9.2019	1 016	23	3	0.0	3.3	3	8
18.9.2019	24.9.2019	0	0	0	0.0	0.0	0	0
25.9.2019	1.10.2019	741	19	1	0.0	0.6	6	5
2.10.2019	9.10.2019	323	12	3	0.0	0.5	1	6
10.10.2019	15.10.2019	10	0	0	0.0	0.0	0	0
16.10.2019	22.10.2019	2	0	0	0.0	0.0	0	0
23.10.2019	29.10.2019	528	35	12	0.0	1.0	4	21
30.10.2019	5.11.2019	1 693	44	5	0.0	3.7	8	19
6.11.2019	12.11.2019	5 262	153	4	0.1	8.4	37	49
13.11.2019	19.11.2019	8 870	328	65	0.2	15	73	115
20.11.2019	26.11.2019	2 000	30	1	0.0	4.2	10	16
27.11.2019	3.12.2019	7 374	155	44	0.1	11	48	88
4.12.2019	10.12.2019	10 794	367	28	0.8	4.3	130	130
11.12.2019	23.12.2019	19 602	1 784	588	2.0	22	627	627
24.12.2019	31.12.2019	5 327	852	586	0.4	5.3	123	336
1.1.2020	8.1.2020	4 924	1 034	689	1.9	11	212	419
9.1.2020	14.1.2020	4 422	208	66	0.2	7.5	41	84
15.1.2020	21.1.2020	6 307	315	151	0.2	11	49	114
22.1.2020	28.1.2020	4 629	2 546	1 389	6.0	6.9	157	1 481
29.1.2020	4.2.2020	10 192	1 223	652	0.4	15	112	397
5.2.2020	11.2.2020	7 026	246	91	0.1	11	91	70
12.2.2020	18.2.2020	13 184	989	527	0.4	20	132	330
19.2.2020	25.2.2020	9 802	647	421	0.2	15	49	216
26.2.2020	3.3.2020	6 207	242	47	0.3	9.3	37	106
4.3.2020	10.3.2020	8 868	887	346	1.1	13	83	381
11.3.2020	17.3.2020	8 218	600	90	0.6	13	44	164
18.3.2020	24.3.2020	3 514	169	81	0.1	5.6	22	63
25.3.2020	1.4.2020	2 630	421	22	0.1	3.9	16	47
2.4.2020	7.4.2020	3 054	58	23	0.1	4.6	21	28
8.4.2020	15.4.2020	3 993	104	11	0.2	6.0	16	35
16.4.2020	20.4.2020	3 821	57	10	0.1	5.7	21	26
21.4.2020	29.4.2020	2 848	74	24	0.1	4.3	18	34
30.4.2020	5.5.2020	2 353	49	6	0.0	3.5	52	15
6.5.2020	12.5.2020	2 982	298	21	0.1	4.8	15	27
13.5.2020	18.5.2020	5 450	82	14	0.1	9.8	37	37
19.5.2020	27.5.2020	3 546	71	5	0.0	7.4	19	24
28.5.2020	2.6.2020	825	13	3	0.0	3.5	2	5
3.6.2020	9.6.2020	224	5	0	0.0	0.9	3	2
10.6.2020	16.6.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
17.6.2020	24.6.2020	230	3	1	0.0	0.9	21	1
25.6.2020	30.6.2020	550	8	2	0.1	2.0	226	3
1.7.2020	7.7.2020	1	0	0	0.0	0.0	0	0
8.7.2020	14.7.2020	10	0	0	0.0	0.1	0	0
15.7.2020	22.7.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
23.7.2020	28.7.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
29.7.2020	4.8.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
5.8.2020	11.8.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
12.8.2020	18.8.2020	0	0	0	0.0	0.0	0	0
19.8.2020	25.8.2020*	0	0	0	0.0	0.0	0	0

*) 25.8.2020 oli näytteenottopäivä. Siihen liittyvä kuormituslaskentajakson js vesimäärän laskentajakson loppupäivä oli 31.8.2020.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK034)

	Vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019 - 31.8.2020	185 175	14 000	6 000	16	280	2 600	5 500

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK123

Glykolivesipumppaamo asemataso 6/R6/etäjäänpoistoalue 22R (pumppaamo HK123) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

Glykolivesipumppaamo HK123:n vedet johdetaan kiinteästi jätevesiviemäriin. Näyte on otettu 24 tunnin kokoomanäytteenä jos taulukossa ei toisin mainita.

Etäjäänpoistoalueen vedet johdetaan pumppaamo HK123:n sijasta Mottisuon pengeraltaaseen aikoina, jolloin jäänpoistokäsittelyjä ei tehdä. (Mottisuon pengeraltaasta vesi pumpataan Mottisuolle näytepisteen HK505 kautta.)

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.9.2019	4.8	66	3 500	2 500	0.054	< 2.0	4	1 100
10.9.2019	4.8	45	2 200	1 600	0.043	< 2.0	3	740
17.9.2019	4.7	66	4 500	2 800	0.071	< 1.5	5	1 500
24.9.2019	4.7	57	4 700	3 300	0.15	0.49	8	1 400
1.10.2019	4.9	24	1 300	1 100	0.038	< 0.05	7	390
9.10.2019	4.9	47	2 400	1 400	0.047	< 1.5	6	750
15.10.2019	5.0	27	1 300	1 000	0.015	< 1.5	2	400
22.10.2019	5.1	29	1 100	880	0.027	< 1.5	6	400
29.10.2019	5.2	29	3 200	2 400	0.007	< 0.25	4	1 000
5.11.2019	5.1	30	1 900	1 400	0.015	< 1.0	5	590
12.11.2019	5.2	15	440	280	0.003	< 0.5	6	120
19.11.2019	5.2	37	2 300	1 400	0.021	1.5	5	730
26.11.2019	5.0	77	3 000	2 000	0.041	< 1.5	14	880
3.12.2019	5.1	45	2 100	1 300	0.024	< 1.5	5	620
10.12.2019	5.8	10	1 000	670	0.034	< 0.05	4	270
23.12.2019	5.1	39	4 400	2 200	0.055	< 1.5	27	1 200
31.12.2019	5.2	39	5 400	3 800	0.061	< 1.5	23	1 400
8.1.2020	6.5	53	8 200	5 000	0.16	< 1.5	13	2 000
14.1.2020	5.3	20	1 900	1 200	0.019	1.1	4	580
21.1.2020	5.7	81	2 000	1 200	0.14	< 1.5	6	630
28.1.2020	5.5	130	6 300	5 000	0.34	< 1.5	14	2 000
4.2.2020	5.3	25	1 700	970	0.047	< 1.5	3	450
11.2.2020	6.4	6.2	820	380	0.041	< 1.5	6	190
18.2.2020	5.7	9.1	530	330	0.33	< 1.5	2	160
25.2.2020	5.2	35	2 100	1 100	< 0.02	< 1.5	< 2	560
3.3.2020	6.1	23	1 800	1 300	0.16	< 1.5	6	530
10.3.2020	5.2	61	3 800	2 600	0.11	< 1.5	2	1 100
17.3.2020	5.7	29	1 700	1 600	0.10	< 1.5	4	600
1.4.2020	5.0	89	4 900	3 000	0.062	< 1.5	4	1 500
15.4.2020	5.3	37	2 000	1 000	0.14	< 1.5	17	560
29.4.2020	5.3	71	2 900	1 800	0.14	11	22	870
12.5.2020	5.2	48	1 700	970	0.080	< 1.5	8	550
27.5.2020	5.2	66	2 300	1 600	0.096	< 1.5	10	820
9.6.2020	5.1	44	1 400	860	0.099	1.8	15	440
24.6.2020	5.0	69	2 100	1 300	0.19	2.3	10	660
7.7.2020	5.0	43	1 300	1 000	0.078	< 1.5	7	400
22.7.2020	5.0	86	2 900	2 000	0.11	0.99	9	890
4.8.2020	5.2	34	810	650	0.10	< 0.8	4	290
18.8.2020	5.1	51	1 100	910	0.13	1.2	11	410
Keskiarvo	5.3	46	2 500	1 700	0.09	1.6	8.0	760
Mediaani	5.2	43	2 100	1 300	0.06	1.5	5.6	620
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			2 400	1 500	0.10	1.5	8.0	700

Keskiarvot ja mediaanit on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK123)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019	4.9.2019	186	651	465	0.0	0.4	1	205
5.9.2019	10.9.2019	461	1 014	738	0.0	0.9	1	341
11.9.2019	17.9.2019	876	3 942	2 453	0.1	1.3	4	1 314
18.9.2019	24.9.2019	847	3 981	2 795	0.1	0.4	7	1 186
25.9.2019	1.10.2019	1 097	1 426	1 207	0.0	0.1	7	428
2.10.2019	9.10.2019	568	1 363	795	0.0	0.9	3	426
10.10.2019	15.10.2019	1 340	1 742	1 340	0.0	2.0	3	536
16.10.2019	22.10.2019	1 232	1 355	1 084	0.0	1.8	7	493
23.10.2019	29.10.2019	675	2 160	1 620	0.0	0.2	3	675
30.10.2019	5.11.2019	1 009	1 917	1 413	0.0	1.0	5	595
6.11.2019	12.11.2019	1 659	730	465	0.0	0.8	10	199
13.11.2019	19.11.2019	3 376	7 765	4 726	0.1	5.1	18	2 464
20.11.2019	26.11.2019	294	882	588	0.0	0.4	4	259
27.11.2019	3.12.2019	2 381	5 000	3 095	0.1	3.6	11	1 476
4.12.2019	10.12.2019	3 839	3 839	2 572	0.1	0	16	1 037
11.12.2019	23.12.2019	5 731	25 216	12 608	0.3	8.6	155	6 877
24.12.2019	31.12.2019	1 174	6 340	4 461	0.1	1.8	27	1 644
1.1.2020	8.1.2020	1 518	12 448	7 590	0.2	2.3	20	3 036
9.1.2020	14.1.2020	1 636	3 108	1 963	0.0	1.8	7	949
15.1.2020	21.1.2020	1 937	3 874	2 324	0.3	3	11	1 220
22.1.2020	28.1.2020	1 423	8 965	7 115	0.5	2.1	20	2 846
29.1.2020	4.2.2020	2 693	4 578	2 612	0.1	4.0	8	1 212
5.2.2020	11.2.2020	2 560	2 099	973	0.1	3.8	15	486
12.2.2020	18.2.2020	4 570	2 422	1 508	1.5	6.9	8	731
19.2.2020	25.2.2020	2 617	5 496	2 879	0.1	3.9	5	1 466
26.2.2020	3.3.2020	1 752	3 154	2 278	0.3	2.6	10	929
4.3.2020	10.3.2020	1 949	7 406	5 067	0.2	2.9	5	2 144
11.3.2020	17.3.2020	2 479	4 214	3 966	0.2	3.7	10	1 487
18.3.2020	1.4.2020	437	2 141	1 311	0.0	0.7	2	656
2.4.2020	15.4.2020	1 321	2 642	1 321	0.2	2.0	22	740
16.4.2020	29.4.2020	1 424	4 130	2 563	0.2	15.7	31	1 239
30.4.2020	12.5.2020	726	1 234	704	0.1	1.1	6	399
13.5.2020	27.5.2020	706	1 624	1 130	0.1	1.1	7	579
28.5.2020	9.6.2020	516	722	444	0.1	0.8	8	227
10.6.2020	24.6.2020	318	668	413	0.1	0.5	3	210
25.6.2020	7.7.2020	1 101	1 431	1 101	0.1	1.7	8	440
8.7.2020	22.7.2020	1 090	3 161	2 180	0.1	1.1	10	970
23.7.2020	4.8.2020	953	772	619	0.1	0.8	3	276
5.8.2020	18.8.2020*	1 329	1 462	1 209	0.2	1.6	15	545

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2020. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 18.8.2020.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK123)

	Vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019 - 31.8.2020	61 800	150 000	94 000	6.0	90	520	43 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK509
Glykolivesipumppaamo HK509 (viemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

HK509 käytetään siten, että alkukesällä, keväällä ja syksyllä pienet virtaamat ohjataan jätevesiviemäriin, ja vesisateella johdetaan Kylmäojaan. Loppukesällä ja alkusyksyllä kaikki vedet johdetaan Kylmäojaan. Talvella vedet johdetaan jätevesiviemäriin lukuunottamatta isoja virtaamia, jolloin pumppaamon kapasiteetti ei riitä, vaan osa vesistä johdetaan ylivuotona Kylmäojaan. Ylivuotojen kuormituslaskelmat ovat erillisenä liitteenä.

Huom! HK509:n vedet johdetaan viemäriin pumppaamon HK034:n kautta (=HK509:n vaikutus vesimääriin ja pitoisuuksiin on mukana HK034:n tuloksissa).

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (HK509)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC	Öljyhiilivedyt C10-C40	Öljyhiilivedy >C10-C21	Öljyhiilivedyt >C21-C40
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
18.9.2019	7.5	61	37	< 3	0.039	2.7	5	13			
1.10.2019	6.6	9.9	19	0.8	0.073	0.5	11	3.7			
22.10.2019	7.3	51	36	< 3	0.035	2.3	3	13			
29.1.2020	7.3	33	66	26	0.52	< 1.5	53	27			
5.2.2020	7.1	59	23	1.1	0.027	1.7	4	10			
12.2.2020	7.0	49	30	1.7	< 0.020	< 1.5	4	8.1			
19.2.2020	7.1	38	27	1.0	0.036	< 1.5	6	7.7			
26.2.2020	7.3	48	25	0.8	0.022	< 1.5	< 2	9.7			
4.3.2020	7.3	55	22	2.4	0.037	1.6	4	11			
11.3.2020	6.6	39	32	14	0.35	1.7	16	19			
17.3.2020**									0.03	<0.02	0.03
17.3.2020**									0.28	<0.02	0.27
18.3.2020	7.3	50	38	0.7	0.036	2.0	4	11			
2.4.2020	7.3	54	150	1.6	0.038	2.2	9	16			
16.4.2020	7.4	56	21	0.7	0.035	< 1.5	5	10			
30.4.2020	7.5	67	61	18	0.19	1.8	7	33			
13.5.2020	7.4	92	55	3.3	0.11	2.6	55	15			
28.5.2020	7.4	60	22	< 0.5	0.015	1.7	12	8.9			
10.6.2020	7.4	61	23	2.0	0.018	1.9	6	1.0			
24.6.2020	7.5	68	25	3.8	0.032	1.9	29	10			
7.7.2020	7.4	59	29	< 0.5	0.023	1.7	3	7.5			
23.7.2020	7.1	52	23	< 0.5	< 0.020	1.8	5	9.1			
4.8.2020	7.0	52	22	0.6	0.026	1.5	4	8.0			
18.8.2020	7.5	62	18	0.8	< 0.020	2.0	5	8.2			
Keskiarvo	7.2	53	37	3.9	0.078	1.8	11	12			

Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille on käytetty määritysrajan lukuarvoa.
Keskiarvot on esitetty kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus
**) 17.3.2020 otettiin kaksi öljynäytettä.

Nose6

Perusvesipumppaamo Nose 6 (1D.106.PVP01) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

Vedet johdettiin jätevesiviemäriin koko kauden ajan. Perusvesi tarkoittaa pumppauspaikan alueen maaperän vettä.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.9.2019	7.7	84	21	1.8	0.023	3.1	6	7.0
17.9.2019	7.3	83	27	< 3	0.021	2.2	7	8.3
1.10.2019	7.2	81	21	1.0	0.021	4.0	5	7.5
15.10.2019	7.4	77	17	< 3	0.008	1.9	4	8.7
29.10.2019	7.6	78	17	< 3	0.020	5.6	6	7.5
12.11.2019	7.3	78	23	1.0	0.007	1.9	3	7.4
26.11.2019	6.9	76	< 15	0.6	0.005	2.2	1	6.1
10.12.2019	7.2	67	16	0.7	0.019	6.9	4	6.0
23.12.2019	7.7	67	< 15	1.5	0.020	5.2	10	4.9
8.1.2020	6.9	68	17	1.0	0.012	1.7	5	5.2
21.1.2020	7.4	65	< 15	0.8	0.009	3.3	3	5.0
3.2.2020	6.8	61	< 15	0.8	< 0.020	2.2	7	6.4
17.2.2020	7.3	61	470	290	0.13	4.3	160	130
2.3.2020	6.9	54	< 15	0.9	0.029	1.9	4	4.7
16.3.2020	6.9	48	< 15	1.5	0.031	1.7	10	5.8
20.3.2020	7.0	53	< 15	< 0.5	< 0.020	< 1.5	5	5.2
14.4.2020	7.2	53	18	0.5	0.011	< 1.5	4	4.3
27.4.2020	7.2	55	< 15	0.8	0.020	2.4	4	4.8
12.5.2020	7.3	54	16	2.6	0.026	1.8	13	6.9
26.5.2020	7.0	61	< 15	0.6	< 0.020	< 1.5	5	4.5
9.6.2020	7.4	60	< 15	0.6	0.010	< 1.5	3	4.5
22.6.2020	7.0	65	< 15	0.8	0.024	1.8	4	4.8
7.7.2020	7.1	56	20	< 0.5	< 0.020	< 1.5	4	3.5
20.7.2020	6.9	58	< 15	0.6	< 0.020	0.85	6.8	3.1
4.8.2020	7.3	69	< 15	0.6	0.020	< 0.80	2.8	3.6
17.8.2020	6.9	74	< 15	1.0	< 0.020	1.4	5.4	4.6
Keskiarvo	7.2	66	34	12	0.023	2.5	11	10
Mediaani	7.2	65	15	0.9	0.020	1.9	4.8	5
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			49	21	0.025	2.9	16	14

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Keskiarvojen laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille (kiintoaine) on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (Nose6)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
		m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2019	4.9.2019	5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.9.2019	17.9.2019	31	0.8	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3
18.9.2019	1.10.2019	23	0.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
2.10.2019	15.10.2019	37	0.6	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3
16.10.2019	29.10.2019	54	0.9	0.2	0.0	0.3	0.3	0.4
30.10.2019	12.11.2019	24	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
13.11.2019	26.11.2019	52	0.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3
27.11.2019	10.12.2019	41	0.7	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2
11.12.2019	23.12.2019	73	1.1	0.1	0.0	0.4	0.7	0.4
24.12.2019	8.1.2020	26	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
9.1.2020	21.1.2020	27	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
22.1.2020	3.2.2020	24	0.4	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2
4.2.2020	17.2.2020	56	27	16	0.0	0.2	9.0	7.3
18.2.2020	2.3.2020	69	1.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.3
3.3.2020	16.3.2020	46	0.7	0.1	0.0	0.1	0.5	0.3
17.3.2020	20.3.2020	11	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
21.3.2020	14.4.2020	27	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
15.4.2020	27.4.2020	11	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
28.4.2020	12.5.2020	10	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
13.5.2020	26.5.2020	16	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
27.5.2020	9.6.2020	11	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
10.6.2020	22.6.2020	10	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23.6.2020	7.7.2020	37	0.7	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1
8.7.2020	20.7.2020	39	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
21.7.2020	4.8.2020	15	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
5.8.2020	17.8.2020*	20	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2020. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 17.8.2020.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, Nose6)

	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2019 - 31.8.2020	796	39	17	0.0	2.3	13	11

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK520
Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

HK520:n vedet johdetaan viemäriin. Jäänpoisto- ja lumialueen vedet johdetaan pumppaamon sijasta Veromiehenkylän laskevaan sadevesiviemäriin aikoina, jolloin alueella ei ole jäänpoistonesteiden vaikutusta.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.9.2019	6.4	74	1 100	1 100	0.58	3.5	120	360
10.9.2019	5.7	110	1 900	1 000	0.49	2.0	36	570
24.9.2019	6.5	44	1 300	900	0.050	0.62	16	350
1.10.2019	6.6	16	320	260	0.064	0.44	16	98
9.10.2019	5.5	59	6 200	4 400	0.11	< 1.5	10	2 000
15.10.2019	6.5	11	610	490	0.011	< 1.5	6.8	190
22.10.2019	5.7	54	3 500	2 300	0.048	1.5	13	1 100
29.10.2019	6.1	32	47 000	32 000	0.81	2.4	48	15 000
5.11.2019	5.7	49	6 900	5 200	0.036	< 1.0	4.3	2 100
12.11.2019	6.2	60	15 000	9 200	0.025	< 1.0	7.1	4 000
19.11.2019	6.3	41	7 500	4 900	0.054	1.2	20	2 100
26.11.2019	5.6	150	13 000	9 000	0.11	< 1.5	6.7	3 900
3.12.2020	6.6	120	16 000	11 000	0.12	< 1.5	37	4 600
10.12.2019	6.8	14	1 500	980	0.12	0.38	5.2	400
17.12.2019	7.0	36	2 500	1 700	0.035	0.27	6.8	690
23.12.2019	7.2	47	2 500	1 700	0.080	< 1.5	22	700
31.12.2019	7.3	110	14 000	9 300	0.21	< 1.5	61	3 600
8.1.2020	7.3	180	1 100	890	0.28	< 1.5	35	430
14.1.2020	6.7	52	2 000	1 400	0.057	1.0	3.7	700
21.1.2020	6.5	45	1 800	1 300	0.047	< 1.5	10	620
28.1.2020	6.9	250	3 800	2 900	0.95	1.6	20	1 200
4.2.2020	6.8	44	2 700	1 500	0.019	< 1.5	4	730
11.2.2020	6.7	11	560	240	0.067	< 1.5	22	140
18.2.2020	6.0	5	130	86	0.013	< 1.5	6	38
25.2.2020	6.0	62	2 600	1 600	0.044	< 1.5	< 2	810
3.3.2020	7.3	48	1 100	820	0.13	< 1.5	16	330
10.3.2020	6.7	25	900	550	0.098	< 1.5	8	250
17.3.2020	6.9	20	600	550	0.11	< 1.5	26	190
1.4.2020	5.6	140	4 400	2 800	0.15	2.0	43	1 400
15.4.2020	6.5	41	1 700	1 100	0.20	< 1.5	59	540
29.4.2020	5.4	190	7 000	5 400	0.28	4.0	14	2 100
12.5.2020	6.1	15	480	240	0.10	< 1.5	34	140
27.5.2020	5.3	160	6 200	4 500	0.50	3.4	110	2 100
9.6.2020	6.0	61	14 000	8 800	0.70	4.5	98	4 100
24.6.2020	6.0	110	1 800	1 100	0.86	12	140	600
7.7.2020	7.0	13	190	98	0.058	< 1.5	24	56
22.7.2020	6.1	96	1 700	1 100	0.40	6.1	37	500
4.8.2020	6.8	16	160	70	0.13	1.1	17	45
18.8.2020	7.3	96	970	580	0.63	7.9	93	340
Keskiarvo	6.4	69	5 000	3 400	0.23	2.2	32	1 500
Mediaani	6.5	49	1 900	1 300	0.11	1.5	20	620
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			4 600	3 100	0.17	1.9	27	1 400

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK520)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019	4.9.2019	0	0	0	0	0	0	0
5.9.2019	10.9.2019	119	226	119	0.1	0.2	4	68
11.9.2019	24.9.2019	594	772	535	0.0	0.4	10	208
25.9.2019	1.10.2019	1 231	394	320	0.1	0.5	20	121
2.10.2019	9.10.2019	185	1 147	814	0.0	0.3	2	370
10.10.2019	15.10.2019	4 279	2 610	2 097	0.0	6.4	29	813
16.10.2019	22.10.2019	2 861	10 014	6 580	0.1	4.3	37	3 147
23.10.2019	29.10.2019	2 203	103 541	70 496	1.8	5.3	106	33 045
30.10.2019	5.11.2019	468	3 229	2 434	0.0	0.5	2	983
6.11.2019	12.11.2019	1 686	25 290	15 511	0.0	1.7	12	6 744
13.11.2019	19.11.2019	3 752	28 140	18 385	0.2	4.5	75	7 879
20.11.2019	26.11.2019	173	2 249	1 557	0.0	0.3	1	675
27.11.2019	3.12.2020	2 647	42 352	29 117	0.3	4.0	98	12 176
4.12.2020	10.12.2019	4 498	6 747	4 408	0.5	1.7	23	1 799
11.12.2019	17.12.2019	3 617	9 043	6 149	0.1	1.0	25	2 496
18.12.2019	23.12.2019	2 370	5 925	4 029	0.2	3.6	52	1 659
24.12.2019	31.12.2019	1 136	15 904	10 565	0.2	1.7	69	4 090
1.1.2020	8.1.2020	1 448	1 593	1 289	0.4	2.2	51	623
9.1.2020	14.1.2020	1 548	3 096	2 167	0.1	1.5	6	1 084
15.1.2020	21.1.2020	2 100	3 780	2 730	0.1	3.2	21	1 302
22.1.2020	28.1.2020	1 335	5 073	3 872	1.3	2.1	27	1 602
29.1.2020	4.2.2020	3 245	8 762	4 868	0.1	4.9	13	2 369
5.2.2020	11.2.2020	2 854	1 598	685	0.2	4.3	63	400
12.2.2020	18.2.2020	5 795	753	498	0.1	8.7	37	220
19.2.2020	25.2.2020	1 596	4 150	2 554	0.1	2.4	3	1 293
26.2.2020	3.3.2020	1 721	1 893	1 411	0.2	2.6	28	568
4.3.2020	10.3.2020	2 756	2 480	1 516	0.3	4.1	23	689
11.3.2020	17.3.2020	2 740	1 644	1 507	0.3	4.1	71	521
18.3.2020	1.4.2020	474	2 086	1 327	0.1	0.9	20	664
2.4.2020	15.4.2020	1 960	3 332	2 156	0.4	2.9	116	1 058
16.4.2020	29.4.2020	1 778	12 446	9 601	0.5	7.1	25	3 734
30.4.2020	12.5.2020	2 305	1 106	553	0.2	3.5	78	323
13.5.2020	27.5.2020	3 453	21 409	15 539	1.7	12	380	7 251
28.5.2020	9.6.2020	1 805	25 270	15 884	1.3	8.1	177	7 401
10.6.2020	24.6.2020	1 865	3 357	2 052	1.6	22	261	1 119
25.6.2020	7.7.2020	2 782	529	273	0.2	4.2	67	156
8.7.2020	22.7.2020	1 079	1 834	1 187	0.4	6.6	40	540
23.7.2020	4.8.2020	1 000	160	70	0.1	1.1	17	45
5.8.2020	18.8.2020*	113	110	66	0.1	0.9	11	38

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2020. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 18.8.2020.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK520)

	Vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019 - 31.8.2020	77 571	360 000	240 000	13	146	2 100	110 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK544
Glykolivesipumppaamo HK544 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.9.2019	7.6	12	< 15	2	0.020	0.71	4	4
10.9.2019	7.5	9	< 15	2	0.025	0.62	10	3
17.9.2019	7.9	38	< 15	< 3	0.008	1.1	3	5
24.9.2019	6.9	20	22	< 3	0.015	0.64	4	9
1.10.2019	7.3	14	32	2	0.026	0.73	11	7
9.10.2019	7.6	98	150	63	0.027	< 1.5	10	97
15.10.2019	7.1	13	< 15	< 3	0.007	0.37	5	4
12.11.2019	7.6	25	210	130	0.004	0.23	7	66
19.11.2019	7.7	28	190	130	0.025	0.67	16	63
26.11.2019	7.7	66	140	80	0.006	0.23	2	47
3.12.2019	7.8	77	950	750	0.024	< 1.5	5	280
10.12.2019	6.8	33	330	220	0.21	0.17	19	98
17.12.2019	7.1	40	650	440	0.11	0.6	8	180
23.12.2019	8.6	120	780	450	0.37	< 1.5	56	250
31.12.2019	7.7	66	1 500	840	0.22	1.8	58	430
8.1.2020	7.5	95	510	280	0.67	< 1.5	81	170
14.1.2020	7.6	77	920	650	0.052	1.1	9	290
21.1.2020	7.3	76	1 600	1 100	0.056	< 1.5	9	450
28.1.2020	7.4	390	2 000	1 600	2.2	2.1	48	800
4.2.2020	7.2	81	1 200	730	0.12	< 1.5	9	350
11.2.2020	6.5	14	290	200	0.021	< 1.5	10	100
18.2.2020	6.8	43	440	340	0.020	< 1.5	6	150
25.2.2020	7.5	86	880	580	0.024	< 1.5	5	270
3.3.2020	8.0	43	570	440	0.041	< 1.5	5	170
10.3.2020	7.2	69	680	420	0.068	< 1.5	9	210
17.3.2020	7.1	27	390	330	0.064	< 1.5	8	130
1.4.2020	7.1	85	1 700	1 000	0.073	< 1.5	10	530
15.4.2020	7.1	25	170	89	0.074	< 1.5	9	52
29.4.2020	7.7	110	370	220	0.081	< 1.5	6	120
12.5.2020	7.5	42	180	98	0.032	< 1.5	7	58
27.5.2020	7.6	99	250	120	0.061	< 1.5	10	92
9.6.2020	7.5	36	87	20	0.040	< 1.5	9	24
24.6.2020	8.2	76	27	3	0.075	< 1.5	2	10
7.7.2020	8.0	49	23	5	< 0.020	< 1.5	3	7
22.7.2020	8.0	73	26	2	0.068	1.0	1	12
4.8.2020	6.9	19	23	4	0.034	< 0.8	5	7
18.8.2020	8.1	63	< 15	1	0.054	1.2	1	6
Keskiarvo	7.5	63	470	310	0.14	1.2	13	150
Mediaani	7.5	49	250	130	0.041	1.5	8.1	97
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			610	410	0.14	1.2	14	190

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK544)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2018	4.9.2019	69	1	0	0.0	0.0	0	0
5.9.2019	10.9.2019	139	2	0	0.0	0.1	1	0
11.9.2019	17.9.2019	941	14	3	0.0	1.0	3	4
18.9.2019	24.9.2019	88	2	0	0.0	0.1	0	1
25.9.2019	1.10.2019	271	9	0	0.0	0.2	3	2
2.10.2019	9.10.2019	153	23	10	0.0	0.2	2	15
10.10.2019	15.10.2019	452	7	1	0.0	0.2	2	2
16.10.2019	12.11.2019	3 874	814	504	0.0	0.9	26	256
13.11.2019	19.11.2019	5 131	975	667	0.1	3.4	82	323
20.11.2019	26.11.2019	229	32	18	0.0	0.1	1	11
27.11.2019	3.12.2019	5 164	4 905	3 873	0.1	7.7	26	1 446
4.12.2019	10.12.2019	7 470	2 465	1 643	1.6	1.3	142	732
11.12.2019	17.12.2019	5 722	3 719	2 518	0.6	3.4	46	1 030
18.12.2019	23.12.2019	4 750	3 705	2 137	1.8	7.1	266	1 187
24.12.2019	31.12.2019	1 915	2 873	1 609	0.4	3.4	111	824
1.1.2020	8.1.2020	1 939	989	543	1.3	2.9	157	330
9.1.2020	14.1.2020	3 021	2 780	1 964	0.2	3.3	27	876
15.1.2020	21.1.2020	3 155	5 049	3 471	0.2	4.7	29	1 420
22.1.2020	28.1.2020	2 234	4 468	3 574	4.9	4.7	107	1 787
29.1.2020	4.2.2020	5 804	6 965	4 237	0.7	8.7	54	2 032
5.2.2020	11.2.2020	5 013	1 454	1 003	0.1	7.5	49	501
12.2.2020	18.2.2020	10 707	4 711	3 640	0.2	16	64	1 606
19.2.2020	25.2.2020	6 195	5 451	3 593	0.1	9.3	30	1 673
26.2.2020	3.3.2020	2 926	1 668	1 287	0.1	4.4	15	497
4.3.2020	10.3.2020	4 608	3 133	1 935	0.3	6.9	42	968
11.3.2020	17.3.2020	5 041	1 966	1 664	0.3	7.6	41	655
18.3.2020	1.4.2020	715	1 215	715	0.1	1.1	7	379
2.4.2020	15.4.2020	3 869	658	344	0.3	5.8	33	201
16.4.2020	29.4.2020	1 078	399	237	0.1	1.6	6	129
30.4.2020	12.5.2020	503	91	49	0.0	0.8	3	29
13.5.2020	27.5.2020	1 203	301	144	0.1	1.8	12	111
28.5.2020	9.6.2020	578	50	12	0.0	0.9	5	14
10.6.2020	24.6.2020	327	9	1	0.0	0.5	1	3
25.6.2020	7.7.2020	2 124	49	11	0.0	3.2	6	15
8.7.2020	22.7.2020	1 002	26	2	0.1	1.0	1	12
23.7.2020	4.8.2020	693	16	3	0.0	0.6	4	5
5.8.2020	18.8.2020*	1 500	22	2	0.1	1.8	2	9

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2020. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 18.8.2020.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK544)

	Vesimäärä m^3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2019 - 31.8.2020	100 601	61 000	41 000	14	120	1 400	19 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK557

Glykolivesipumppaamo HK557 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2019-2020

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC* mg/l
Pumppaamo HK557 otettiin käyttöön 8.10.2019								
15.10.2019	6.5	44	32	< 3	0.036	2.6	39	18
21.10.2019	6.5	47	42	< 3	0.039	2.2	74	17
28.10.2019	6.5	50	67	12	0.019	2.6	44	27
4.11.2019	6.5	55	78	23	0.035	3.1	27	32
11.11.2019	6.3	55	82	25	0.038	1.8	32	32
18.11.2019	6.4	54	100	45	< 0.020	1.7	37	43
2.12.2019	6.5	51	42	< 3	0.039	2.1	47	19
17.12.2019	6.4	50	86	34	0.018	1.7	41	30
30.12.2019	6.5	46	41	8	0.072	3.7	77	17
13.1.2020	6.6	52	46	2	0.036	2.2	38	17
20.1.2020	6.7	51	29	1	0.039	2.3	45	14
4.2.2020	6.8	51	37	1	0.019	2.1	36	15
18.2.2020	6.7	44	51	11	0.020	1.8	32	16
3.3.2020	7.0	44	25	< 0.5	0.031	1.7	28	12
17.3.2020	7.0	46	55	1	0.041	2.3	33	16
1.4.2020	6.9	49	43	< 0.5	0.028	2.1	31	19
15.4.2020	6.9	52	38	1	0.021	2.4	27	16
29.4.2020	7.0	52	37	1	< 0.020	2.0	34	17
12.5.2020	6.9	47	33	1	< 0.020	2.2	23	16
27.5.2020	7.1	47	34	1	0.015	2.1	20	16
9.6.2020	6.9	49	33	1	0.016	2.4	23	16
24.6.2020	7.0	51	36	< 0.5	0.029	2.4	23	15
7.7.2020	6.9	36	31	1	< 0.020	2.3	11	9
22.7.2020	6.6	46	32	1	< 0.020	2.2	27	14
4.8.2020	6.9	46	34	1	0.027	2.2	18	13
18.8.2020	6.8	50	41	1	0.023	2.5	24	15
Keskiarvo	6.7	49	46	6.9	0.029	2.3	34	19
Mediaani	6.8	50	40	1.2	0.025	2.2	32	16
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			45	6.0	0.028	2.2	34	18

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (HK557)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Lokakuu 2019	6.5	47	47	6	0.03	2.5	52	21
Marraskuu 2019	6.4	55	87	31	0.03	2.2	32	36
Joulukuu 2019	6.5	49	56	15	0.04	2.5	55	22
Tammikuu 2020	6.7	52	38	1	0.04	2.3	42	16
Helmikuu 2020	6.8	48	44	6	0.02	2.0	34	16
Maaliskuu 2020	7.0	45	40	1	0.04	2.0	31	14
Huhtikuu 2020	6.9	51	39	1	0.02	2.2	31	17
Toukokuu 2020	7.0	47	34	1	0.02	2.2	22	16
Kesäkuu 2020	7.0	50	35	1	0.02	2.4	23	16
Heinäkuu 2020	6.8	41	32	1	0.02	2.3	19	11
Elokuu 2020	6.9	48	38	1	0.03	2.4	21	14

Ainekuormat (HK557, jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
Lokakuu 2019	7 527	354	45	0.2	19	394	156
Marraskuu 2019	7 817	677	242	0.2	17	250	279
Joulukuu 2019	12 600	710	187	0.5	32	693	277
Tammikuu 2020	8 312	312	10	0.3	19	345	129
Helmikuu 2020	15 224	670	93	0.3	30	518	236
Maaliskuu 2020	11 408	456	6	0.4	23	348	160
Huhtikuu 2020	7 125	280	6	0.2	15	219	124
Toukokuu 2020	6 629	222	4	0.1	14	143	106
Kesäkuu 2020	6 208	214	3	0.1	15	143	96
Heinäkuu 2020	11 473	361	7	0.2	26	218	131
Elokuu 2020	6 221	233	6	0.2	15	131	87
Yhteensä viemäriin	100 544	4 500	610	2.8	220	3 400	1 800

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK182
Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 1 lounaispää, alue 04R (allas HK182)
Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2019-2020

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytettäväksi hiilen lähteenä jätevedenpuhdistusprosessissa.

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC* mg/l
29.10.2019	7.1	44	110 000	78 000	1.1	3.3	110	36 000
4.11.2019	7.0	42	150 000	100 000	2.1	3.6	69	44 000
11.11.2019	7.0	41	200 000	140 000	2.2	4.4	98	58 000
18.11.2019	7.0	40	200 000	130 000	1.0	4.5	95	58 000
25.11.2019	7.2	40	190 000	140 000	1.9	4.6	73	65 000
2.12.2019	7.2	46	190 000	120 000	2.3	4.8	140	55 000
23.12.2019	7.4	76	170 000	110 000	2.2	4.1	190	48 000
30.12.2019	7.3	77	190 000	130 000	2.0	4.7	170	54 000
8.1.2020	7.4	140	200 000	130 000	2.2	5.2	250	55 000
13.1.2020	7.4	150	190 000	140 000	2.5	4.7	280	58 000
20.1.2020	7.5	140	190 000	120 000	2.8	4.8	240	56 000
27.1.2020	7.5	150	180 000	120 000	3.1	4.7	300	52 000
3.2.2020	7.3	130	130 000	110 000	3.0	4.2	220	38 000
11.2.2020	7.4	130	170 000	120 000	1.3	4.5	190	51 000
17.2.2020	7.1	120	150 000	100 000	3.3	4.1	190	44 000
24.2.2020	7.3	110	140 000	110 000	2.8	4.2	160	40 000
2.3.2020	7.0	97	160 000	120 000	2.9	5.0	200	47 000
9.3.2020	7.1	80	110 000	80 000	3.0	3.9	150	33 000
16.3.2020	7.0	62	100 000	73 000	2.1	3.0	200	28 000
30.3.2020	7.7	70	240 000	170 000	1.7	4.3	120	37 000
27.4.2020	7.1	61	74 000	56 000	1.6	28	130	20 000
12.5.2020	7.0	60	70 000	48 000	1.4	4.9	120	20 000
25.5.2020	6.7	59	73 000	47 000	0.2	3.3	45	8 900
Keskiarvo	7.2	90	160 000	110 000	2.1	5.3	160	44 000
Mediaani	7.2	76	170 000	120 000	2.2	4.5	160	47 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			160 000	110 000	2.3	6.3	180	44 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämölle kuljetettu vesi) (HK182)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Lokakuu 2019	7.1	44	110 000	78 000	1.1	3.3	110	36 000
Marraskuu 2019	7.1	41	185 000	127 500	1.8	4.3	84	56 250
Joulukuu 2019	7.3	66	183 333	120 000	2.2	4.5	167	52 333
Tammikuu 2020	7.5	145	190 000	127 500	2.7	4.9	268	55 250
Helmikuu 2020	7.3	123	147 500	110 000	2.6	4.3	190	43 250
Maaliskuu 2020	7.2	77	152 500	110 750	2.4	4.1	168	36 250
Huhtikuu 2020	7.1	61	74 000	56 000	1.6	28	130	20 000
Toukokuu 2020	6.9	60	71 500	47 500	0.8	4.1	83	14 450
Kesäkuu 2020: ei näytteitä								

Ainekuormat (HK182, tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
Lokakuu 2019	0	0	0	0	0	0	0
Marraskuu 2019	144	26 640	18 360	0	1	12	8 100
Joulukuu 2019	576	105 600	69 120	1	3	96	30 144
Tammikuu 2020	528	100 320	67 320	1	3	141	29 172
Helmikuu 2020	672	99 120	73 920	2	3	128	29 064
Maaliskuu 2020	256	39 040	28 352	1	1	43	9 280
Huhtikuu 2020	192	14 208	10 752	0	5	25	3 840
Toukokuu 2020	0	0	0	0	0	0	0
Kesäkuu 2020*	106	7 579	5 035	0	0	9	1 532
Yhteensä	2 474	390 000	270 000	5.7	15	450	110 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) Kesäkuussa 2020 ei otettu näytteitä. Kesäkuun-20 veden pitoisuudeksi on oletettu toukokuun-20 pitoisuuksien keskiarvo.

HK124

Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 3 koillispää, asemataso 6, alue 22R (allas HK124)
Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2019-2020

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytettäväksi hiilen lähteenä jätevedenpuhdistusprosessissa.

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC* mg/l
4.11.2019	5.9	40	170 000	120 000	5.0	5.3	35	49 000
11.11.2019	6.6	40	140 000	95 000	3.1	< 10	23	40 000
18.11.2019	6.8	31	120 000	73 000	1.4	5.7	23	33 000
25.11.2019	7.1	34	110 000	75 000	1.2	3.0	27	34 000
2.12.2019	7.2	97	200 000	130 000	2.4	5.0	46	63 000
23.12.2019	7.2	37	69 000	54 000	1.1	1.9	40	19 000
30.12.2019	7.2	35	120 000	80 000	1.1	3.0	54	32 000
8.1.2020	7.1	43	160 000	110 000	0.9	4.7	81	44 000
13.1.2020	7.0	39	190 000	150 000	1.1	6.2	84	58 000
20.1.2020	7.3	86	130 000	88 000	0.8	4.3	48	42 000
28.1.2020	7.4	180	200 000	140 000	1.3	6.2	71	55 000
3.2.2020	7.0	51	65 000	50 000	1.8	2.7	63	19 000
11.2.2020	7.4	36	140 000	100 000	1.1	4.3	82	45 000
17.2.2020	7.2	32	110 000	73 000	0.8	3.0	46	29 000
24.2.2020	6.9	42	72 000	55 000	0.9	2.8	32	21 000
2.3.2020	6.8	65	97 000	65 000	2.3	3.5	63	27 000
9.3.2020	6.8	91	110 000	76 000	2.2	3.9	56	33 000
16.3.2020	6.7	69	92 000	70 000	0.9	3.0	37	26 000
30.3.2020	7.0	60	50 000	45 000	0.6	2.8	22	16 000
Keskiarvo	7.0	58	120 000	87 000	1.6	4.3	49	36 000
Mediaani	7.0	42	120 000	76 000	1.1	3.9	46	33 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			120 000	90 000	1.4	4	50	40 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi) (HK124)

Aika	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Marraskuu 2019	6.6	36	135 000	90 750	2.7	6.0	27	39 000
Joulukuu 2019	7.2	56	129 667	88 000	1.5	3.3	47	38 000
Tammikuu 2020	7.2	87	170 000	122 000	1.0	5.4	71	49 750
Helmikuu 2020	7.1	40	96 750	69 500	1.2	3.2	56	28 500
Maaliskuu 2020	6.8	71	87 250	64 000	1.5	3.3	45	25 500
Huhtikuu 2020: ei näytteitä								

Ainekuormat (HK124, tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3	COD(Cr) kg	BOD_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
Marraskuu 2019	384	51 840	34 848	1.0	2.3	10	14 976
Joulukuu 2019	960	124 480	84 480	1.5	3.2	45	36 480
Tammikuu 2020	768	130 560	93 696	0.8	4.1	55	38 208
Helmikuu 2020	1 008	97 524	70 056	1.2	3.2	56	28 728
Maaliskuu 2020	560	48 860	35 840	0.8	1.8	25	14 280
Huhtikuu 2020*	128	11 168	8 192	0.2	0.4	6	3 264
Yhteensä	3 808	460 000	330 000	5.5	15	200	140 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) Huhtikuussa 2020 ei otettu näytteitä. Huhtikuun-20 veden pitoisuudeksi on oletettu maaliskuun-20 pitoisuuksien keskiarvo.

4B Kylmäoja 8,7

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi liuennut	Happi kyllästysaste	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila °C	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Sulfaatti ***	Kromi (kok. pit.) ***	Fluoridi ***	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt C21-C40 **	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40 **	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg/l	mS/m	mg/l			µg/l	µg/l	µg/l			mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
3.9.2019	55	2.6		39	5.6	56	9.9	13	6.4	15	7.3	36	670	22	Hajuton	Hieman ruskea ja samea								
10.9.2019	25	3.8		55						15	6.8				Hajuton	x								
17.9.2019	27	2.0		66	5.9	53	16	34	5.0	10	7.6	38	1500	56	Hajuton	Koht. ruskea, hieman samea								
23.9.2019	11	1.2		45			11			5	6.7				Hajuton	x								
30.9.2019	x														x					120	90	220		Tutkittu vain öljyt
1.10.2019	81	2.4		36	8.1	73	6.3	10	5.4	11	6.9	29	580	18	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea	7.6	0.5	<0,1	<20	<20	<20		Sulfaatin, kromin, fluoridin ja öljyjen tutkimus liittyi rouhealuetarkkailuun (kuuluu perustarkkailuohjelmaan)
7.10.2019	19	1.8		53			10			5					Hajuton	x								
15.10.2019	48	1.6		79	8.2	63	10	18	5.4	4	7.5	42	1400	130	Hajuton	Koht. ruskea, hieman samea								
21.10.2019	165	1.8		64			8.5			8	6.9				Hajuton	x								
29.10.2019	30	12		88	7.6	56	36	31	3.6	3	7.2	32	1300	84	Hajuton	Hieman ruskea ja samea								
4.11.2019	30	1.8		63			18			2	7.0				Hajuton	x								
12.11.2019	25	1.9		79	8.4	61	13	23	14	2	7.1	37	1500	160	Hajuton	Koht. ruskea, hieman samea								
18.11.2019	55		2.2	58			14			4	7.0				Hajuton	x								
26.11.2019	15		0.9	45	9.1	66	13	30	6.4	2	7.1	21	1600	200	Hajuton	Väritön, vähän samea								
2.12.2019	36	0.8		64			12			0	6.9				Hajuton	Väritön, kirkas								
10.12.2019	93		<3	56	9.6	70	15	15	6.0	2	7.0	37	1100	31	Lievä glykolin h-t	Lievä ruskea, vähän samea								
16.12.2019	137		1.6	73			31			2	6.5				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
17.12.2019	85	1.6		75	9.1	69	40	23	4.8	4	7.1	80	1100	77	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
30.12.2019	42		16	63			52			1	7.3				Hajuton	Väritön, vähän samea								
8.1.2020	55	24		110	7.9	59	5.1	46	17	3	7.3	95	860	31	Hajuton	Lievä ruskea, vähänkohtalaisen samea				<20	30	40		Öljytutkimus liittyi öljyvahinkoon
9.1.2020	36									1					Hajuton	x				<20	30	40		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
13.1.2020	42	1.7		63			28			1	7.0				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas								
14.1.2020	30									1					Hajuton	x				<20	<20	<20		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
21.1.2020	25	0.8		60	11.2	84	20	34	5.0	3.4	7.2	25	3500	410	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								

4B Kylmäoja 8,7

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi liuennut	Happikyllästysaste	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila °C	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Sulfaatti ***	Kromi (kok. pit.) ***	Fluoridi ***	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt C21-C40 **	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40 **	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg/l	mS/m	mg/l			µg/l	µg/l	µg/l			mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
27.1.2020	25	80		160			260			3	7.1				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas				<20	<20	<20		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
4.2.2020	30	1.4		52	9.0	60	21	25	4.4	-1	7.0	24	1600	x	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea							Ei havaittu, erittely toisessa liitteessä	
4.2.2020	55									0					Hajuton	Kirkas, väritön				<20	50	50		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
11.2.2020	118	1.3		63			14			1	7.2				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea				<20	30	40		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
17.2.2020	>775									3					Hajuton	Koht. harmaa, paljon sameutta				<20	70	90		Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon. Veden pinta ylitti mittapadon, joten virtaamaa ei saatu tarkasti.
18.2.2020	217	1.9		58	9.7	72	16	19	12	3	6.9	49	1500	70	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
24.2.2020	137	1.3		43			15			1	7.1				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
3.3.2020	36	4.3		34	9.6	66	36	29	5.8	0	7.4	39	1100	88	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								Kaksi eri näytteenottoa samana päivänä 3.3.2020
3.3.2020	42									1					Hajuton	Kirkas, väritön				30	30	60		Kaksi eri näytteenottoa samana päivänä 3.3.2020
9.3.2020	55	1.4		47			24			2	7.5				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
12.3.2020	x		Vain öljyt							x					Hajuton	Väritön, vähän samea				<20	<20	<20		Öljyjen tutkimus liittyi 12.3.2020 asematasolla 2 tapahtuneeseen öljyvahinkoon.
13.3.2020	x		Vain öljyt							x					Hajuton	Väritön, vähän samea				<20	<20	<20		Öljyjen tutkimus liittyi 12.3.2020 asematasolla 2 tapahtuneeseen öljyvahinkoon.
17.3.2020	42	2.1		60	9.3	64	31	28	5.6	0	7.5	34	1100	140	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas				<20	<20	<20		Öljyjen tutkimus liittyi 12.3.2020 asematasolla 2 tapahtuneeseen öljyvahinkoon.
24.3.2020	42	1.9		35			17			3	7.4				Hajuton	Väritön, vähän samea								
31.3.2020	15	1.9		22	12.0	86	14	32	4.0	1.5	7.2	15	1400	190	Hajuton	Ruskeahko, vähän samea								
7.4.2020	19	2.0		30			20			4	7.6				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
14.4.2020	30	2.8		45	12.0	92	19	28	16	4	7.5	46	1100	100	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea				<20	<20	<20		Öljyjen tutkimus liittyi rouhealuetarkkailuun (kuuluu perustarkkailuohjelmaan)
20.4.2020	30	1.9		50						5	7.2				Lievä suo	Kirkas, väritön								
28.4.2020	13	1.8		32	11.7	92	16	33	5.0	5	7.3	19	1100	81	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea	25	0.59	0.15					Sulfaatin, kromin ja fluoridin tutkimus liittyi rouhealuetarkkailuun (kuuluu perustarkkailu-ohjelmaan)

17.2.2020 veden korkeus 4B:llä ylitti mittapadon yläreunan. Virtaama 775 l/s vastaa veden korkeutta, joka olisi padon yläreunan tasalla. Veden korkeus ja virtaama olivat kuitenkin suurempia.

4B Kylmäoja 8,7

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi liuennut	Happi kyllästysaste	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila °C	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Sulfaatti ***	Kromi (kok. pit.) ***	Fluoridi ***	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt C21-C40 **	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40 **	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg/l	mS/m	mg/l			µg/l	µg/l	µg/l			mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
5.5.2020	19	0.8		42			15			6	7.3				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
12.5.2020	15	1.9		54	12.3	100	11	16	8.8	7	7.2	46	1000	69	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
19.5.2020	55	2.2		59			10			8	7.2				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
26.5.2020	15	2.4		44	10.9	100	14	31	3.8	12	7.4	20	890	35	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
2.6.2020	19	2.9		35			5.5			11	7.3				Hajuton	Väritön, vähän samea								
9.6.2020	13	3.4		43	7.4	72	17	28	5.1	14	7.1	28	970	92	Lievä jätevesi	Lievä ruskea, vähän samea								
16.6.2020	19	2.1		<15			15			18	7.1				Hajuton	Kirkas, värtiön								
23.6.2020	11	0.6		35	6.1	61	14	39	23	15.5	7.3	43	2600	440	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
30.6.2020	525		4.2	17			3.6			x	6.8				Hajuton	Väritön, vähän samea								
7.7.2020	110	1.7		36	7.6	75	19	38	11	15	6.9	39	3200	120	Lievä hajoava kasvillisuus	Kohtalaisen ruskea, kirkas								
14.7.2020	118	2.4		53	6.5	62	7.2			13	6.8				Lievä suo	Väritön, vähän samea								
21.7.2020	6.9	3.9		23	5.8	53	15	35	10	12	7.3	23	1900	190	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
28.7.2020	93	4.7		26	6.6	69	5.6			18	7.2				Hajuton	Väritön, vähän samea								
4.8.2020	17	4.1		34	6.5	63	11	19	6.7	14	6.7	41	950	130	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
11.8.2020	11	3.9		30	5.6	54	13			14	7.4				Hajuton	Väritön, vähän samea								
18.8.2020	6.9	2.8		35	6.3	58	14	38	6.6	12	7.3	36	1800	86	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea								
25.8.2020	42	3.7		50	5.3	52	8.5			14	7.0				Hajuton	Väritön, ei sameutta								

x=puuttuva tieto

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Huhti- ja lokakuussa öljyjen tutkimus liittyy pisteellä 4B ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan (ks. myös seuraava huomautus).

***) Fluoridin, kokonaiskromin ja sulfaatin tutkiminen pisteellä 4B huhtikuussa ja lokakuussa liittyy ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan (alueiden virallinen nimi: asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivasto- ja murskausalueet)

14 Kylmäoja 5,3

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
3.9.2019	50	2.0		29	82	8.5		14	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
17.9.2019	60	2.7		40	81	9.1	39	10	Hajuton	Lievä/koht. ruskea, vähän samea
15.10.2019	160	1.6		62	80	10.2	27	5	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
12.11.2019	100	1.6		57	83	11.2	30	2.8	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
10.12.2019	400		<3	49	85	11.6	26	2.6	Hajuton	Lievä/koht. ruskea, koht. samea
8.1.2020	250	4.4		50	88	11.5	34	4	Hajuton	Lievä/koht. ruskea, vähän samea
4.2.2020	150	1.4		34	84	12.6	29	-1	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
3.3.2020	100	1.7		37	85	12.1	28	1	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
31.3.2020	100	0.8		27	93	13.6	34	0	Hajuton	Lievä ruskea
28.4.2020	virtasi vähän	1.0		23	94	12.0	37	5	Hajuton	Ruskeahko, vähän samea
26.5.2020	25	2.3		27	95	10.6	37	10.5	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
23.6.2020	300	2.8		19	90	9.3	43	13.5	Hajuton	Väritön, vähän samea
21.7.2020	ei havaittu virtausta	3.0		16	97	9.2	39	18	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea
18.8.2020	pieni virtaus	1.7		<15	91	9.8	41	12	Hajuton	Lievästi ruskea, vähän samea
15.9.2020	30	1.4		55	90	10.0	28	11	Hajuton	Lievästi ruskea, vähän samea

16 Kylmäoja 0,1

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
17.9.2019	pieni virtaus	3.0		35	78	8.8	35	10	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
15.10.2019	50	1.2		49	83	10.3	27	6	Hajuton	Lievä ruskea, melko samea
12.11.2019	40	1.5		45	85	11.4	31	3	Hajuton	Lievä ruskea, lievä-koht. samea
10.12.2019	150		<3	39	86	11.6	28	3	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
8.1.2020	130	5.3		66	88	11.6	39	3.8	Hajuton	Lievä ruskea-harmaa, koht. samea
4.2.2020	100	1.6		35	86	12.8	31	-1	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
3.3.2020	100	1.9		26	88	12.3	28	1.5	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
31.3.2020	ei havaittu virtausta	2.8		23	94	13.6	35	0.5	Hajuton	Väritön, vähän samea
28.4.2020	ei havaittu virtausta	1.5		21	99	12.7	38	5	Hajuton	Väritön, vähän samea
26.5.2020	virtasi	2.1		27	98	10.6	37	12	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
23.6.2020	ei havaittu virtausta	3.2		22	90	8.6	41	18	Hajuton	Väritön, vähän samea
21.7.2020	ei havaittu virtausta	3.1		<15	93	8.8	38	18	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
18.8.2020	ei havaittu virtausta	1.9		21	86	8.8	39	14	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
15.9.2020	20	2.2		51	92	10.0	27	11	Hajuton	Lievä-koht. ruskea, vähän samea

A1A Kirkonkylänoja 3,2

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus, BOD7	Biologinen hapenkulutus, BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Öljyhiilivedyt > C10-C21 **	Öljyhiilivedyt > C21-C40 **	Öljyhiilivedyt C10 - C40 **	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamis-tuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l			
3.9.2019	3	2.4		21	100	10.7	7	47	4	14.4	8.0	22	1200	33					Hajuton	Kirkas, väritön	
10.9.2019	3	1.8		18			7			16	7.7								Hajuton	x	
17.9.2019	10	0.8		30	90	9.5	7	52	5	12.8	7.8	23	1500	20					Hajuton	Väritön, hieman samea	
23.9.2019	4	1.1		17			6			7	7.2								Hajuton	x	
24.9.2019	7			130	88	9.7	300	140	15	11	7.7								Hajuton	x	Laboratorio tarkasti korkean kaliumtuloksen
1.10.2019	9	1.1		<15	94	10.2	9	32	4	11.8	6.9	29	830	10		30	<20	30	Hajuton	Lievästi ruskea ja samea	
7.10.2019	5	0.8		<15			6			8	x								Hajuton	x	
15.10.2019	15	0.8		26	92	10.4	5	44	10	9.8	7.9	25	1400	22					Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea	
21.10.2019	31	0.6		31			5			9	7.4								Hajuton	x	
29.10.2019	11	<0.5		20	82	9.8	5	44	2	7.6	7.6	16	1400	8.8					Hajuton	Väritön, hieman samea	
4.11.2019	8	<0.5		15			6			5	7.4								Hajuton	x	
12.11.2019	5	0.8		18	88	10.9	6	51	<1	6	7.7	12	1300	43					Hajuton	Väritön, hieman samea	
18.11.2019	8		0.9	22			22			8	7.6								Hajuton	x	
26.11.2019	8		0.7	15	84	10.5	6	50	2	6	7.5	10	1500	50					Hajuton	Väritön, hieman samea	
2.12.2019	19	1.0		17			6			4	7.4								Hajuton	Kirkas, väritön	
10.12.2019	31		2.7	26	87	11.0	14	67	9	5.4	7.2	30	1100	<4					Hajuton	Lievä harmaa, vähän/koht. samea	
16.12.2019	28		0.7	23			5			6	6.8								Hajuton	Kirkas, väritön	
17.12.2019	25	0.5		<15	90	10.9	5	47	9	7	7.4	23	1400	35					Hajuton	Lievä harmaa, vähän/koht. samea	
30.12.2019	16		1.9	16			10			6	7.7								Hajuton	Kirkas, väritön	
8.1.2020	35	6.4		81	88	11.4	10	17	140	4.6	7.4	100	6200	30					Lievä glykolin h-t	Lievä/koht harmaa, paljon sameutta	
9.1.2020	12									4						<20	<20	20	Hajuton	x	Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
13.1.2020	12	0.8		17			5			4	7.0								Hajuton	Kirkas, väritön	
14.1.2020	12									5						<20	<20	<20	Hajuton	x	Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
21.1.2020	10	0.7		<15	93	11.5	5	53	6	6	7.5	9.2	1600	36					Hajuton	Väritön, vähän samea	
27.1.2020	8	1.9		<15			12			3	7.1					<20	<20	<20	Lievä kemikaali	Kirkas, väritön	Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
4.2.2020	16	0.5		<15	84	12.0	5	52	2	1	7.1	9.1	1400	26	Ei havaittu				Hajuton	Väritön, vähän samea	Kaksi näytettä 4.2.2020
4.2.2020	22									2						<20	<20	<20	Hajuton	Kirkas, väritön	Kaksi näytettä 4.2.2020. Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon.
11.2.2020	25	0.7		22			5			4	7.6								Hajuton	Väritön, vähän samea	
18.2.2020	47	0.9		27	89	11.4	5	35	8	5	7.2	24	1200	31					Lievä glykolin h-t	Ruskeahko, vähän/koht. samea	

x = puuttuva tieto tai ei tutkittu
*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
**) Öljyt eivät kuulu vakiotutkimusohjelmaan
[1] Pisteellä A1A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

A1A Kirkonkylänoja 3,2

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus, BOD7	Biologinen hapenkulutus, BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Öljyhiilivedyt > C10-C21 **	Öljyhiilivedyt > C21-C40 **	Öljyhiilivedyt C10 - C40 **	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamis-tuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l			
24.2.2020	39	0.8		<15			6			4	7.5								Hajuton	Väritön, vähän samea	
3.3.2020	14	<0.5		<15	90	11.8	6	43	<2,0	4	6.8	11	1200	23					Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön	
9.3.2020	19	0.9		17			5			5	7.9								Hajuton	Kirkas, väritön	
17.3.2020	19	0.8		32	89	12.0	5	46	7	3	7.8	14	1200	23					Hajuton	Kirkas, väritön	
24.3.2020	10	1.2		15			5			6	7.8								Hajuton	Väritön vähän samea	
31.3.2020	6.8	0.8		15	104	13.3	4	45	2	5	7.6	7	1100	22					Hajuton	Väritön vähän samea	
7.4.2020	5.5	0.8		<15			5			4	6.9								Hajuton	Kirkas, väritön	
14.4.2020	22	4.1		37	92	11.8	7	33	48	5	7.6	48	1100	93					Hajuton	Koht. harmaa, koht./paljon samea	
20.4.2020	10	1.0		<15			5			5	7.3								Hajuton	Kirkas, väritön	
28.4.2020	6.8	1.8		<15	111	13.1	5	44	7	8	7.7	13	1000	19					Hajuton	Väritön, vähän samea	
5.5.2020	5.5	1.0		<15			4			7	7.5								Hajuton	Kirkas, väritön	
12.5.2020	14	5.0		22	120	13.7	6	46	4	8	7.7	14	1000	5.9					Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea	
19.5.2020	12	<0.5		<15			5			9	7.6								Hajuton	Kirkas, väritön	
26.5.2020	6.8	1.7		25	110	11.6	5	46	4	14	7.7	14	1100	27					Hajuton	Väritön, vähän samea	
2.6.2020	7.0	1.7		16			5			11	7.7								Hajuton	Kirkas, väritön	
9.6.2020	5.5	1.4		<15	100	10.6	6	45	4	13	7.0	13	1000	42					Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea	
16.6.2020	4.3	0.9		22			6			15	7.3								Hajuton	Kirkas, väritön	
23.6.2020	4.3	0.5		<15	100	10.5	6	51	4	15	7.7	12	900	64					Hajuton	Kirkas, väritön	
30.6.2020	380		2.8	<15			1			x	6.6								Hajuton	Kirkas, väritön	
7.7.2020	28	3.1		21	99	9.8	3	12	8	16	6.5	26	530	6					Hajuton	Lievä ruskea, kirkas	
14.7.2020	22	0.9		<15			4			13	7.1								Hajuton	Väritön, vähän samea	
21.7.2020	7.0	1.4		<15	130	12.0	5	46	5	19.5	7.8	11	1100	20					Hajuton	Kirkas, väritön	
28.7.2020	8.3	2.7		23			4			x	6.8								Hajuton	Kirkas, väritön	
4.8.2020	6.1	0.9		15	110	11.4	6	45	2	14	7.4	12	990	25					Hajuton	Väritön, vähän samea	
11.8.2020	6.8	1.0		<15			6			13	7.8								Hajuton	Väritön, kirkas	
18.8.2020	5.5	1.1		15	130	12.6	6	45	3	18	7.7	18	1000	12					Hajuton	Väritön, vähän samea	
24.8.2020	x			210			360	160	8		7.3								Hajuton	Väritön, kirkas	Katso alaviite 2
25.8.2020	12	1.4		20			7			14	7.1								Hajuton	Väritön, kirkas	

x = puuttuva tieto tai ei tutkittu
*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
**) Öljyt eivät kuulu vakiotutkimusohjelmaan

[1] Pisteellä A1A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Pitoisuuksien tarkka erittely on erillisenä liitteenä.

[2] Pisteellä A1A kemiallinen hapenkulutus, kokonaiskalium ja sähkönjohtokyky olivat 24.8.2020 poikkeuksellisen korkeita. Näyte otettiin 24.8., koska pisteellä oleva jatkuvatoiminen sähkönjohtokykymittari oli antanut ilmoituksen poikkeavan korkeasta sähkönjohtokyvystä. Kohonneille arvoille ei löydetty selitystä. Elokuussa ei käytetty kaliumformiaattia, joka on liukkaudentorjunta-aine, eikä tiedossa ole kaliumformiaattivuotoja. Seuraavana päivänä 25.8.2020 pitoisuudet olivat palanneet tavalliselle tasolle.

A2 Kirkonkylänoja 0,3

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
17.9.2019	20	1.5		26	86	9.4	11.5	46	Hajuton	Ruskeahko, hieman samea
15.10.2019	30	1.7		29	89	10.3	8.8	44	Hajuton	Lievästi harmaa, koht. samea
12.11.2019	20	1.0		20	92	11.4	6.0	50	Hajuton	Harmaahko, vähän samea
10.12.2019	60		<3	30	88	11.5	4	88	Hajuton	Lievästi harmaa, koht. samea
8.1.2020	200	18		79	91	11.6	5.0	36	Hajuton	Koht. harmaa, paljon samea
4.2.2020	50	1.9		22	85	12.1	1	51	Hajuton	Väritön, koht. samea
3.3.2020	50	2.2		<15	87	11.7	3	44	Hajuton	Lievä harmaa, vähän samea
31.3.2020	50	1.2		20	101	14.0	2	49	Hajuton	Väritön, koht. samea
28.4.2020	5	0.9		17	93	12.9	2	51	Hajuton	Väritön, kirkas
26.5.2020	15	2.1		19	110	12.2	12	49	Hajuton	Väritön, vähän samea
23.6.2020	3	1.5		16	90	9.7	12	51	Hajuton	Väritön, kirkas
21.7.2020	50	2.4		<15	94	10.2	12	46	Hajuton	Väritön, vähän samea
18.8.2020	5	1.6		<15	100	10.0	15.5	47	Hajuton	Väritön, kirkas

A3 Kirkonkylänoja 0,4+2,3

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi, kylläs-tysaste	Happi, liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt >C21-C40 **	Öljyhiilivedyt summa C10-C40 **
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l			mg/l	mg/l	mg/l
2.9.2019	0.4	2.6		26	11	1.1	13	20	19	15	6.8	67	1500	1100	Hajuton	x			
16.9.2019	1.8	<2		<15	58	6.4	6.7	7.5	3.3	11	6.6	30	600	230	Hajuton	x			
30.9.2019	3.3	<2		27	37	4.1	15	17	9.0	10	6.5	32	3300	790	Hajuton	x			
14.10.2019	1.8	2.0		33	37	4.4	2.0	19	13	8	6.8	46	1300	430	Hajuton	x			
28.10.2019	1.8	1.1		21	53	6.8	13	14	6.1	5	6.8	25	1000	440	Hajuton	x			
11.11.2019	1.2	1.2		21	45	5.8	15	14	13	4	6.7	34	910	550	Hajuton	x			
25.11.2019	1.2		0.5	37	26	3.3	33	28	11	5	6.5	19	2400	1300	Hajuton	x			
9.12.2019	8.3	5.8		19	72	9.6	34	15	5.4	3	6.9	76	590	130	Hajuton	Kirkas, väritön			
23.12.2019	3.3		0.7	23	x	x	27	19	18	5	7.7	33	1600	450	Hajuton	Kirkas, väritön			
7.1.2020	3.3	48		110	27	3.6	270	92	15	3	6.8	110	1100	660	Hajuton	Kirkas, väritön			
9.1.2020	1.2									4					Hajuton	x	<20	60	60
14.1.2020	1.2									4					Hajuton	x	<20	<20	<20
21.1.2020	2.5	2.8		29	31	4.0	55	31	12	4	7.3	45	1700	470	Hajuton	Vähän samea, väritön			
21.1.2020	2.5									4					Hajuton	x	<20	<20	<20
27.1.2020	1.2									3					Hajuton	Kirkas, väritön	<20	<20	<20
4.2.2020	2.5	2.0		25	35	4.8	49	28	12	2	6.7	43	1500	400	Hajuton	Kirkas, väritön	<20	<20	<20
18.2.2020	10	1.2		26	72	9.4	35	22	8.0	4	6.9	29	1300	180	Hajuton	Kirkas, väritön			
3.3.2020	2.5	44		71	40	5.4	190	62	7.5	3	7.3	110	1400	220	Hajuton	Kirkas, väritön			
17.3.2020	3.3	13		60	44	5.7	100	44	6.4	4	7.4	68	1400	370	Hajuton	Kirkas, väritön			
31.3.2020	1.8	3.5		35	79	10.4	41	31	5.2	4	7.0	15	2000	540	Hajuton	Kirkas, väritön			
14.4.2020	1.2	2.4		41	59	7.5	51	29	6.0	5	6.8	x	1100	170	Hajuton	Väritön, vähän samea			
28.4.2020	1.2	4.2		32	59	7.4	49	32	6.5	6	6.9	23	1600	340	Hajuton	Lievä keltanen, vähän samea			
12.5.2020	0.8	2.5		24	42	5.3	28	20	7.3	6	6.9	48	1000	230	Hajuton	Kirkas, väritön			
26.5.2020	1.2	5.7		34	37	4.1	34	26	9.6	11	6.8	17	1400	350	Hajuton	Kirkas, väritön			
23.6.2020	0.4	1.7		32	9	0.9	20	22	22	16	6.7	68	1600	980	Hajuton	Väritön, vähän samea			
7.7.2020	1.2	0.8		28	23	2.4	14	15	8.4	14	6.7	25	1000	430	Lievä rikkivety	Lievä ruskea			
21.7.2020	0.8	1.8		<15	<4	<0.5	17	21	33	15	6.7	69	1600	1100	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön			
4.8.2020	0.8	2.4		30	11	1.1	15	16	8.9	14	6.7	44	1100	680	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön			
18.8.2020	0.1	2.3		30	5	0.5	19	21	25	14	6.8	57	1600	1100	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön			
31.8.2020	0.8	1.5		17	14	1.5	7.7	14	15	13	6.6	26	1000	680	Koht. rikkivety	Kirkas, väritön			

x = puuttuva tieto tai ei tutkittu
*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
**) Öljyt eivät kuulu vakiotutkimusohjelmaan

M2A Mottisuo (Veromiehenkyläpuron valuma-alueen latva)

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi, liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	Glykolit ja niiden hajoamis-tuotteet[1]
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l			
16.9.2019	14	2.8	73	33	3.8	8.1	14	3.7	9	7.0	75	980	170	Hajuton	x	
14.10.2019	39	1.8	73	49	6.1	19	19	2.2	6	6.9	43	580	55	Hajuton	x	
11.11.2019	35	2.1	66	51	6.7	21	19	1.6	4	7.2	26	690	95	Hajuton	x	
9.12.2019	43	1.3	96	54	7.3	10	11	<1	3	6.8	22	990	40	Hajuton	Koht. ruskea, vähän samea	
7.1.2020	22	1.2	70	53	7.0	27	23	1.2	4	7.1	29	490	56	Hajuton	Lievästi ruskea, vähän samea	
4.2.2020	31	1.4	69	52	7.5	17	18	<1	0	6.9	21	920	52	Hajuton	Koht. ruskea, vähän samea	Tutkittu, ei havaittu, erittely toisessa liitteessä
3.3.2020	31	1.2	43	54	7.4	22	19	<2	2	6.9	34	570	24	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas	
31.3.2020	25	0.6	38	65	9.3	27	23	<1	1	7.4	22	470	58	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas	
28.4.2020	22	1.7	35	58	7.6	29	25	2.7	4	7.0	41	600	130	Hajuton	Lievästi ruskea, vähän samea	
26.5.2020	5.5	5.0	140	51	5.2	2.7	7.8	3.5	15	6.8	64	1400	100	Hajuton	Vahva ruskea, vähän samea	
23.6.2020	3.3	0.6	39	63	6.4	28	21	<1	15	7.2	80	640	110	Hajuton	Lievästi ruskea, vähän samea	
21.7.2020	22	2.0	<15	74	8.0	19	20	<1	12	7.5	41	380	64	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas	
18.8.2020	19	2.2	<15	71	7.8	30	24	<1	11	7.5	28	290	27	Hajuton	Kirkas, väritön	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

[1] Pisteellä M2A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Tulosten erittely on erillisenä liitteenä.

B1 Veromiehenkylänpuro 3,4

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt C21-C40 **	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40 **	Fluoridi **	Kromi (kok. pit.) **	Sulfaatti **	Rauta (kok. pit.)	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l				µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	
3.9.2019	48	1.8		32	82	8.5	21	38	13	13.6	7.6	32	1100	390	Lievä glykolin h-t	Lievä ruskea, vähän samea									
10.9.2019	17	2.2		21			17			14	7.7				Hajuton	x									
17.9.2019	35	2.0		32	82	8.9	15	32	7.2	11.4	7.9	33	1000	140	Lievä glykolin h-t	Ruskeahko, vähän samea									
23.9.2019	17	3.4		24			10			8	7.3				Hajuton	x									
1.10.2019	72	4.1		21	86	9.6	8.1	23	6.8	10.4	7.2	26	860	120	Lievä glykolin h-t	Ruskeahko, vähän samea		<20	<20	<20	0.15	<0.5	22		
7.10.2019	17	2.5		36			9.7			7					Lievä rikkivety	x								3300	
15.10.2019	89	2.8		50	85	10.2	14	25	3	7.4	7.8	24	990	59	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
21.10.2019	158	2.1		47			13			9	7.3				Hajuton	x									
29.10.2019	89	4.2		61	74	9.3	18	25	3.4	5.6	7.3	25	860	10	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
4.11.2019	64	0.8		41			19			4	7.4				Hajuton	x									
12.11.2019	72	1.1		47	81	10.4	20	26	4.7	5	7.6	18	930	86	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
18.11.2019	72		1.4	53			14			6	7.3				Lievä rikkivety	x									
26.11.2019	48		0.7	40	84	10.8	16	28	2.8	4.8	7.5	17	990	150	Hajuton	Väritön, vähän samea									
2.12.2019	72	1.2		46			15			3	7.3				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
10.12.2019	180		11	70	73	9.6	39	30	6	4	7.2	48	730	7.3	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
16.12.2019	191		1.2	56			20			4	7.0				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
17.12.2019	180	1.7		56	79	10.1	20	23	5.5	5	7.4	34	1100	71	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
30.12.2019	64		75	150			39			4	7.6				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
8.1.2020	137	18		81	78	10.1	3	24	84	4.6	7.4	150	670	12	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea		70	430	500					Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
9.1.2020	48									4					Hajuton	x		<20	<20	20					Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
13.1.2020	48	1.0		41			21			3	7.2				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
14.1.2020	56									4					Hajuton	x		<20	<20	<20					Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
21.1.2020	64	1.2		49	86	11	17	27	5.6	5	7.5	16	1100	110	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
27.1.2020	41	26		65			100			3	7.1				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas		<20	<20	<20					Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
4.2.2020	89	1.2		42	75	11	19	26	3.8	0	7.1	13	1100	58	Lievä glykolin h-t	Lievä ruskea, koht. samea	Ei havaittu								
4.2.2020	80									2					Hajuton	Lievä ruskea, kirkas		<20	<20	<20					Öljymääritys liittyi öljyvahinkoon
11.2.2020	137	1.2		54			16			3	7.5				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									

4.2.2020 otettiin kaksi näytettä, toisen otti FCG ja toisen Starexpert.

8.1.2020 virtaamamittaus oli hieman epävarma. Pisteellä oli käytetty virtaama mittaamiseen paikalla säilytettävää mittakeppiä. Tällä kerralla mittakeppi oli valmiiksi märkä, joten veden korkeuden määritys sen avulla oli hieman epävarmaa. Mittapato on rakenteeltaan sellainen, että tarkkaa veden korkeutta ei pääse mittaamaan patoaukolle, joten veden korkeus on mitattava apuvälinettä käyttäen. Tämän jälkeen varustauduttiin mukana pidettävällä mittakepillä.

x=puuttuva tieto

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyjen, fluoridin, kok.kromin ja sulfaatin tutkiminen pisteellä B1 huhtikuussa ja lokakuussa liittyy ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan (alueiden virallinen nimi: asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivasto- ja murskausalueet)

[1] Pisteellä B1 glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Tulosten tarkempi erittely on erilisessä liitteessä.

B1 Veromiehenkylänpuro 3,4

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	Öljyhiilivedyt >C10-C21 **	Öljyhiilivedyt C21-C40 **	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40 **	Fluoridi **	Kromi (kok. pit.) **	Sulfaatti **	Rauta (kok. pit.)	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l				µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	
18.2.2020	252	1.6		49	79	10.5	13	18	8	3.5	7.2	25	1100	55	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
24.2.2020	180	1.7		47			14			2	7.4				Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea									
3.3.2020	35	2.1		20	81	11.1	23	25	17	2.5	7.0	36	1100	93	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
5.3.2020	137									3					Hajuton	Väritön, vähän samea		<20***	<20***	<20***					
6.3.2020	137									2					Hajuton	Väritön, vähän samea		<20***	<20***	<20***					
9.3.2020	80	1.0		35			20			3	7.8				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
17.3.2020	72	1.6		56	79	10.6	21	26	8.2	3	7.8	26	950	100	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
24.3.2020	48	1.5		29			15			4	7.7				Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
31.3.2020	41	2.5		30	94	12.7	19	29	13	3	7.5	12	840	76	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
7.4.2020	41	2.4		22			22			5	7.2				Hajuton	Väritön, vähän samea									
14.4.2020	56	10		54	88	11.1	24	29	19	5.5	7.7	110	1100	86	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea		<20	40	50					
20.4.2020	48	2.0		47			14			5	7.4				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
28.4.2020	41	2.7		34	94	11.4	18	28	6	7	7.5	26	960	93	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea					0.18	<0,5	29		
5.5.2020	17	2.2		36			12			8	7.5				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
12.5.2020	41	1.3		45	100	12.4	11	25	7	8	7.0	33	1000	88	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
19.5.2020	48	1.2		53			9.3			8	7.4				Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
26.5.2020	22	2.8		50	100	10.7	11	27	5.7	13	7.6	25	1200	37	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
2.6.2020	41	3.6		63			12			9					Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
9.6.2020	41	1.4		24	95	10.3	22	28	5.2	11.5		16	650	58	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
16.6.2020	17	1.5		27			13			14					Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
23.6.2020	12	<0.5		18	100	10.6	16	34	5.4	14		32		47	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea									
30.6.2020	730		2.5	18			4.2			x			920		Hajuton	Väritön, vähän samea									
7.7.2020	227	6.0		46	84	8.6	11	13	15	14.5		53	750	5	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas									
14.7.2020	107	2.2		34			12			12					Hajuton	Väritön, vähän samea									
21.7.2020	41	2.6		<15	94	10.5	15	27	4.8	10.5		16	720	34	Hajuton	Koht. ruskea, vähän samea									
28.7.2020	64	3.3		21			11			12					Hajuton	Kirkas, väritön									
4.8.2020	35	6.0		27	96	10.1	20	28	4	13		20	680	20	Hajuton	Vähän samea, lievästi ruskea									
11.8.2020	28	1.5		16			21			13					Hajuton	Väritön, kirkas									
18.8.2020	35	1.7		<15	100	10.6	22	28	6.3	13		18	620	26	Hajuton	Vähän samea, lievästi ruskea									
25.8.2020	48	2.5		27			16			13					Hajuton	Väritön, kirkas									

x=puuttuva tieto

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyjen, fluoridin, kok.kromin ja sulfaatin tutkiminen pisteellä B1 huhtikuussa ja lokakuussa liittyy ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan (alueiden virallinen nimi: asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivasto- ja murskausalueet)

***) Öljyjen tutkimus 5.3. ja 6.3.2020 liittyi asemataso 8:lla tapahtuneen öljyvahingon tarkkailuun.

[1] Pisteellä B1 glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Tulosten tarkempi erittely on erilisessä liitteessä.

B2 Veromiehenkylänpuro 1,1

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l		mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
17.9.2019	30	1.1		27	82	9.2	10.5	36	Hajuton	Väritön, vähän samea
15.10.2019	80	1.3		40	83	10.3	6	30	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
12.11.2019	50	1.2		41	85	11.2	4	33	Hajuton	Ruskeahko, vähän samea
10.12.2019	80		5.8	46	87	11.5	3.6	39	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
8.1.2020	200	4.5		75	88	11.4	4.4	29	Hajuton	Koht. harmaa, hyvin samea
4.2.2020	90	1.3		32	85	12.4	0	33	Hajuton	Väritön, koht. samea
3.3.2020	40	1.4		21	86	11.8	2	29	Hajuton	Lievä harmaa, koht. samea
31.3.2020	50	1.6		24	92	13.1	1	35	Hajuton	Kirkas, väritön
28.4.2020	10	2.0		32	94	11.8	5.5	35	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
26.5.2020	40	2.1		32	96	10.7	10.5	37	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
23.6.2020	80	2.6		17	89	9.4	13	39	Hajuton	Väritön, vähän samea
21.7.2020	30	2.1		<15	87	9.8	10	34	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
18.8.2020	25	1.6		15	92	9.9	12	35	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea

C2A Brändoninoja 2,6

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Kalium (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	pH	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	Glykolit ja niiden hajoamis-tuotteet[1]	Öljyhiili-vedyt C10-C21 **	öljyhiili-vedyt >C21-C40 **	Öljyhiili-vetyjen kok. pit. C10-C40 **	Fluo-ridi **	Kromi (kok. pit.) **	Sul-faatti **	Lisätietoja
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	°C		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l				µg/l	µg/l		mg/l	µg/l	mg/l	
16.9.2019	28	<2	21	37	4.1	14	26	11	7.0	1.6	9	620	110	Hajuton	x								
14.10.2019	25	2.4	18	41	2.4	8.1	29	7	7.0	1.8	9.3	630	110	Hajuton	x		<20	<20	<20	0.25	<0,5	29	
11.11.2019	14	5.5	34	35	5.5	14	30	3	7.2	3.8	6.4	480	100	Hajuton	x								
9.12.2019	43	0.9	25	52	7.1	16	24	3	7.1	1.2	8.6	690	140	Hajuton	Kirkas, väritön								
17.12.2019	25	0.5	20		7.8	17	25	x	7.4	1.4	7.1	670	83	Hajuton	Kirkas, väritön	Tutkittu, ei havaittu	<20	<20	<20	0,22	<0,5	21	
7.1.2020	12	2.3	29	46	6.5	18	32	1	7.0	1.2	5.6	740	160	Hajuton	Kirkas, väritön								
21.1.2020	12							3						Hajuton	x		<20	<20	<20				Öljymääritys liittyi ajoneuvovahinkoon
27.1.2020	3.3							0						Hajuton	Kirkas, väritön		<20	<20	<20				Öljymääritys liittyi ajoneuvovahinkoon
4.2.2020	14	<0.5	18	41	5.9	14	28	0	6.7	<1	3.9	650	120	Hajuton	Kirkas, väritön	Tutkittu, ei havaittu	<20	<20	<20				Öljymääritys liittyi ajoneuvovahinkoon
18.2.2020	99	0.7	20	60	7.8	11	21	4	7.0	<2	5.9	700	79	Hajuton	Kirkas, väritön								
3.3.2020	16	1.1	15	53	7.4	23	27	2	7.2	2.8	5.7	580	91	Hajuton	Kirkas, väritön								
31.3.2020	5.5	0.7	26	33	4.9	11	31	0	7.0	2.0	2.9	690	220	Hajuton	Kirkas, väritön								
28.4.2020	6.8	0.8	20	50	6.5	14	32	4	7.2	<1	6.5	750	210	Hajuton	Kirkas, väritön		<20	<20	<20	0,27	<0,5	21	
26.5.2020	5.5	1.9	29	67	7.6	12	30	10	7.3	1.9	5.5	660	98	Hajuton	Kirkas, väritön								
23.6.2020	3.3	0.5	30	22	2.2	13	34	15		1.2	7.3	930	420	Hajuton	Kirkas, väritön								
21.7.2020	10	1.7	28	36	3.6	10	30	15		2.2	6.4	640	240	Hajuton	Kirkas, väritön								
18.8.2020	4.3	2.3	37	26	2.8	13	34	12		4.8	5.9	880	400	Hajuton	Kirkas, väritön								

x=puuttuva tieto

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyjen, fluoridin, kokonaiskromin ja sulfaatin tutkiminen pisteellä C2A huhtikuussa ja lokakuussa liittyy ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan (alueiden virallinen nimi: asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivasto- ja murskausalueet) .

[1] Pisteellä C2A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Tulosten erittely on erillisessä liitteessä.

C3 Brändoninoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Sähkönjohtavuus	Kalium (kok. pit.)	Lämpötila	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	°C	µg/l	µg/l	µg/l		
17.9.2019	10	2.3		22	82	9.0	37	x[1]	11	x[1]	2800	20	Hajuton	Väritön, vähän samea
15.10.2019	10	1.4		20	82	10.0	36	x[1]	7	x[1]	2100	22	Hajuton	Väritön, vähän samea
12.11.2019	10	1.4		25	79	10.3	40	x[1]	4.4	x[1]	2400	28	Hajuton	Väritön, vähän samea
10.12.2019	30		<3	<15	81	10.7	31	x[1]	3.6	x[1]	2600	51	Hajuton	Vähän harmaa ja samea
8.1.2020	30	9.5		36	77	10.1	41	x[1]	4	x[1]	2100	57	Hajuton	Vähän harmaa ja samea
4.2.2020	10	1.3		16	76	11.2	36	8.5	0	8.9	3400	37	Hajuton	Väritön, vähän-koht. samea
3.3.2020	10	1.2		<15	79	10.9	34	13	2	12	2700	34	Hajuton	Väritön, vähän samea
31.3.2020	15	1.0		20	85	11.8	37	7.1	2	6.0	2500	55	Hajuton	Väritön, vähän samea
28.4.2020	3	0.9		18	92	11.3	38	8.8	6.5	7.2	2300	36	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
26.5.2020	10	1.5		23	100	10.9	37	8.2	12.5	8.1	2100	13	Hajuton	Väritön, vähän samea
23.6.2020	1	1.4		21	96	10.0	43	8.2	13.5	13	2000	16	Hajuton	Kirkas, väritön
21.7.2020	50	1.7		<15	91	10.1	39	7.0	10.5	6.4	2300	11	Hajuton	Väritön, vähän samea
18.8.2020	virtasi (paljon vesikasveja)	1.0		20	93	9.8	43	9.3	13	7.5	2000	13	Hajuton	Väritön, vähän samea

x=puuttuva tieto

[1] Kaliumin kokonaispitoisuus ja kokonaisfosfori lisättiin C3:n analyysivalikoimaan 4.2.2020

D0, Lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)
	%	mg O2/l	mg O2/l	mS/m	°C		
16.9.2019	29	3.1	<15	x	12	Hajuton	x
14.10.2019	7	0.8	<15	x	9	Lievä rikkivety	x
11.11.2019	17	2.1	15	x	7	Lievä rikkivety	x
9.12.2019	4.6	0.6	<15	x	7	Hajuton	Kirkas, väritön
7.1.2020	12	1.5	18	x	7	Hajuton	Kirkas, väritön
4.2.2020	<3	<0.5	15	x	4	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
3.3.2020	4	0.5	<15	33	5	Hajuton	Kirkas, väritön
31.3.2020	12	1.5	<15	33	4	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
28.4.2020	18	2.2	<15	38	6	Hajuton	Kirkas, väritön
26.5.2020	29	3.5	<15	34	7	Hajuton	Kirkas, väritön
23.6.2020	29	3.5	18	35	7	Hajuton	Kirkas, väritön
21.7.2020	69	7.4	<15	30	12	Hajuton	Kirkas, väritön
18.8.2020	44	5.1	<15	31	9	Hajuton	Kirkas, väritön

X=puuttuva tieto

D1 Viinikanmetsänoja 0,9 (kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä (ellei taulukossa toisin mainita), paitsi happi otetaan kertanäytteenä.

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinisteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Sulfaatti	Sulfidi	Rauta (kok. pit.)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l			
17.9.2019	29	0.6	<15	5.5	62	7.2	70	42	6.5	1.6	9	8.1	3.5	61	230	44	14	<0,05	430	Hajuton	x	
15.10.2019	36	0.9	15	5.7	51	6.0	56	38	5.5	1.6	8	7.9	3.2	40	220	51	21	<0,02	420	Hajuton	x	
12.11.2019	33	0.6	22	5.5	60	7.1	63	34	5.7	<1	8	8.0	2.8	23	250	29	21	<0,02	370	Hajuton	x	
10.12.2019	35	<0.5	<15	5.6	51	6.2	54	35	6.3	2.4	7	7.8	2.9	85	230	<4	13	<0,02	1700	Hajuton	Kirkas, väritön	
8.1.2020	46	0.6	<15	4.5	47	5.8	53	35	5.1	<1	6	7.9	3.1	45	170	<5	14	<0,02	250	Hajuton	Kirkas, väritön	
4.2.2020	43	3.7	19	6.1	37	4.7	56	45	4.6	1.6	5	8.0	3.2	60	230	<4	8.5	<0,02	440	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön	Tutkittu, ei havaittu
3.3.2020	47	2.0	17	9.0	37	4.7	61	35	4.2	<2	6	8.0	2.9	67	220	<4	5.3	<0,02	380	Hajuton	Kirkas, väritön	
1.4.2020	42	<0.5	<15	5.0	43	5.5	58	33	4.1	<1	5	7.3	2.9	51	160	7	7.0	<0,02	290	Hajuton	Kirkas, väritön	
28.4.2020	34	0.8	<15	4.9	39	5.0	53	33	4.8	1.7	5	7.7	2.7	39	180	16	17	<0,05	430	Hajuton	Kirkas, väritön	
26.5.2020	27	1.2	<15	5.7	44	5.5	48	31	5.0	<1	6	7.9	2.3	25	230	16	27	<0,05	360	Hajuton	Kirkas, väritön	
23.6.2020	x	<0.5	<15	5.8	49	6.0	49	34	5.6	<1	7	7.6	2.4	20	290	5	37	<0,02	260	Hajuton	Kirkas, väritön	
21.7.2020	31	1.0	<15	4.9	59	6.7	34	29	3.9	1.6	10	7.8	1.7	18	540	<5	33	<0,05	140	Hajuton	Kirkas, väritön	
18.8.2020	25	1.1	<15	4.9	54	6.1	40	30	5.1	<1	10	7.9	1.9	19	480	<5	34	<0,02	240	Hajuton	Kirkas, väritön	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

[1] Pisteellä D1 glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan. Eritellyt tulokset ovat erillisenä liitteenä.

x=puuttuva tieto

D2 Viinikanmetsänoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpötila	Haju (maasto-havainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maasto-havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
17.9.2019	10	1.3		16	79	8.9	40	10.0	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.10.2019	10	0.8		16	82	9.5	39	9.0	Hajuton	Kirkas, väritön
12.11.2019	10	1.3		<15	81	9.6	36	8.0	Hajuton	Kirkas, väritön
10.12.2019	50		<0.5	19	78	9.6	34	6.6	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
8.1.2020	30	0.9		20	77	9.5	35	6.4	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
4.2.2020	15	1.1		<15	69	9.0	34	4.0	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
3.3.2020	10	2.8		<15	66	8.6	32	4.5	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
31.3.2020	20	0.7		<15	73	9.6	32	4.0	Hajuton	Kirkas, väritön
28.4.2020	10	0.6		<15	79	9.8	33	6.0	Hajuton	Kirkas, väritön
26.5.2020	15	1.1		<15	83	10.0	31	7.5	Hajuton	Kirkas, väritön
23.6.2020	virtasi	0.8		<15	90	10.8	34	7.5	Hajuton	Kirkas, väritön
21.7.2020	12	0.9		<15	87	10.1	27	9.0	Hajuton	Kirkas, väritön
18.8.2020	10	0.7		<15	82	9.5	30	9.0	Hajuton	Kirkas, väritön

E1 Mottisuonoja 2,0 (Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan lähtevä vesi)

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Kalium (kok. pit.)	Säh-kön-johtavuus	Natrium (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinniteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l		
17.9.2019	0.2	1.5	<15	4.5	52	6.0	82	45	5.8	2.0	9	8.0	3.5	82	370	220	620	25	<0.02	Hajuton	x
15.10.2019	0.3	2.4	<15	4.4	63	7.5	47	31	3.5	1.4	8	7.9	2.2	45	290	150	440	24	<0.02	Hajuton	x
12.11.2019	0.3	3.3	<15	5.3	46	5.4	78	36	4.9	x	8	8.0	2.9	54	420	120	350	19	<0.02	Hajuton	x
10.12.2019	1.8	9.5	28	9.3	71	9.1	37	24	4.1	4.8	5	7.6	2.0	68	200	<4	1600	8.5	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
8.1.2020	0.3	83	140	51	40	4.9	120	55	5.8	4.7	7	7.5	3.1	67	220	<5	1600	11	<0.02	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
4.2.2020	1.0	1.9	17	6.8	59	7.7	29	33	5.1	2.7	4	7.7	2.7	22	310	<4	730	19	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
3.3.2020	1.2	4.3	17	6.6	60	7.6	43	27	3.7	3.0	5	7.9	2.1	54	180	<4	690	9.5	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
1.4.2020	0.2	0.8	<15	6.5	24	2.9	93	43	4.9	2.9	6	7.3	4.0	78	400	160	850	4.9	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
28.4.2020	0.2	0.8	<15	5.2	64	8.0	73	39	4.9	2.0	6	7.6	3.3	51	450	190	1100	12	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
26.5.2020	0.3	1.3	<15	5.5	69	8.1	65	36	5.0	2.5	8	7.9	3.1	43	360	150	1500	15	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
23.6.2020	0.3	0.7	<15	4.9	78	9.2	63	36	5.4	3.8	8	7.8	3.0	46	370	170	1200	17	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
21.7.2020	0.4	1.1	<15	5.1	79	8.7	48	33	3.3	1.0	11	8.1	2.5	48	310	120	360	15	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
18.8.2020	0.8	2.6	<15	3.9	85	9.6	56	31	3.7	<1	10	8.2	2.3	43	340	110	310	14	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

E2 Mottisuonoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Näyte puuttuu, syy	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Lisätieto	Glykolit ja niiden haj. tuotteet	Kemiallinen hapenkulutus CODMn	pH	Kokonaisfosfori	Kiintoaine GF/C*	Kokonaistyppi	Nitraattityppi	Nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Kalium (kok. pit)	Kloridi	Kalsium (kok. pit.)	Magnesium (kok. pit.)	Mangaani (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Sinkki (kok. pit.)	Sulfaatti	Rauta (kok. pit.)	Alumiini (kok. pit.)	Sameus	Väriluku	Öljyhiilivedyt >C10-C21	Öljyhiilivedyt C21-C40	Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40
	l/s		mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m					mg O2/l		µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l
17.9.2019	Ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		3.2		18	83	9.3	10	26	Lievä glykolin h-t	Ruskeahko, vähän samea																									
15.10.2019	Ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		1.0		20	83	9.9	7.6	28	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea																									
12.11.2019	Ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		1.5		20	80	10.3	4.6	29	Hajuton	Väritön, vähän samea																									
10.12.2019	Virtasi, ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)			17	49	78	10.4	3.4	25	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea																									
8.1.2020	Virtasi, ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		23		62	79	10.2	4.4	28	Lievä glykolin h-t	Väritön, koht. samea																									
4.2.2020	Virtasi, ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		0.7		17	76	10.8	1	27	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea																									
3.3.2020	Virtasi, ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		1.1		<15	78	10.5	3	24	Hajuton	Kirkas, väritön																									
31.3.2020	Virtasi, ei voitu arvioida (runsas vesikasvillisuus)		0.6		19	77	10.3	3	28	Hajuton	Kirkas, väritön																									
28.4.2020	Ei virrannut		0.6		<15	79	10.1	5	29	Hajuton	Ruskeahko, vähän samea																									
12.5.2020	Ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)		0.9		23		x	7	28	Hajuton	Ruskeahko, vähän samea		Tutkittu, ei havaittu	6.7	7.2	24	29	790	150	3.7	360	9.6	6.6	29	7.3	620	9.5	13	11	8900	260	96	57	<20	<20	<20
26.5.2020	Ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)		1.5		22	93	10.0	12	30	Hajuton	Väritön, vähän samea	Ks. alaviite 1																									
23.6.2020	0	KUIVA																																		
21.7.2020	0	KUIVA																																		
18.8.2020	Ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)		1.4		19	89	9.4	13	29	Hajuton	Väritön, vähän samea																									

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

[1] Näytteenottokerta liittyi maanläjitysalue 10:n tarkkailuun. Analyysivalikoima poikkesi muista tutkimuskerroista.

Maanläjitysalue 10 pintavesitarkkailu Tarkkailu alkoi 12.5.2020		E3 Läjitysalueen laskeutusaltaasta lähtevä	E2 1,8 km läjitysalueelta alavirtaan
		12.5.2020	12.5.2020
Virtaama (ARVIO)	l/s	Pieni	Ei voitu arvioida (runsas vesikas-villisuus)
Biologinen hapenkulutus BOD7	mg O2/l	0.8	0.9
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	50	23
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	mg O2/l	17	6.7
pH		7.4	7.2
Kalium (kok. pit.)	mg/l	5.1	9.6
Kalsium (kok. pit.)	mg/l	36	29
Kiintoaine GF/C*	mg/l	16	29
Sameus	NTU	43	96
Kloridi	mg/l	3	6.6
Lämpötila	°C	13	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	30	28
Kokonaistyppi	µg/l	930	790
Nitraattityppi	µg/l	180	150
Nitriittityppi	µg/l	6.4	3.7
Ammoniumtyppi	µg/l	150	360
Kokonaisfosfori	µg/l	<20	24
Sulfaatti	mg/l	17	11
Alumiini (kok. pit.)	µg/l	280	260
Magnesium (kok. pit.)	mg/l	10	7.3
Mangaani (kok. pit.)	µg/l	1700	620
Natrium (kok. pit.)	mg/l	5.5	9.5
Rauta (kok. pit.)	µg/l	7900	8900
Sinkki (kok. pit.)	µg/l	3.1	13
Väriluku	mg Pt/l	92	57
Öljyhiilivedyt >C10-C21	µg/l	<20	<20
Öljyhiilivedyt C21-C40	µg/l	<20	<20
Öljyhiilivetyjen kok.pit. C10-C40	µg/l	<20	<20
Glykolit ja niiden hajoamistuotteet		Ei havaittu**	Ei havaittu**
Haju (maastohavainto)		Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö (maastohavainto)		Lievä ruskea, koht. samea	Ruskeahko, vähän samea

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Tutkittujen glykolien ja niiden hajoamistuotteiden erittely on toisessa liitteessä.

E3 on yhteinen piste maanläjitysalue 10:n ja lentoasematoimintojen tarkkailuille.

HK505 näytteenottokaivo

Näytepiste kuvaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä.

	Hetkellinen virtaama (kiinteä virtaama-mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkaliniteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto) h-t=hajoamistuote	Ulkonäkö (maastohavainto)	Pumppauksen käynnissäolotiedot
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l			
10.9.2019	x	1.4		<15	4.7	x	x	54	35	4.2	<1	x	7.3	2.6	100	330	140	1200	20	<0.02	Lievä rikkivety	x	Ajoittain käynnissä 9-25.9.2019
18.9.2019	0	3.5		18	5.1	<2	<0.2	42	31	3.7	4.8	10.2	7.1	2.0	100	430	100	990	32	<0.1	Hajuton	Väritön, vähän samea	Ajoittain käynnissä 9-25.9.2019
15.10.2019	19	<2		18	5.1	4.4	0.5	39	31	4.0	2.8	10.0	7.4	2.2	58	290	120	1000	26	<0.02	Vahva rikkivety	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 25.9.2019-18.3.2020
12.11.2019	20	0.8		17	4.9	19	2.2	37	31	5.0	2.4	9.0	7.2	2.3	56	310	79	870	22	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 25.9.2019-18.3.2020
18.12.2019	20		3.3	21	6.8	4.1	0.5	32	29	3.7	2.8	7.0	7.4	2.6	71	210	<5	920	6.3	<0.02	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 25.9.2019-18.3.2020
22.1.2020	19	1.2		<15	5.1	<4	<0.5	37	31	4.3	1.6	5.0	6.9	2.8	76	220	<5	780	5.8	<0.02	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea	Ajoittain käynnissä 25.9.2019-18.3.2020
19.2.2020	19	11		20	9.6	4.8	0.6	32	33	4.1	2.6	5.0	7.2	2.9	51	200	<4	600	6.7	0.94	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 25.9.2019-18.3.2020
26.3.2020	18	0.7		<15	6.1	16	2.0	38	32	4.1	2.2	6.0	7.5	2.6	59	200	57	740	13	<0.05	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 20.3.-9.4.2020
22.4.2020	0	2.0		16	5.9	23	2.9	34	30	4.8	10	6.0	7.3	2.5	140	480	100	1500	18	<0.05	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön	Ei pumppausta 10-26.4.2020, joten näyte voi olla epäedustava. Näytteen tuloksia ei ole käytetty vesistökuormituslaskennassa, koska pumppauksen puuttuminen heikentää näytteen edustavuutta.
28.4.2020	x	1.4		<15	6.0	7.2	0.9	34	30	4.3	5.0	5.0	7.1	2.4	74	390	150	1100	19	<0.02	Koht. rikkivety	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 27-28.4.2020
19.5.2020	0	0.8		23	6.9	14	1.7	37	33	5.0	5.0	6.0	7.1	2.6	61	350	77	860	19	<0.05	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea	Ei pumppausta 15-31.5.2020, joten näyte voi olla epäedustava. Näytteen tuloksia on pumppauksen puuttumisesta huolimatta käytetty toukokuun vesistökuormituslaskennassa, koska muita tuloksia ei ole toukokuulta.
15.6.2020	0	1.0		<15	5.4	10	1.2	30	26	3.3	6.0	7.0	7.5	2.0	41	310	7	610	19	<0.05	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei pumppausta 13-17.6.2020, joten näyte voi olla epäedustava. Näytteen tuloksia on pumppauksen puuttumisesta huolimatta käytetty kesäkuun vesistökuormituslaskennassa, koska muita tuloksia ei ole kesäkuulta.
22.7.2020	x	1.0		<15	4.2	23	2.7	28	25	3.6	<1.0	10.0	7.6	1.8	47	310	74	480	17	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 1.7.-31.8.2020
19.8.2020	18	1.0		<15	5.5	24	2.7	28	25	3.4	1.4	11.0	7.7	1.9	57	280	120	500	16	<0.05	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön	Ajoittain käynnissä 1.7.-31.8.2020

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x = puuttuva tulos

22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste lentoasemasta ylävirtaan)

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Lämpö-tila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
17.9.2019	2.6		22	80	8.8	11.5	18	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
15.10.2019	2.0		44	86	10.6	6.5	18	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
12.11.2019	2.0		49	88	12.1	2.4	16	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
10.12.2019		<3	52	89	12.3	2.2	14	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
8.1.2020	0.8		52	93	13.0	1.6	16	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
4.2.2020	1.4		39	88	13.2	-1	12	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
3.3.2020	1.5		21	92	13.2	0.5	12	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
31.3.2020	1.4		42	94	13.3	1	13	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
28.4.2020	1.6		36	88	11.1	5.5	16	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
26.5.2020	2.0		38	88	9.3	13	18	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
23.6.2020	2.0		30	82	7.7	18	18	Hajuton	Väritön, vähän samea
21.7.2020	2.7		33	87	8.2	18.2	18	Hajuton	Koht. ruskea, vähän samea
18.8.2020	1.6		33	84	8.1	17.5	19	Hajuton	Lievä ruskea, koht. samea
15.9.2020	2.2		57	94	10.0	12	13	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta

11 Keravanjoki 3,9 (lentoaseman vesien Kylmäojan purkureitin ja Keravanjoen liittymäkohdasta alavirtaan)

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Lämpö-tila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
17.9.2019	2.6		23	80	8.7	11.8	19	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
15.10.2019	1.6		45	85	10.4	6.5	20	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
12.11.2019	1.9		45	86	11.8	2.4	18	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
10.12.2019		<3	47	89	12.3	2.2	15	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
8.1.2020	0.8		51	92	12.9	1.6	17	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
4.2.2020	1.6		40	87	13.1	-1	13	Hajuton	Lievä ruskea, paljon sameutta
3.3.2020	1.4		42	89	12.8	0.5	13	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
31.3.2020	1.5		50	90	12.8	1	14	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
28.4.2020	1.7		32	87	11.0	5.5	19	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
26.5.2020	1.7		40	92	9.7	13	19	Hajuton	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
23.6.2020	2.7		36	79	7.0	21	19	Hajuton	Lievä ruskea, vähän samea
21.7.2020	2.9		32	80	7.5	18.2	18	Hajuton	Koht. ruskea ja samea
18.8.2020	2.0		31	81	7.7	17.5	19	Hajuton	Lievä ruskea, vähän/koht. samea
15.9.2020	1.9		56	90	9.7	12	13	Hajuton	Lievä ruskea ja paljon sameutta

E1Y Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan

	Virtaama (hetkellinen)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Kalium (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinniteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s		mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l		
10.12.2019	6	36		37		86	11.5	27	16		2.4	3	7.4		32	120	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
18.12.2019	51		130	180		82	11.1	170	72		3.0	3	7.7		78	210	<5				Hajuton	Kirkas, väritön
23.12.2019	9		31	80	24	x	x	14	26	6.3	28	x	8.1	2.1	x	290	<5	530	18	<0.02	Hajuton	Kirkas, väritön
31.1.2020	x	120		200		x	x	140	50		5.0	x	7.6		x	200	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
4.2.2020	4	1.3		<15		81	10.9	14	28		1.6	3	7.2		14	310	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
11.2.2020	5	150		240		76	10.3	55	32		3.6	3	7.6		22	220	<4				Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
18.2.2020	42	1.5		27		77	9.8	9.9	31		2.7	5	6.7		7	240	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
24.2.2020	22	42		64		79	10.1	31	24		<2	5	7.6		31	160	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
3.3.2020	6	2.3		<15		81	10.6	26	18		4.3	4	7.5		35	190	10				Hajuton	Kirkas, väritön
5.3.2020	15	4.3		18		x	x	27	26		2.4	x	8.0		14	170	<5				Hajuton	Kirkas, väritön
10.3.2020	19	110		200		69	9.0	150	59		3.0	4	7.5		210	520	<4				Hajuton	Kirkas, väritön
17.3.2020	4	61		120		69	9.1	140	53		3.8	4	7.6		64	250	<5				Hajuton	Väritön, vähän samea

x=puuttuva tieto

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

Maanläjitysalueiden pintavesitarkkailu: näytepisteet ML1A, ML1B, ML1C ja ML1NK

Kaavakuva maanläjitysalueiden ML-näytepisteiden välisistä virtaussuhteista on raportissa kuvina 4 ja 5.

		Siltaniitunpuron purkureitti			Siltaniitunojan purkureitti	Siltaniitunpuron purkureitti			Siltaniitunojan purkureitti
		ML1A	ML1B	ML1NK	ML1C	ML1A	ML1B	ML1NK	ML1C
		23.9.2019	23.9.2019	23.9.2019	23.9.2019	15.4.2020	15.4.2020	15.4.2020	15.4.2020
Lisätieto			KUIVA, EI NÄYTETTÄ	Otettu näytteenotto-kaivosta lähtevän putken päästä[2]				Otettu mittapadolta (virallinen näytepiste)	
Virtaama, mittapato	l/s							3.3	
Virtaama, arvio	l/s	Ei virrannut		<0,5 (arvio)	Ei virrannut	Ei virrannut	Ei virrannut		Ei virrannut
Haju (maastohavainto)		Hajuton		Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö (maastohavainto)		Lievä ruskea, koht. samea		Lievä ruskea, koht. samea	Väritön, vähän samea	Väritön, vähän-koht. samea	Lievä ruskea, koht. samea	Ruskeahko, vähän samea	Väritön, vähän samea
Väri	mg Pt/l	9		66	21	7	50	290	18
Sameus	NTU	93		200	4.1	23	22	61	5.0
Kiintoaine GF/C*	mg/l	44		32	2.8	13	14	17	4.4
Biologinen hapenkulutus BOD7	mg O2/l	BOD7 tutkitaan vain parillisten vuosien syksyn näytteenottokerralla							
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	<15		53	44	<15	48	51	28
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	4.3		15	12	3,3	16	15	4.5
Sähkönjohtavuus	mS/m	21		47	25	12	34	65	25
Lämpötila	°C	8		6	9	4	4	4	5
pH		7.8		6.5	7.9	8	8	6.7	8.1
Kokonaisfosfori	µg/l	63		24	52	22	27	<20	21
Kokonaistyppi	µg/l	520		2500	690	250	520	1900	420
Ammoniumtyppi	µg/l	38		340	17	6.1	8.1	310	5.4
Nitraattityppi	µg/l			680				660	
Nitriittityppi	µg/l			3.9				8.6	
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	µg/l			680				670	
Rauta (kok.pit.)	µg/l	5000		29000	300	990	1900	17000	260
Sinkki (kok.pit.)	µg/l	13		<5	<5	<5	5.8		<5
Sulfaatti	mg/l	28		xx	12	7,1	54	100	18
Kloridi	mg/l	<0,5		xx	<0,5	0.88	6.9	7.5	8.5
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<20		xx	<20	<20	<20	<20	<20
öljyhiilivedyt >C21-C40	µg/l	<20		xx	<20	<20	<20	<20	<20
Öljyhiilivetyjen kok.pit., C10-C40	µg/l	<20		xx	<20	<20	<20	<20	<20
Alumiini (kok. pit.)	µg/l	4800		xx	170	1200	1200	<50	170
Arseeni (kok pit.)	µg/l			xx		<1	1.2		1.1
Kadmium (kok. pit.)	µg/l			xx		<0,10	<0,10		<0,10
Kalium (kok. pit.)	mg/l	5.5		6	3.9	2.9	4.6	6.6	4.5
Kalsium (kok. pit.)	mg/l	28		xx	32	14	34	71	27
Koboltti (kok. pit.)	µg/l			xx		<0,50	0.57		<0,50
Kromi (kok. pit.)	µg/l			xx		<3	<3		<3
Kupari (kok. pit.)	µg/l			xx		3.8	6.3		<3
Lyijy (kok. pit.)	µg/l			xx		<1	1.3		<1
Magnesium (kok. pit.)	mg/l	5.3		xx	6.1	2.4	11	20	5.6
Mangaani (Mn)	µg/l	45		xx	16	11	56	1400	8.1
Natrium (kok. pit.)	mg/l	3.9		xx	7.6	1.7	9.3	16	6.4
Nikkeli (kok. pit.)	µg/l			xx		<3	3.6		<3
Seleeni (kok. pit.)	µg/l			xx		<1	<1		<1
Uraani (kok. pit.)	µg/l			xx		11	19		19
Vanadiini (kok. pit.)	µg/l			xx		2.1	2.8		<1
PAH-yhdisteet yhteensä[1]				Ei havaittu, ks. erillinen taulukko				Ei havaittu, ks. erillinen taulukko	
Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]				Ei havaittu, ks. erillinen liite				Ei havaittu, ks. erillinen liite	
VOC-yhdisteet[1]				Ei havaittu, ks. erillinen taulukko				Ei havaittu, ks. erillinen taulukko	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

xx) Analyysi olisi pitänyt tehdä 23.9.2019. Puuttumisen syy on FCG:n laboratoriolle toimittamassa tutkimusohjeessa ollut virhe.

[1] Pisteellä ML1NK glykolien ja niiden hajoamistuotteiden, VOC-yhdisteiden ja PAH-yhdisteiden tutkiminen liittyy osatarkkailuun nimeltä "Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu". Uudenmaan ELY-keskuksen 9.8.2018 päivätyn kannanottokirjeen mukaan ne tutkitaan kaksi kertaa vuodessa, huhti-toukokuussa ja syys-lokakuussa.

[2] ML1NK:n oikea näytteenottopaikka on näytteenottokaivon sisällä oleva mittapato. 23.9.2019 näytteenottajalla ei epähuomiossa ollut näytekaivon avainta, joten näyte otettiin kaivosta lähtevän putken päästä. Putken päästä tullut virtaama on arvio.

VOC-yhdisteet, näytepiste ML1NK			ML1NK lähtöputken pää	ML1NK mittapato
			23.9.2019	15.4.2020
VOC-yhdisteiden summa	VOC-yhdisteiden summa		Kaikki yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan	Kaikki yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan
Haihtuvat halogenoidut hiilivedyt (VOC 1)	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,1,1-Trikloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,1,2-Trikloorietaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,1-Dikloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,1-Dikloorieteeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,1-Diklooripropeeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,2,3-Triklooripropaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,2-Dibromi-3-klooripropaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,2-Dibromietaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,2-Dikloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,2-Diklooripropaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1,3-Diklooripropaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	1-Kloorietaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	2,2-Diklooripropaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Bromidikloorimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Bromikloorimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	cis-1,3-Dikloropropeeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	cis-Dikloorieteeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Dibromikloorimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Dibromimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Difluoridikloorimetaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Dikloorimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Fluoritrikloorimetaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Heksaklooributadieeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Heksakloorietaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Kloorimetaani	(µg/l)	<1	<1
	Kloroformi (trikloorimetaani)	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Metyylibromidi	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Tetrakloorieteeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Tetrakloorimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	trans-1,3-Diklooripropeeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	trans-Dikloorieteeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Tribromimetaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Trikloorieteeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Vinyylikloridi	(µg/l)	<0.1	<0.1
Aromaattiset hiilivedyt (VOC 2)	1,2,3,5-tetrametyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.5
	1,2,3-Triklooribentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,2,3-Trimetyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.5
	1,2,4,-Trimetyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,2,4-Triklooribentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,2-dietyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.5
	1,2-Diklooribentseeni (o-)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,3,5-Triklooribentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,3,5-Trimetyylibentseeni (Mesityleeni)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,3-dietyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.5
	1,3-Diklooribentseeni (m-)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	1,4-dietyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.5
	1,4-Diklooribentseeni (p-)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	2-Etyylitolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	2-Klooritolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	3-Etyylitolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	4-Etyylitolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	4-Klooritolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Bentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Bromibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Etyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Isopropyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Klooribentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	m,p-Ksyleeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Naftaleeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	n-Butyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Nitrobentseeni	(µg/l)	<5	<5
	n-Propyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	o-Ksyleeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	p-Isopropyylitolueeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	sec-Butyylibentseeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Styreeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	tert-Butyylibentseeni	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Tolueeni	(µg/l)	<1	<1

	VOC-yhdisteet, näytepiste ML1NK (jatkoa)		ML1NK lähtöputken pää	ML1NK mittapato
			23.9.2019	15.4.2020
Muut haihtuvat (VOC 2)	1,4-Dioksaani	(µg/l)	<5	<5
	1-hekseeni	(mg/l)	<0.01	<0.01
	1-Okteeni	(mg/l)	<0.01	<0.01
	Akryylinitriili	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Furfuraali	(µg/l)	<10	<10
	Tetrahydrofuraani	(mg/l)	<0.01	<0.01
Alkoholit (VOC 2)	1-Butanoli	(mg/l)	<0.2	<0.4
	1-Etoksi-2-propanoli	(mg/l)	<2	<2
	1-Metoksi-2-propanoli	(mg/l)	<2	<2
	1-Pentanoli	(mg/l)	<0.1	<0.5
	1-Propanoli	(mg/l)	<0.2	<0.4
	2-Butanoli	(mg/l)	<0.2	<0.2
	2-Butoksietanoli	(mg/l)	<1	<10
	2-Etyyli-1-Heksanoli	(mg/l)	<0.1	<0.1
	2-Pentanoli	(mg/l)	<0.1	<0.5
	3-etoksi-1-propanoli	(mg/l)	<2	<10
	3-pentanoli	(mg/l)	<0.1	<0.5
	Etanoli	(mg/l)	<0.5	<0.5
	Isobutanoli	(mg/l)	<0.2	<0.8
	Isopropanoli	(mg/l)	<0.2	<2
	tert-butanoli	(mg/l)	<0.02	<0.01
1-Propanoli	1-Propanoli	(mg/l)	<0.2	<0.4
Alifaattiset hiilivedyt (VOC 2)	2-Metyylipentaani	(µg/l)	<1	<1
	3-Metyylipentaani	(µg/l)	<1	<1
	Dekaani	(µg/l)	<5	<5
	Heksaani	(µg/l)	<5	<5
	Heptaani	(µg/l)	<5	<10
	Metyylisyklopentaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	n-Nonaani	(µg/l)	<5	<5
	n-Oktaani	(µg/l)	<5	<5
	n-Pentaani	(µg/l)	<5	<5
	Sykloheksaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
Ketonit (VOC 2)	2-Sykloheksen-1-oni	(mg/l)	<0.25	<2.5
	Asetoni	(mg/l)	<0.05	<0.1
	Metyylietyyliketoni	(mg/l)	<0.05	<0.1
	Metyyli-iso-amyyliketoni	(mg/l)	<0.005	<0.02
	Metyyli-isobutyyliketoni (MIBK)	(mg/l)	<0.05	<0.1
	Sykloheksanoni	(mg/l)	<0.05	<0.1
Terpeenit (VOC 2)	alfa-Pineeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	beta-Pineeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Delta-3-kareeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Limoneeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
Esterit (VOC 2)	Amyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Butyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Etyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Iso-amyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Isobutyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Isopropyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Metyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Propyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
	Vinyyliasetaatti	(mg/l)	<0.01	<0.1
Eetterit (VOC 2)	Butyylietyylieetteri	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Dietyylieetteri	(µg/l)	<5	<5
	DIPE (Di-isopropyylieetteri)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	TAEE (tert-amyylietyylieetteri)	(µg/l)	<0.1	<0.1
	TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	(µg/l)	<0.1	<1
Piiyhdisteet (VOC 2)	Dekametylisyklopentasiloksaani	(µg/l)	<5	<5
	Dekametylitetrasiloksaani	(µg/l)	<0.5	<0.5
	Dodekametyylisykloheksasiloksaani	(µg/l)	<5	<5
	Heksametyylidisiloksaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Heksametyylisyklotrisiloksaani	(µg/l)	<1.0	<0.5
	Oktametyylisyklotetrasiloksaani	(µg/l)	<1	<1
	Oktametyylitrisiloksaani	(µg/l)	<0.1	<0.1
	Tetrametyylisilaani	(µg/l)	<0.05	<0.05
Rikkiyhdisteet (VOC 2)	Dimetyylidisulfidi (CH3SSCH3)	(µg/l)	<2	<2
	Dimetyylisulfidi	(µg/l)	<2	<10
	Rikkihiili (CS2)	(µg/l)	<2	<2
	Tetrahydrotiofeeni	(µg/l)	<0.5	<0.5
Etanoli	Etanoli	(mg/l)	<0.5	<0.5

VOC 1 ja VOC 2 ovat Eurofins-laboratorion hallinnollisia määritysnimiä.

PAH-yhdisteet, näytepiste ML1NK		ML1NK lähtöputken pää	ML1NK mittapato
		23.9.2019	15.4.2020
PAH-summapitoisuus	µg/l	Kaikki yhdisteet olivat alle määritysrajan	Kaikki yhdisteet olivat alle määritysrajan
Antraseeni	µg/l	<0.005	<0.005
Asenafteeni	µg/l	<0.005	<0.005
Asenaftyleeni	µg/l	<0.005	<0.005
Bentso(a)antraseeni	µg/l	<0.001	<0.001
Bentso(a)pyreeni	µg/l	<0.00017	<0.00017
Bentso(b,j)fluoranteeni	µg/l	<0.001	<0.001
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l	<0.0005	<0.0005
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l	<0.001	<0.001
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l	<0.0005	<0.0005
Fenantreeni	µg/l	<0.005	<0.005
Fluoranteeni	µg/l	<0.005	<0.005
Fluoreeni	µg/l	<0.005	<0.005
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l	<0.0005	<0.0005
Kryseeni	µg/l	<0.001	<0.001
Naftaleeni	µg/l	<0.01	<0.01
Pyreeni	µg/l	<0.005	<0.005

Maanläjitysalueiden pintavesitarkkailu: näytepisteet ML2, ML3, ML4 ja ML5

Kaavakuva maanläjitysalueiden ML-näytepisteiden välisistä virtaussuhteista on raportissa kuvina 4 ja 5.

		Siltaniitunpuron purkureitti		Siltaniitunojan purkureitti		Siltaniitunpuron purkureitti		Siltaniitunojan purkureitti	
		ML2, lähtevä	ML5, Siltaniitunpuro 0,1	ML3, lähtevä	ML4, Siltaniitunoja 0,1	ML2, lähtevä	ML5, Siltaniitunpuro 0,1	ML3, lähtevä	ML4, Siltaniitunoja 0,1
		23.9.2019	23.9.2019	23.9.2019	23.9.2019	15.4.2020	15.4.2020	15.4.2020	15.4.2020
Virtaama (ARVIO)	l/s	<0,5 (arvio)	virtasi**	<0,1 (arvio)	<0,1 (arvio)	0,5 l/s (arvio)	2 l/s (arvio)	0,1 l/s (arvio)	1 l/s (arvio)
Haju (maasto-havainto)		Hajuton	Hajuton	x	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö (maasto-havainto)		Väritön, vähän samea	Ruskeahko, vähän samea	x	Lievä ruskea, koht. samea	Väritön, vähän samea	Lievä ruskea, koht. samea	Koht. Ruskea-oranssi, koht. samea	Lievä ruskea-harmaa, koht. samea
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	41	50	42	68	43	47	61	34
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	12	22	12	22	12	21	18	13
Sähkönjohtavuus	mS/m	52	22	20	79	62	21	47	25
Natrium (kok. pit.)	mg/l	13	7.1	7	110	15	6.9	15	20
Kiintoaine GF/C*	mg/l	32	230	3.2	28	<1	41	53	35
Lämpötila	°C	8.6	5	7.2	8	4	2.5	3	2.5
pH		7.1	7.8	7.1	9.0	7.0	7.7	7.0	7.5
Kokonaisfosfori	µg/l	3.8	51	18	170	<20	40	<20	84
Kokonaistyppi	µg/l	1000	1200	690	3700	940	990	3400	1400
Ammoniumtyppi	µg/l	28	x	230	x	<5	x	2300	x
Sameus	FTU	5	19	12	37	0.75	52	110	64
Väri	mg Pt/l	23	90	60	87	25	100	62	55
Kloridi	mg/l	7.3	4.6	12	41	7.2	4.0	43	26
Sulfaatti	mg/l	48	20	25	100	100	31	33	18
Öljyhiilivedyt >C10-C21	µg/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C21-C40	µg/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	40
Öljyhiilivetyjen kok.pit., C10-C40	µg/l	<20	<20	<20	30	<20	<20	<20	40
Rauta (kok. pit.)	µg/l	280	1800	2400	2100	42	3500	23000	4500
Sinkki (kok. pit.)	µg/l	<5	<5	<5	16	<5	10	6.2	25
Alumiini (kok. pit.)	µg/l	<50	890	290	2100	<50	2700	190	2700
Arseeni (kok. pit.)	µg/l					<1	1.1	1.9	1.1
Kalium (kok. pit.)	mg/l	5.9	3.1	3.9	41	6.4	3.2	7.2	6.4
Kadmium (kok. pit.)	µg/l					<0,10	<0,10	<0,10	0.11
Kalsium (kok. pit.)	mg/l	62	26	17	22	69	22	40	15
Koboltti (kok. pit.)	µg/l					<0,5	1.3	6.1	2.1
Kromi (kok. pit.)	µg/l					<3	5.0	<3	8.7
Kupari (kok. pit.)	µg/l					6.9	4.5	<3	9.5
Lyijy (kok. pit.)	µg/l					<1	1.5	<1	2.5
Magnesium (kok. pit.)	mg/l	16	7.7	5.0	4.1	19	75	11	48
Mangaani (kok. pit.)	µg/l	480	240	110	69	<5	220	2000	210
Nikkeli (kok. pit.)	µg/l					<3	3.8	3.8	6.6
Seleeni (kok. pit.)	µg/l					<1	<1	<1	<1
Uraani (kok. pit.)	µg/l					28	8.8	9.0	2.1
Vanadiini (kok. pit.)	µg/l					<1	5.6	1.6	7.2

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) ML5:llä oli 23.9.2019 paljon vesikasveja, joiden vuoksi virtaamaa ei saatu arvioitua.

x = puuttuva tieto tai ei tutkittu

	23.9.2019 epäedustava kiintoaine- ja rautatulos ML5:llä. Syy oli, että ML5:llä oli tiheä vesikasvisto ja ei ollut mahdollista välttää näytteenoton seurauksena tapahtunutta kiintoaineen irtoamista kasveista veteen.

GLYKOLIT JA NIIDEN HAJOAMISTUOTTEET PINTAVESISSÄ VUOSINA 2019-2020
Kauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset on merkitty lihavoinnilla.

Yhteenveto tuloksista: kaudella 2019-2020 ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita.

Määritysrajan ylittävät tulokset on merkitty vihreällä taustalla.

Piste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Maanläjitysalueiden tarkkailu															
ML1NK	15.4.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,04	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
ML1NK	23.9.2019	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,01
ML1NK	15.4.2019	1	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<0,01
E2	12.5.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
E3	12.5.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
Lentoasematoimintojen tarkkailu															
4B	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
4B	6.3.2019	0.09	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
4B	19.2.2019	14	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	32	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<0,01
B1	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
B1	6.3.2019	0.47	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
B1	19.2.2019	7.8	0.1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	180	<1,0	<1,0	<10	<1,0		<0,01
A1A	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
A1A	6.3.2019	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
A1A	19.2.2019	0.31	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	11	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<0,01
D1	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<2,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
D1	5.3.2019	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	35	48	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
C2A	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
C2A	17.12.2019	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
C2A	5.3.2019	8.7	<0,10	<0,02	<0,02	0.26	<0,5	12	19	32	81	<1,0	<1,0	<1,0	6.9
M2A	4.2.2020	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01
M2A	5.3.2019	<0,02	<0,10	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1,0	<2,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,01

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki U	29.11.2001				36.10				5.8	26				7.4		49	0.8				<0.23			<0.08	1.2		5.2		10		5.3		
A	Putki U	7.5.2002				36.16				9.5	25				6.9		36	0.5				<0.23			<0.08	1.3		5.0		8.5		5.1		
A	Putki U	7.10.2002				35.22				8.1	24				7.3		19	0.8				<0.23			<0.08	2.5		4.6		8.3		4.9		
A	Putki U	12.11.2003				35.68				6.2	21				6.7		23					0.001			0.066	1.7		3.3		10		4.3		
A	Putki U	19.4.2004								4.7	23			2.3	6.9		25	0.8				0.004			0.016	3.5		3.4		8.1		4.5		
A	Putki U	28.10.2004									23			2.3	6.7		300	1.4				0.002						3.6		7.1		5.0		
A	Putki U	9.5.2005	-1.09	37.23		36.14		harmaa	hajuton	7.3	24			0.2	6.9	1.1	38	0.9				<0.03			0.046		0.54		3.7		7.5	5.3		
A	Putki U	13.10.2005	-1.27	37.23		35.96		harmaa	hajuton	6.5	24			<0.2	6.9	1.1	190	2.6				<0.03			0.046		<0.05		3.8		7.7	5.1		n/d
A	Putki U	17.5.2006	-1.18	37.23		36.05		lievä harmaa	hajuton	8.4	23			0.9	6.9	1.2	36	0.4				<0.03			0.05		1.4		2.6		7.1	5.1		
A	Putki U	17.10.2006	-1.72	37.23		35.51		harmaa	hajuton	6.7	26			<0.2	7.0	1.2	51	1.1				<0.03			0.03		<0.05		3.9		7.6	6.0		n/d
A	Putki U	26.4.2007	-0.90	37.23		36.33		lievä harmaa	hajuton	6.4	29			0.2	6.9	1.1	120	0.7				<0.060			<0.015		2.5		4.5		8.6	7.0		
A	Putki U	22.10.2007	-1.22	37.23		36.01		lievä harmaa	hajuton	6.4	29	8	77	0.2	6.8	1.2	43	1.2				<0.060			0.05		2.9		4.8		8.8	6.9		
A	Putki U	29.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																															n/d
A	Putki U	29.5.2008	-1.30	37.23		35.93		lievä harmaa	hajuton	7.2	30	8	81	<0.2	6.9	1.1	540	0.7				<0.3			0.04		3.1		5.0		9.9	6.5	n/d	n/d
A	Putki U	6.10.2008	-2.80	37.23		34.43		harmaa	hajuton	6.4	31	9	82	<0.2	6.9	1.1	50	1.1				<0.004			0.032		3.5		5.1		9.1	7.1		
A	Putki U	11.5.2009	-1.05	37.23		36.18		lievä harmaa	hajuton	7.0	32	9	85	<0.2	6.8	1.0	190	1.8				<0.007			0.02		1.0		4.5		8.1	7.2	n/d	n/d
A	Putki U	5.10.2009	-1.38	37.23		35.85		kirkas	hajuton		30	9	83	0.3	6.9	1.0	35	<0.5				<0.007			0.02		1.1		4.0		9.0	7.1		
A	Putki U	6.5.2010	-1.02	37.23		36.21		kohtaisen harmaa	lievä rikkivety	6.7	30	11	77	<0.2	6.9	1.1	100	1.0				<0.007			0.029		4.4		4.1		8.7	7.6	n/d	n/d
A	Putki U	4.10.2010	-0.74	37.23		36.49		lievä harmaa	hajuton	6.5	30	11	84	1.7	6.9	1.1	130	1.5				<0.007			0.03		0.63		4.8		8.7	7.2		
A	Putki U	16.5.2011						lievä ruskea	hajuton	6.3	30	12	72	<0.2	6.8	1.0	37	0.7				0.010			0.024		2.4		4.3		8.2	6.6	n/d	n/d
A	Putki U	3.10.2011	-1.60	37.23		35.63		lievä harmaa	lievä rikkivety		29	14	70	<0.2	6.8	1.1	54	1.2	<15			<0.007			0.035		3.3		4.3		8.0	6.5		
A	Putki U	29.5.2012	-1.21	37.23		36.02		lievä harmaa	lievä rikkivety	7	29	14	63	<0.2	6.9	1.1	20	<0.5	<15			<0.007			0.03		2.6		4.0		9.2	6.6	n/d	
A	Putki U	22.10.2012	-0.48	37.23		36.75		lievä harmaa	lievä rikkivety	7	27	16	61	<0.2	6.8	1.0	48.3	1.1	<15		<0.1	<0.007			0.03		1.6		3.8		10	8.7		n/d
A	Putki U	3.6.2013	-1.76	37.23		35.47		lievä harmaa	lievä rikkivety	7.8	29	19	62	<0.2	6.6	1.0	71.2	5.7	<15		0.17	<0.007			0.036		0.86		4.2		7.3	9.8	n/d	n/d
A	Putki U	28.10.2013	-1.58	37.23		35.65		lievä harmaa	hajuton	8.5	23	19	56	0.8	6.8	1.0	72	1.2	<15		<0.1	<0.007			0.041		1.2		4.0		7.1	7.1		
A	Putki U	13.5.2014	-1.08	37.23		36.15																											n/d	
A	Putki U	15.5.2014						ruskea-harmaa	hajuton	8.6	26	18	50	1.8	7.0	1.0	11.7	<0.5	<15		<0.1	0.021			0.031		<0.05		3.9		6.5	6.0	n/d	n/d
A	Putki U	6.10.2014	-1.58	37.23		35.65		vahva harmaa	hajuton	7	30	21	63	<0.2	6.8	1.0	66.1	0.61	<15		0.43	<0.007			0.040		1.0		4.3		7.4	14		
A	Putki U	13.5.2015	-0.97	37.23		36.26				6	27	19	55	3.8	6.9	1.0	5.4	<0.5	<15		<0.1	0.020			<0.022		<0.02		3.2		6.6	6.4	n/d	n/d
A	Putki U	12.10.2015	-1.59	37.23		35.64			hajuton	6	30	21	59	<0.2	6.8	1.0	55	1	<15		0.05	<0.007			0.026		3.4		4.4		7.6	7.6		
A	Putki U	3.5.2016	-0.92	37.23		36.31			hajuton	7.8	29	22	56	<0.2	6.9	0.9	93	1	<15		<0.1	<0.007			0.027		2.8		3.6		6.7	6.0	n/d	n/d
A	Putki U	21.11.2016	-0.91	37.23		36.32			hajuton	7.7	29	21	58	0.7	6.9	0.9	86	1	<15		0.04	<0.007			0.04		2.9		4.0		7.5	6.6		
A	Putki U	24.4.2017	-1.02	37.23		36.21		vähän samea, lievä harmaa	hajuton	6	28	18	55	<0.2	6.8	1.0	77	0.98	<15		<0.1	<0.007			0.024		3.4		3.9		7.2	8.6	n/d	n/d
A	Putki U	3.10.2017	-1.47	37.23		35.76		lievä harmaa	hajuton	7	31	20	62	<0.2	7.0	1.0	28	0.76	<15	0.8	0.052	<0.005			0.02		3.21		3.7		7.5	6.2		
A	Putki U	26.4.2018	-0.92	37.23		36.31		harmaa	hajuton	8.8	27	16	46	5.2	6.9	1.1	15	1.1	<15	0.95	<0.05	<0.005			0.017		4.74		3.4		7.7	5.6	n/d	n/d
A	Putki U	2.10.2018	-1.64	37.23		35.59		väritön, hieman samea	hajuton	9.0	31	22	58	<0,2	7.0	0.8	12	1.1	<15	0.74	<0,05	<0,005			0.018		3.97		3.6		7.4	1.0		
A	Putki U	20.5.2019	-1.20	37.23		36.03		väritön, hieman samea	hajuton	7.0	29	20	46	<0,2	7.0	0.9	27	1.1	<15	0.85	<0,05	<0,005			0.016		2.73		3.7		8.6	5.2	n/d	n/d
A	Putki U	1.10.2019	-1.57	37.23		35.66		kirkas, väritön	hajuton	6.0	30	23	55	<0,5	7.1	x	68	0.71	<15	<1	0.092	<0,004			0.022		4.9		3.5		7.1	5.4		
A	Putki U	6.5.2020	-1.05	37.23		36.18		vähän samea, lievä harmaa	hajuton	7.0	29	24	54	0.8	7.1	0.9	42	0.73	<15	<1	0.07	<0,005			0.029		3.1		3.5		7.4	6.2	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken pään taso (N2000)	Vesipinnan taso (oletus N60)	Vesipinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki P2	19.11.1990	ylivuoto								22				6.9		1.0	0.8				4.3			<0.077	0.33								
A	Putki P2	22.4.1992	ylivuoto								23				6.6		1.5	0.3				3.4			<0.008	8.9								
A	Putki P2	28.10.1992	ylivuoto							6.0	28				6.5		13	0.5				2.2			<0.077	0.47								
A	Putki P2	22.4.1993	ylivuoto								22				6.5		0.28	1.8				3.2			<0.077	2.7								
A	Putki P2	19.10.1993	ylivuoto								21				6.9		1.2	0.5				3.4			0.023	0.29								
A	Putki P2	20.4.1994	ylivuoto							6.7	21				6.9		0.63	0.5				3.4			<0.008	0.1								
A	Putki P2	27.10.1994	ylivuoto							8.8	22				6.7		0.25	0.5				1.8			<0.077	0.05		2.5		7.5				
A	Putki P2	25.4.1995	ylivuoto							6.5	22				6.7		0.85	<0.3				2.5			<0.077	0.18		2.5		7.8				
A	Putki P2	12.10.1995	ylivuoto							8.5	22				6.7		0.41	0.3				3.2			<0.008	0.05		2.3		8.7				
A	Putki P2	25.4.1996	ylivuoto							4.6	21				6.9		2.9	0.5				1.6			<0.008	0.14		2.4		8.1				
A	Putki P2	22.10.1996	-1.18							6.7	25				7.0		4.9	0.5				2.7			0.015	0.44		2.6		8.3				
A	Putki P2	24.4.1997	ylivuoto							6.7	29				6.7		10	0.5				<0.23			<0.077	1.1		2.7		7.9		1.3		
A	Putki P2	20.10.1997	-0.01							6.4	33				6.8		37	1.8				2.0			<0.077	6.8		3.0		9.3		7.9		
A	Putki P2	22.4.1998	ylivuoto							8.5	35				6.8		2.7	<0.3				2.7			<0.077	0.26		2.9		8.4		8.5		
A	Putki P2	15.10.1998	ylivuoto							7.7	35				6.4		3.9	0.8				2.7			<0.077	0.96		3.0		8.5		8.4		
A	Putki P2	22.4.1999	ylivuoto							7.6	37				6.5		0.7	0.8				2.7			<0.077	<0.05		3.1		8.9		9.1		
A	Putki P2	14.10.1999	0.00							7.6	38				6.5		1.7	1.0				3.0			<0.077	0.17		3.2		9.0		9.5		
A	Putki P2	18.4.2000	ylivuoto							7.6	34				6.5		6.8	0.5				3.6			<0.077	0.72		2.9		7.7		8.1		
A	Putki P2	24.10.2000	-0.11							8.3	32				6.6		2.2	<0.3				4.8			<0.077	0.23		2.7		7.2		7.2		
A	Putki P2	9.5.2001	ylivuoto							8.0	30				6.4		2.4	0.5				4.3			<0.077	0.22		2.7		7.5		6.4		
A	Putki P2	11.10.2001	ylivuoto							8.3	30				6.3		9.6	<0.3				3.9			<0.077	0.26		2.6		7.8		6.6		
A	Putki P2	25.4.2002	ylivuoto							5.6	30				6.3		2.4	0.5				4.1			<0.077	0.18		2.6		7.9		6.4		
A	Putki P2	7.10.2002	-0.18							6.6	31				6.5		3.3	<0.3				3.9			<0.077	0.23		2.7		8.5		6.9		
A	Putki P2	13.11.2003	-0.23							5.8	27				6.5		3.3					0.73			0.005	0.36		2.4		8.3		6.8		
A	Putki P2	19.4.2004								6.5	32			4.7	6.6		4.0	0.6				0.73			<0.004	0.86		2.8		9.2				
A	Putki P2	28.10.2004									37			2.3	6.4		7.0	1.0				0.53						3.3		10				
A	Putki P2	12.5.2005	ylivuoto					lievä ruskea	hajuton	7.0	31			2.1	6.3	1.6	15	0.7				2.8			<0.015		<0.03		2.9		9.3	7.1		Tetrakloorieteeni 1,7
A	Putki P2	13.10.2005	ylivuoto					väritön	hajuton	7.0	33			1.9	6.3	1.6	4.2	0.5				3.2			<0.015		<0.05		2.9		9.6	7.2		
A	Putki P2	17.5.2006	ylivuoto					lievä ruskea		6.1	33			2.2	6.3	1.4	7.8	0.8				4.1			<0.015		<0.05		2.7		7.6	7.3		
A	Putki P2	17.10.2006	-0.25					väritön	hajuton	6.8	35			3.5	6.3	1.3	2.2	1.0				5.0			<0.015		<0.05		2.9		9.6	8.0		
A	Putki P2	26.4.2007	ylivuoto					ruskea	hajuton	6.0	32			3.1	6.3	1.2	31	<0.5				4.1			<0.015		<0.05		2.9		10	7.4		
A	Putki P2	22.10.2007	ylivuoto					lievä ruskea	hajuton		31	28	33	4.0	6.3	1.1	4.6	0.6				3.8			0.015		<0.05		3.2		11	6.7		
A	Putki P2	29.5.2008	0					aluksi ruskea. lopuksi väritön	hajuton	7.0	30	25	34	3.7	6.3	1.1	5.1	0.6				4.7			<0.015		<0.05		2.8		12	6.5	n/d	Tolueeni 0,3; tetrakloorieteeni 1,2
A	Putki P2	6.10.2008	ylivuoto					aluksi ruskea. lopuksi väritön	hajuton	7.2	30	24	32	2.8	6.2	1.1	91	0.5				5.4			<0.015		<0.05		2.7		11	6.9		
A	Putki P2	11.5.2009	ylivuoto					väritön	hajuton	6.8	34	30	34	4.1	6.3	1.1	<0.2	0.7				6.0			<0.015		<0.05		2.8		9.9	7.7	n/d	Tolueeni 0,2; tetrakloorieteeni 1,9
A	Putki P2	5.10.2009	ylivuoto					väritön	hajuton		34	34	35	3.9	6.3	1.2	<0.2	<0.5				5.1			<0.015		<0.05		3.0		13	7.6		
A	Putki P2	6.5.2010	ylivuoto					väritön	hajuton	6.5	54	27	39	1.4	6.5	4.1	0.4	2.3				1.9			<0.022		0.17		3.9		19	15	n/d	Tetrakloorieteeni 1,8
A	Putki P2	4.10.2010	ylivuoto						hajuton		62	22	36	0.8	6.6	5.6	<0.2	4.0				0.43			<0.022		0.11		4.3		22	17		
A	Putki P2	16.5.2011	ylivuoto						hajuton	6.4	62	18	46	1.5	6.4	5.0	<0.2	2.5				0.14			<0.022		0.12		4.7		20	16	n/d	Tetrakloorieteeni 1,2
A	Putki P2	10.10.2011	ylivuoto						hajuton	8.0	52	18	33	0.7	6.5	4.2	0.65	2.5	<15			<0.007			<0.022		0.16		4.1		14	13		
A	Putki P2	29.5.2012	ylivuoto						hajuton	8.0	82	16	29	1.9	6.5	8.0	0.35	4.0	20			0.021			<0.022		0.06		4.9		29	23	n/d	MTBE 2
A	Putki P2	22.10.2012	ylivuoto							7.0	61	24	34	1.7	6.6	5.2	0.33	3.1	<15		1.7	1.5			<0.022		0.06		4.05		24	16		
A	Putki P2	3.6.2013	ylivuoto						hajuton	7.0	45	30	34	1.7	6.6	2.7	0.47	1.8	<15		3.2	3.0			<0.022		<0.02		3.5		16	11	n/d	n/d
A	Putki P2	31.10.2013	ylivuoto					kirkas. väritön	hajuton	7.0	55	28	39	1.4	6.5	4.0	0.64	2.7	<15		1.7	1.6			<0.022		0.02		4.1		20	13		
A	Putki P2	14.5.2014	ylivuoto					kirkas. väritön	hajuton	7.0	41	50	34	0.6	6.5	1.6	1.8	1.0	<15		3.1	3.1			<0.022		<0.02		2.9		14	9	n/d	n/d
A	Putki P2	6.10.2014							rikkivety		52	34	45	1.9	6.5	3.3	<0.2	2.0	<15		1.7	1.6			<0.022		0.05		4.0		18	13		
A	Putki P2	11.5.2015	ylivuoto						hajuton	6.0	50	38	34	2.3	6.4	3.1	0.44	2.1	<15		2.1	2.1			<0.022		0.08		3.5		17	12	n/d	n/d
A	Putki P2	12.10.2015	ylivuoto						hajuton	7.0	63	29	33	2.4	6.5	4.8	0.3	4.0	17		1.3	1.4			<0.022		0.10		4.8		21	15		
A	Putki P2	3.5.2016	ylivuoto						hajuton	7.0	50	33	33	1.8	6.6	3.3	0.88	2.3	<15		2.1	1.9			<0.022		0.04		3.7		16	11	n/d	n/d
A	Putki P2	16.11.2016	ylivuoto						hajuton	6.5	50	34	32	2.1	6.5	3.2	6.4	2.2	<15		2.4	1.9			<0.022		3.10		3.4		19	12		
A	Putki P2	25.4.2017	ylivuoto					ei tietoa	ei tieto	6.0	59	28	31	1.2	6.5	4.5	<0.2	3.2	<15		1.5	1.3			<0.022		0.03		4.2		20	15	n/d	Tetrakloorieteeni 1
A	Putki P2	3.10.2017	ylivuoto					väritön	hajuton	7.0	71	22	28	0.44	6.6	7.1	0.2	5.3	23	8.2	0.68	0.39					0.01		4.62		20.9	17.4		
A	Putki P2	23.4.2018	ylivuoto					väritön, kirkas	hajuton	7.1	39	47	31	3.6	6.5	3.0	0.2	<0.5	<15	1.1	2.6	2.8					<0.015		3.26		16.5	7.85	n/d	n/d
A	Putki P2	3.10.2018						väritön, kirkas	hajuton	8.0	40	42	29	3.3	6.4	1.3	<0,15	<0,5	<15		2.7	2.6			<0,005		<0,015		3.36		16.6	7.3		
A	Putki P2	16.5.2019	ylivuoto					väritön, kirkas	hajuton	6.0	45	44	36	2.1	6.5	1.98	0.49	0.99	<15	2	2.2	2.4			<0,005		<0,015		3.66		18.9	8.4	n/d	n/d
A	Putki P2	21.10.2019	ylivuoto					väritön, kirkas	hajuton	6.0	50	42	38	3	6.9	2.6	22	1.9	<15	3.1	2.5	2.1			<0,005		<0,01		3.6		17	9.0		
A	Putki P2	6.5.2020	ylivuoto					väritön, kirkas	hajuton	7.0	38	49	31	3.9	6.9	1.3	0.99	<0,5	<15	1.5	2.9	2.7			<0,005		<0,01		3		15	7.9	n/d	1,1,1-trikloorietaani 0,3 tetrakloorieteeni 1

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Kaivo Pt4	22.4.1992	-1.40								6.3				6.2		2	2.3				0.12			0.062	0.79								
A	Kaivo Pt4	24.8.1992	-2.03								15				6.6		0.7	1.8				0.91			<0.008	0.15								
A	Kaivo Pt4	28.10.1992	-1.60							8.6	10				6.5		18	1.5				0.59			<0.008	0.1								
A	Kaivo Pt4	22.4.1993	-2.59								6.0				6.6		27	3.8				<0.227			<0.008	1.2								
A	Kaivo Pt4	24.11.1993	-2.10							7.0	12				6.4		1.2	1.5				0.27			<0.077	0.05								
A	Kaivo Pt4	20.4.1994	-1.35								4.4				7.0		16	6.0				0.064			0.069	0.86								
A	Kaivo Pt4	15.11.1994	-1.77							7.8	4.9				6.7		11	3.8				0.073			<0.077	0.51		2.1		1.8				
A	Kaivo Pt4	27.4.1995	-1.47							5.2	4.8				6.5		17	6.8				0.070			<0.077	0.59		2.2		1.9				
A	Kaivo Pt4	23.10.1995	-1.90							9.7	5.4				6.5		12	8.5				<0.028			0.008	0.42		3.6		2.5				
A	Kaivo Pt4	24.4.1996	-1.78							3.4	5.7				6.3		30	7.3				<0.028			0.077	0.92		3.5		2.2				
A	Kaivo Pt4	8.10.1996	-2.02							9.9	7.3				6.5		2.8	7.3				0.17			0.023	1.3		2.1		2.2				
A	Kaivo Pt4	15.4.1997	-1.67							5.8	8.0				6.2		28	6.0				<0.028			<0.077	1.5		3.1		3.1		1.7		
A	Kaivo Pt4	20.10.1997	-2.01							8.6	14				6.3		12	3.8				0.45			0.14	2.2		2.1		3.6		2.9		
A	Kaivo Pt4	21.4.1998	-1.88							5.2	10				6.2		51	5.3				<0.227			<0.008	1.8		2.7		3.6		2.3		
A	Kaivo Pt4	5.10.1998	-1.83							9.4	9.6				6.4		22	12				<0.227			<0.008	4.5		2.7		2.6		3		
A	Kaivo Pt4	13.4.1999	-1.80							2.5	5.6				6.5		110	5.5				<0.227			<0.008	2.1		4.0		1.9		1.3		
A	Kaivo Pt4	14.10.1999	-1.92							9.8	8.2				6.5		42	8.8				<0.227			<0.008	0.98		4.0		3.0		1.6		
A	Kaivo Pt4	18.4.2000	-1.72							4.4	5.4				6.2		82	7.3				<0.227			<0.077	2.2		3.2		2.7		1.3		
A	Kaivo Pt4	12.10.2000	-2.19							9.4	10				6.4		61	4.5				<0.227			0.16	1.4		2.1		3.1		2.3		
A	Kaivo Pt4	23.4.2001	-1.75							6.2	5.3				6.5		28	9.3				<0.227			<0.008	1.8		3.5		2.7		1.4		
A	Kaivo Pt4	11.10.2001	-1.82							10.2	9.3				6.3		45	7.8				<0.227			<0.008	2.1		3.6		3.4		2.2		
A	Kaivo Pt4	25.4.2002	-1.75							6.2	6.4				6.3		61	7.0				<0.227			<0.008	4.3		3.1		2.7		1.5		
A	Kaivo Pt4	7.10.2002	-2.25							8.7	8.4				6.5		22	5.0				<0.227			0.19	2.7		2.2		3.2		2.3		
A	Kaivo Pt4	24.4.2003	-2.16								9.4				6.6		21	3.8				<0.227			<0.077	2		2.7		3.3		2.1		
A	Kaivo Pt4	12.11.2003	-2.23							7.9	9.4				6.7		16					0.006			0.15	1.1		3.0		3.5		2.0		
A	Kaivo Pt4	19.4.2004								5.4	5.4			9.6	6.7		17	13				0.003			0.01	0.75								
A	Kaivo Pt4	27.10.2004									7.8			8.7	6.8		40	19				<0.001				18								
A	Kaivo Pt4	11.5.2005	-1.67					lievä ruskea	ummehtunut	6.5	5.1			6.8	6.7	0.36	25	7.0				0.24			0.21		0.75		1.9		1.5	1.1		n/d
A	Kaivo Pt4	11.10.2005						vihertävä	suo	9.0	5.6			<0.2	6.4	0.41	60	25				<0.03			0.05		1.3		1.5		2.2	1.3		
A	Kaivo Pt4	22.5.2006						ruskea	hajuton	6.2	12			0.4	6.1	0.72	9.4	2.3				0.040			0.13		<0.05		1.4		4.7	2.5		
A	Kaivo Pt4	16.10.2006	-3.18					väritön	hajuton	8.9	13			6.1	6.5	0.62	2.9	2.1				0.23			0.04		<0.05		2.2		5.8	2.8		
A	Putki Pt4	26.4.2007							hajuton	6.5	14			0.4	6.2	0.85	18	1.7				0.10			<0.015		<0.05		1.7		5.4	3.1		
A	Putki Pt4	22.10.2007	-2.95							8.2	16	7	16	2.8	6.3	1.0	7.5	2.2				<0.060			0.06		<0.05		1.9		6.0	3.6		
A	Putki Pt4	26.5.2008	-2.86					lievä ruskea	.	6.6	16	6	25	<0.2	6.2	1.1	190	2.6				<0.107			0.08		4.2		1.9		7.0	3.4	n/d	Tolueeni 0,6
A	Putki Pt4	6.10.2008	-2.93					lievä keltainen	hajuton	8.0	21	7	31	<0.2	6.3	1.4	68	4.3				<0.004			0.12		17		1.8		6.7	3.6		
A	Putki Pt4	12.5.2009	-4.88					ruskea	hajuton	7.0	14	6	15	0.5	6.5	0.9	61	1.9				<0.007			0.02		<0.05		1.8		6.1	3.0	n/d	n/d
A	Putki Pt4	5.10.2009	-2.38					lievä ruskea	lievä rikkivety		35	10	21	<0.2	6.6	3.1	69	3.8				<0.007			0.06		5.4		2.6		13	8.2		
A	Putki Pt4	27.4.2010	-2.67					lievä ruskea	lievä rikkivety/suo	7.0	32	10	20	<0.2	6.6	2.8	75	2.6				<0.007			0.07		2.5		2.5		13	8.5	n/d	n/d
A	Putki Pt4	5.10.2010	-2.78						selvä rikkivety	6.8	40	11	23	<0.2	6.7	3.6	78	3.9				<0.007			0.12		2.8		3.3		15	10		
A	Putki Pt4	16.5.2011	-2.70					lievä ruskea	hajuton	6.4	20	<5	8.2	0.2	6.5	1.8	91	6.5				<0.007			0.13		23		1.5		6.3	7.1	n/d	n/d
A	Putki Pt4	6.10.2011	-2.70						hajuton	9.0	22	6.0	12	<0.2	6.4	1.8	17	6.8	17			<0.007			0.20		28		1.6		5.1	12		
A	Putki Pt4	28.5.2012	-2.67						hajuton		12	4.2	15	0.4	6.2	0.68	34	0.5	<15			0.082			0.04		<0.02		1.4		8.2	2.4	n/d	n/d
A	Putki Pt4	22.10.2012	-2.60						hajuton	7.0	15	4.3	15	<0.2	6.4	1.1	7.3	4.9	<15		0.22	<0.007			0.13		16		1.3		9.5	2.1		
A	Putki Pt4	28.5.2013	-2.68					lievä ruskea	lievä maa tai turve	7.0	18	4.3	12	<0.2	6.3	1.5	103	4.8	<15		0.32	<0.007			0.14		22		1.5		7.3	2.6		
A	Putki Pt4	28.10.2013	-2.80					kirkas. väritön	hajuton	8.0	12	4.0	12	<0.2	6.6	0.81	14	1.5	<15		0.19	0.097			<0.022		<0.02		1.6		7.2	2.4		
A	Putki Pt4	14.5.2014	-2.73					kirkas. vähän ruskea	hajuton	7.0	17	4.0	8.1	<0.2	6.3	1.3	180	6.2	20		0.22	<0.007			0.13		15		1.2		6.8	2.7	n/d	n/d
A	Putki Pt4	6.10.2014	-2.79					kirkas. väritön	hajuton	7.0	22	4.5	4.7	<0.2	6.4	2.1	59.4	8.7	19		0.35	0.008			0.17		20		1.6		7.3	3.0		
A	Putki Pt4	11.5.2015	-2.68					vähän samea. keltainen	hajuton	5.0	17	3.7	14	<0.2	6.3	1.3	104	4.4	<15		0.2	0.051			0.074		0.03		1.3		7.0	2.8	n/d	n/d
A	Putki Pt4	13.10.2015	-2.8						hajuton	7.0	24	4.4	17	<0.2	6.4	1.9	51	8.5	17		0.2	<0.007			0.15		37		1.6		7.9	3.2		
A	Putki Pt4	3.5.2016	-2.66						hajuton	6.0	14	3.7	16	2.1	6.4	0.91	44	1.6	<15		0.16	0.095			<0.022		<0.02		1.4		7.1	2.7	n/d	n/d
A	Putki Pt4	3.11.2016	-2.72					lievä harmaa	lievä suo	8.1	19	4.3	15	<0,2	6.3	1.3	52	7.1	16		0.39	<0.007			0.14		30		1.3		7.6	2.4		
A	Putki Pt4	24.4.2017	-2.7					vähän samea, lievä ruskea	hajuton	6.0	19	4.2	13	<0,2	6.4	1.5	240	6.7	18		0.22	<0.007			0.12		21		1.6		7.8	3.2	n/d	n/d
A	Putki Pt4	3.10.2017	-2.8					kirkas, lievä ruskea	hajuton		24	5.2	10	<0,2	6.5	2.05	140	9	19	5.7	0.32	<0.005			0.15		26.9		1.45		8.5	4.5		
A	Putki Pt4	23.4.2018	-2.62					kohtalaisen samea, oranssi	lievä raudan haju	7.5	19	4.0	9.3	<0,2	6.4	1.09	260	7.9	24	6.3	0.35	<0.005			0.099		22.9		1.34		7.9	3.6	n/d	n/d
A	Putki Pt4	3.10.2018	-2.8					väritön, kirkas		8.0	21	4.0	5.1	<0,2	6.4	1.24	20	8.7	20	6.1	0.33	<0.005			0.16		33.4		1.42		6.9	4.15		
A	Putki Pt4	16.5.2019	-2.73					vähän samea, lievä ruskea	hajuton	6.0	19	3.7	10	<0,2	6.4	0.9	9.4	7.8	<15	5.4	0.27	<0,005			0.11		23.2		1.39		8.4	3.0	n/d	n/d
A	Putki Pt4	1.10.2019	-2.74					vähän samea, ruskeahko	hajuton	7.0	20	4.8	7	<0,5	6.5	x	130	8.3	19	7.2	0.33	<0,004			0.15		18		1.4		7.0	2.7		
A	Putki Pt4	29.4.2020	-2.73					vähän samea, lievä ruskea	hajuton	6.0	13	3.1	15	3.1	6.8	0.78	67	2.2	<15	3.5	0.19	0.082			0.005		0.015		1.4		7.0	2.1	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki M	22.4.1993				35.54					9.7				6.1		17	4.8				<0.227			0.15	0.27								
A	Putki M	20.4.1994				35.82				4.8	19.4				6.7		7.8	9.9				0.014			0.12	9.5								
A	Putki M	9.8.1994				35.60				8.2	13				6.6		13	17.0				<0.227				5.1								
A	Putki M	19.4.1995				35.82				3.4	11				6.3		30	7.1				<0.227			<0.077	1.5		1.7		3.2			
A	Putki M	28.8.1995				35.29				10.4	12				6.2		16	11.1				<0.227			<0.077	1.6		1.6		3.9			
A	Putki M	24.4.1996				35.74				2.3	33				6.3		25	3.3				<0.227			0.18	4.3		3.0		9.1			
A	Putki M	28.8.1996				35.34				10.6	26				6.3		16	9.6				<0.227			0.21	10		2.5		9.0			
A	Putki M	15.4.1997				35.49				2.7	12				6.4		11	11.6				<0.227			0.13	4.0		1.7		4.5		7.1	
A	Putki M	27.8.1997				35.35				10.0	31				6.0		50	9.6				<0.227			0.23	11		2.5		11		2.3	
A	Putki M	21.4.1998				35.68				2.8	20				6.1		42	6.6				<0.227			<0.077	2.6		2.2		6.4		4.2	
A	Putki M	10.11.1998				35.39				5.2	18				6.3		69	14.7				<0.227			<0.077	3.9		2.8		7.2		4.0	
A	Putki M	13.4.1999				35.79				1.8	12				6.0		21	11.6				<0.227			<0.077	1.8		2.0		4.2		2.8	
A	Putki M	14.9.1999				35.21				9.7	27				6.3		14	13.2				<0.227			0.13	10		2.4		8.0		5.4	
A	Putki M	18.4.2000				35.59				3.3	12				6.4		21	10.1				<0.227			<0.077	2		1.7		4.9		2.6	
A	Putki M	27.9.2000				35.24				8.6	14				6.3		18	14.9				<0.227			0.15	8.5		1.5		4.8		2.7	
A	Putki M	23.4.2001				35.51				4.2	13				6.3		31	11.9				<0.227			<0.077	1.8		2.1		5.3		2.8	
A	Putki M	11.10.2001				35.32				9.2	12				6.2		27	11.4				<0.227			<0.077	1.7		2.0		4.7		2.7	
A	Putki M	25.4.2002				35.19				4.5	11				6.2		9.2	14.4				<0.227			<0.077	1.8		1.5		4.7		2.5	
A	Putki M	7.10.2002				35.16				8.3	11				6.3		7.8	13.7				0.455			<0.077	1.3		1.5		4.6		2.3	
A	Putki M	24.4.2003				35.39					13				6.7		6.1	11.1				<0.227			<0.077	2.5		1.5		5.3		3.1	
A	Putki M	12.11.2003				35.30				7.5	19				6.8		4.2					0.118			<0.077	9.4		1.9		7.8		4.8		havaittu
A	Putki M	19.4.2004								3.8	21			5.2	6.6		6	9.9				0.111			0.033	3.6		2.2		8.6		4.5		
A	Putki M	28.10.2004									17			4.6	6.6		33	13				0.045						2.2		7.1		3.4		
A	Putki M	9.5.2005	-2.49	37.84		35.35		lievä ruskea	lievä rikkivety	6.2	11			<0.2	6.4	0.63	2.2	30				<0.03			0.14		5.9		1.4		4.5	2.2		
A	Putki M	12.10.2005	-2.53	37.84		35.31		ruskea	lievä rikkivety	6.0	11			1.1	6.3	0.54	33	29				0.080			0.09		3.3		1.6		4.6	2.4		n/d
A	Putki M	22.5.2006	-2.39	37.84		35.45		väritön	hajuton	5.8	14			<0.2	6.5	1.0	19	21				<0.03			0.17		6.5		1.5		6.1	2.8		
A	Putki M	16.10.2006	-2.55	37.84		35.29		lievä ruskea	hajuton	8.4	13			1.9	6.4	0.8	12	18				0.700			<0.015		1.6		2.3		6.1	2.9		
A	Putki M	26.4.2007	-2.37	37.84		35.47		lievä keltainen	lievä suo/rikkivety	5.8	13			<0.2	6.4	0.7	34	17				<0.060			0.13		0.24		1.7		5.6	2.8		
A	Putki M	22.10.2007	-2.45	37.84		35.39			lievä rikkivety	7.0	26			<0.2	6.4	2.5	4.7	11				<0.060			0.21		11		2.9		11	6.5		
A	Putki M	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																															n/d
A	Putki M	26.5.2008	-2.55	37.84		35.29		väritön	hajuton	6.5	12			<0.2	6.3	0.71	14	23				<0.3			0.12		6.4		1.8		5.5	2.8		
A	Putki M	10.10.2008	-2.33	37.84		35.51		lievä ruskea	lievä rikkivety	6.8	23			<0.2	6.4	1.9	29	11				0.011			0.17		8.6		2.2		17	5.4		n/d
A	Putki M	11.5.2009	-2.52	37.84		35.32		lievä harmaa	lievä rikkivety	6.3	14			<0.2	6.4	1.1	11	24				<0.007			0.13		5.5		1.7		6.0	4.0		
A	Putki M	5.10.2009	-2.24	37.84		35.60			hajuton		32			<0.2	6.4	3.2	25	12				0.012			0.21		11		2.6		6.2	7.5		n/d
A	Putki M	27.4.2010	-2.47	37.84		35.37		lievä keltainen	rikkivety	5.5	19	<5	25	<0.2	6.5	1.4	7.9	7.2				<0.007			0.16		8.6		1.9		7.1	4.5	C10-C21: 0.06. C22-C40: 0.20	n/d
A	Putki M	5.10.2010	-2.60	37.84		35.24			lievä rikkivety		27	7	6.5	<0.2	6.4	2.7	4.6	17				<0.007			0.20		10		2.4		10	6.9		
A	Putki M	16.5.2011	-2.65	37.84		35.19		lievä harmaa	selvä rikkivety	5.3	21	11	15	<0.2	6.3	1.4	10	12				<0.007			0.15		7.3		2.1		8.5	4.4	C22-C40: 0.07	n/d
A	Putki M	3.10.2011	-2.60	37.84		35.24			lievä rikkivety	7.0	40	21	4.3	<0.2	6.4	3.8	1.7	12	30			<0.007			0.29		18		3.2		19	9.1	n/d	
A	Putki M	28.5.2012	-2.65	37.84		35.19		lievä ruskea	rikkivety	6.0	13	4.4	22	<0.2	6.4	0.62	7.9	18	33			<0.007			0.12		5.1		1.4		8.7	2.7	n/d	n/d
A	Putki M	22.10.2012	-2.24	37.84		35.60		lievä harmaa	lievä rikkivety	8.0	15	4.9	17	<0.2	6.4	1.1	23.3	14	23		0.42	<0.007			0.13		4.2		1.7		9.2	9.9		
A	Putki M	28.5.2013	-2.60	37.84		35.24		lievä ruskea	lievä rikkivety	6.0	13	4.9	13	<0.2	6.3	0.92	7.2	21	44		0.67	<0.007			0.13		6.7		1.7		6.0	3.1	n/d	n/d
A	Putki M	24.10.2013	-2.58	37.84		35.26		lievä ruskea	selvä rikkivety	7.0	35	12	3.2	<0.2	6.4	3.4	1.8	14	28		0.44	<0.007			0.24		13		2.7		14	7.9		
A	Putki M	14.5.2014	-2.42	37.84		35.42		ruskea	lievä suo	6.0	26	9.7	8.7		6.4	2.2	5.2	20	49		0.50	0.008			0.21		10		2.1		11	6.1	n/d	n/d
A	Putki M	15.10.2014	-2.53	37.84		35.31		kirkas. lievä ruskea	lievä rikkivety	6.0	41	13	2.5	<0.2	6.4	3.7	1.1	14	37		0.63	0.011			0.30		16		3.2		17	9.3		
A	Putki M	21.5.2015	-2.54	37.84		35.30		kirkas. vahva ruskea-kell	selvä rikkivety	5.5	18	4.1	25	<0.2	6.4	1.0	8.8	26	53		0.50	0.009			0.14		9.0		1.4		7.3	3.8	n/d	n/d
A	Putki M	15.7.2015	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
A	Putki M	12.10.2015	-2.59	37.84		35.25			lievä rikkivety	6.0	38	10	3.7	<0.2	6.4	3.5	4.5	18	42		0.50	<0.007			0.27		16		3.3		16.0	8.3		
A	Putki M	12.5.2016	-2.52	37.84		35.32			selvä rikkivety	7.0	17	3.8	23	<0.2	6.4	1	14	19	39		0.47	0.008			0.14		7.8		1.8		6.7	3.7	n/d	n/d
A	Putki M	3.11.2016	-2.55	37.84		35.29		väritön	lievä ummehtunut	7.0	32	8.2	5.4	0.4	6.4	2.9	1.9	23	51		0.79	<0.007			0.23		14		2.9		13.0	7.6		
A	Putki M	3.5.2017	-2.41	37.84		35.43		lievä ruskea	hajuton	6.0	19	3.7	27	<0.2	6.3	1.1	15	18	40		0.48	<0.007			0.14		8.4		2		6.6	3.9	n/d	n/d
A	Putki M	4.10.2017	-2.41	37.84		35.43		lievä harmaa	vahva rikkivety	7.0	32	8.8	6.4	<0.2	6.5	3.01	10	20	44	17.4	0.63	0.022			0.24		12.5		3.02		12.8	6.7		
A	Putki M	26.4.2018	-2.36	37.84		35.48		ruskea	hajuton	7.0	15	2.5	27	0.57	6.4	0.75	22	17	31	12.8	0.40	0.007			0.084		6.26		1.66		5.6	4.2	n/d	n/d
A	Putki M	2.10.2018	-2.56	37.84		35.28		lievä keltainen	hajuton	9.0	17	4.3	7.2	<0,20	6.3	1.16	3.8	25	45	19.1	0.49	<0,005			0.11		8.66		1.73		6.4	4.9	n/d	
A	Putki M	27.11.2018	x					x	x																									
A	Putki M	27.11.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
A	Putki M	20.5.2019	-2.57	37.84		35.27		väritön, kirkas	lievä rikkivety	5.0	16	2.8	22	<0,2	6.4	0.74	15	19	64	14	0.41	0.009			0.11		7.74		1.87		6.2	3.5	n/d	n/d
A	Putki M	22.7.2019	x					x	x																									
A	Putki M	22.7.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
A	Putki M	21.10.2019	-2.32	37.84		35.52		kirkas, vähän ruskea	lievä rikkivety	7	22	5.2	19	<0,5	6.6	1.5	18	18	39	15	1.3	<0,0040			0.14		9.9		2.1		7.3	4.1		
A	Putki M	16.1.2020	-2.35	37.84		35.49		vähän samea, lievä ruskea	hajuton	5																								
A	Putki M	16.1.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
A	Putki M	29.4.2020	-2.61	37.84		35.23		kirkas, lievä ruskea	hajuton	5	9.6	2.2	14	0.6	6.7	0.47	28	20	36	15	0.39	0.010			0.066		3.7		1.5		3.0	2.0	n/d	n/d
A	Putki M	16.6.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki N	8.10.1996				35.00				9.9	10.2				6.0			2.0				0.132			0.031	0.92		2.5		4.1				
A	Putki N	15.4.1997				34.95				3.6	7.7				6.1		2.4	1.3				<0.227			<0.077	0.14		1.2		2.6		1.7		
A	Putki N	20.10.1997				34.75				9.0	8.0				6.0		1.6	1.0				<0.227			<0.077	0.18		1.3		3.2		1.5		
A	Putki N	21.4.1998				34.68				3.2	7.5				6.0		9.3	0.5				<0.227			<0.077	0.35		1.4		2.9		1.5		
A	Putki N	5.10.1998				34.71				10.2	7.9				5.9		1.2	0.5				<0.227			<0.077	0.05		1.3		3.1		1.7		
A	Putki N	13.4.1999				35.03				2.2	8.1				5.9		2.4	0.8				<0.227			<0.077	0.11		1.2		3.1		1.8		
A	Putki N	14.10.1999				34.66				10.1	7.9				6.0		8	0.8				<0.227			<0.077	0.09		1.3		3.2		1.7		
A	Putki N	18.4.2000				34.95				3.5	7.5				6.1		3.3	0.5				<0.227			<0.077	0.08		1.1		2.9		2.0		
A	Putki N	12.10.2000				34.54				9.3	9.0				6.0		4.5	0.5				<0.227			<0.077	0.05		1.4		3.4		2.1		
A	Putki N	23.4.2001				34.80				4.4	7.7				5.9		3.9	0.5				<0.227			<0.077	0.12		1.1		3.0		1.6		
A	Putki N	11.10.2001				34.79				10.7	8.2				6.0		2.9	0.5				<0.227			<0.077	0.07		1.3		3.3		1.9		
A	Putki N	25.4.2002				34.75				4.2	7.5				5.9		2.2	0.5				<0.227			<0.077	0.06		1.1		2.9		1.5		
A	Putki N	7.10.2002				34.45				9.7	8.3				6.1		1.1	0.5				0.455			<0.077	0.05		1.3		3.2		1.6		
A	Putki N	24.4.2003				34.63					8.2				6.3		2.8	0.3				<0.227			<0.077	0.14		1.1		3.1		2.0		
A	Putki N	12.11.2003				34.55				7.6	9.2				6.4		1.4					0.059			0.01	0.01		1.0		3.7		2.0		
A	Putki N	19.4.2004								3.7	12			5.7	6.2		3.0	0.8				0.045			<0.0038	0.13		1.4		4.1		2.2		
A	Putki N	28.10.2004									10			7.8	6.3		2.0	0.8				0.061						1.3		3.7		1.7		
A	Putki N	9.5.2005	-2.25	37.15		34.90		väritön	hajuton	4.8	8.6			4.9	6.0	0.49	0.61	0.5				0.090			<0.015		<0.03		1.1		3.4	1.7		
A	Putki N	12.10.2005	-2.32	37.15		34.83		väritön	hajuton	7.0	8.3			6.7	6.0	0.49	4.5	0.5				0.130			<0.015		0.05		1.1		3.3	1.6		n/d
A	Putki N	22.5.2006	-2.20	37.15		34.95		väritön	hajuton	6.3	80			5.7	6.0	0.47	5.9	W16				<0.03			<0.015		<0.05		1.0		3.0	W24		
A	Putki N	16.10.2006	-2.57	37.15		34.58		väritön	hajuton	7.0	8.7			4.5	6.0	0.47	1.1	0.7				0.300			<0.015		<0.05		1.3		3.6	1.6		Bentseeni 0,6
A	Putki N	26.4.2007	-2.28	37.15		34.87				6.3	7.7			4.1	6.0	0.44	0.28	<0.5				0.130			<0.015		0.13		1.2		4.1	1.7		
A	Putki N	22.10.2007	-2.39	37.15		34.76			hajuton	7.0	8.8			4.4	5.9	0.45	<0.2	0.8				0.190			<0.015		0.20		1.3		4.2	1.6		
A	Putki N	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																														n/d
A	Putki N	26.5.2008	-2.44	37.15		34.71		väritön	hajuton	6.8	7.5			5.5	5.9	0.42	<0.2	0.5				<0.3			<0.015		<0.05		1.2		4.3	1.5		
A	Putki N	6.10.2008	-2.27	37.15		34.88		väritön	hajuton	7.0	7.6			6.4	6.0	0.44	<0.2	0.5				0.230			<0.015		0.1		1.2		4.0	5.4		Bentseeni 0,2
A	Putki N	11.5.2009	-2.42	37.15		34.73		väritön	hajuton		6.9			6.0	6.0	0.42	0.29	0.7				0.130			<0.015		<0.05		1.1		4.0	1.6		
A	Putki N	5.10.2009	-2.21	37.15		34.94		väritön	hajuton		8.3			6.2	6.0	0.44	<0.2	<0.5				0.420			<0.015		0.05		1.2		4.3	1.8		n/d
A	Putki N	27.4.2010	-2.35	37.15		34.80		väritön	hajuton	6.2	20	38	14	2.9	5.9	0.44	0.94	<0.5				0.077			<0.022		<0.05		1.8		6.3	4.7	n/d	n/d
A	Putki N	5.10.2010	-2.07	37.15		35.08		väritön	hajuton	6.2	17	18	22	0.5	6.0	0.64	0.2	0.6				0.039			<0.022		<0.05		1.9		6.4	3.7		
A	Putki N	16.5.2011	-2.08	37.15		35.07		väritön	hajuton	6.2	22	23	25	<0.2	6.0	0.86	<0.2	<0.5				<0.007			<0.022		<0.05		2.2		11	4.4	n/d	n/d
A	Putki N	3.10.2011	-2.06	37.15		35.09		väritön	hajuton	7.0	25	22	30	0.4	6.1	1.1	<0.2	0.7	<15			<0.007			<0.022		<0.05		2.3		15	4.9		
A	Putki N	28.5.2012	-2.46	37.15		34.69		väritön	lievä rikkivety	7.0	35	8.1	50	<0.2	6.5	2.3	0.37	<0.5	<15			<0.007			<0.022		<0.02		2.5		21	7.9	n/d	n/d
A	Putki N	22.10.2012	-2.07	37.15		35.08		väritön	hajuton	7.0	38	5.2	58	0.5	6.7	2.8	0.17	0.92	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.02		2.5		21	9.5		
A	Putki N	28.5.2013	-2.07	37.15		35.08		väritön	hajuton	6.0	42	4.9	66	<0.2	6.7	3.0	0.17	0.7	<15		0.16	<0.007			0.033		<0.02		2.8		15	11	n/d	n/d
A	Putki N	24.10.2013	-2.07	37.15		35.08		väritön	hajuton	6.5	43	4.9	58	<0.2	6.7	3.2	0.26	0.91	<15		<0.10	<0.007			<0.022		<0.02		2.6		13	11		
A	Putki N	14.5.2014	-2.01	37.15		35.14		väritön	hajuton	7.0	43	4.0	61	<0.2	6.8	3.2	0.25	1.2	<15		<0.10	<0.007			<0.022		<0.02		2.4		13	11	n/d	n/d
A	Putki N	15.10.2014	-2.09	37.15		35.06		kirkas, väritön	hajuton	6.0	44	3.7	58	<0.2	6.7	3.4	0.3	0.72	<15		0.15	<0.007			<0.022		<0.02		2.8		13	12		
A	Putki N	21.5.2015	-2.10	37.15		35.05		kirkas, väritön	hajuton	6.0	46	4.1	53	<0.2	6.8	3.5	<0.2	0.82	<15		0.05	<0.007			<0.022		<0.02		2.3		13	12	n/d	n/d
A	Putki N	12.10.2015	-2.10	37.15		35.05			lievä rikkivety		46	3.6	56	<0.2	6.8	3.6	0.12	0.74	<15		0.04	<0.007			<0.022		<0.02		3.3		12	12		
A	Putki N	3.5.2016	-1.99	37.15		35.16			hajuton		46	3.8	52	<0.2	6.9	3.7	<0.2	0.77	<15		<0.10	<0.007			<0.022		<0.02		2.9		10	11	n/d	n/d
A	Putki N	3.11.2016	-2.05	37.15		35.10		väritön	hajuton	6.3	46	3.1	55	1.9	6.8	3.6	<0.2	0.56	<15		0.15	<0.007			<0.022		0.028		3.2		11	11		
A	Putki N	24.4.2017	-2.00	37.15		35.15		kirkas, väritön	hajuton	5.0	47	3.1	52	<0.2	6.9	3.7	<0.2	0.76	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		3.4		11	13	n/d	n/d
A	Putki N	3.10.2017	-2.00	37.15		35.15		kirkas, väritön		7.0	47	4.1	53	0.23	6.9	4.0	0.2	0.76	<15	1.8	0.055	0.013			<0.005		<0.0025		3.2		10.1	13		
A	Putki N	23.4.2018	-1.98	37.15		35.17		kirkas, väritön	hajuton	6.8	49	13.0	49	0.24	6.9	9.8	0.79	<0.5	<15	1.5	0.05	0.011			<0.005		<0.015		3.3		11.3	13	n/d	n/d
A	Putki N	2.10.2018	-2.19	37.15		34.96		kirkas, väritön	hajuton	9.0	50	10.0	49	0.79	6.9	3.5	0.19	0.91	<15	1.6	<0,05	<0,005			<0,005		<0,015		3.4		10.8	11		
A	Putki N	16.5.2019	-2.11	37.15		35.04		kirkas, väritön	hajuton	6.0	48	9.8	39	0.39	7.0	3.7	<0,15	0.86	<15	1.7	<0,05	<0,005			<0,005		0.0187		3.7		12.1	11	n/d	n/d
A	Putki N	21.10.2019	-1.95	37.15		35.20		kirkas, väritön	hajuton	7.0	44	6.1	31	<0,5	7.3	3.6	0.21	1.5	<15	2.8	0.071	<0,004			<0,005		<0,01		3.3		9.6	10		
A	Putki N	29.4.2020	-2.29	37.15		34.86		kirkas, väritön	hajuton	7.0	44	8.3	34	0.7	7.4	3.6	0.37	1.3	<15	2.8	<0,05	<0,005			<0,005		<0,01		3.5		11	10	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki O	8.10.1996				34.63				8.4	35				6.9			1.0				0.089			0.015	0.07		4.0		10		8.7		
A	Putki O	15.4.1997				34.73				6.2	33				7.1		2.2	1.5				<0.227			<0.077	0.14		3.6		9.5		8.7		
A	Putki O	28.10.1997				34.58				5.8	34				7.8		0.93	1.0				<0.227			<0.077	0.05		3.7		11		7.9		
A	Putki O	21.4.1998				34.50				6.6	36				7.8		0.75	0.8				<0.227			<0.077	0.06		3.8		10		8.7		
A	Putki O	5.10.1998				34.73				8.0	37				7.8		0.72	0.5				<0.227			<0.077	0.1		3.8		21		9.1		
A	Putki O	13.4.1999				34.88				5.3	35				7.8		1.6	1.0				<0.227			<0.077	0.13		3.8		10		8.6		
A	Putki O	14.10.1999				34.56				8.0	37				7.8		1.0	0.8				<0.227			<0.077	0.05		4.1		11		9.6		
A	Putki O	18.4.2000				34.98				6.5	37				8.0		1.4	0.8				<0.227			<0.077	<0.05		3.9		11		9.4		
A	Putki O	12.10.2000				34.48				8.5	40				7.9		2.9	2.0				<0.227			<0.077	<0.05		4.1		11		9.7		
A	Putki O	23.4.2001				34.78				7.5	39				7.8		1.3	0.8				<0.227			<0.077	<0.05		4.1		11		9.8		
A	Putki O	11.10.2001				34.76				8.6	34				7.6		2.0	1.3				<0.227			<0.077	<0.05		3.7		8.9		7.7		
A	Putki O	25.4.2002				34.80				7.5	41				7.8		0.61	1.0				<0.227			<0.077	<0.05		4.1		11		10		
A	Putki O	7.10.2002				34.46				7.1	42				8.0		0.77	1.5				<0.227			<0.077	<0.05		4.2		12		10		
A	Putki O	24.4.2003				34.54					40				8.1		0.3	0.8				<0.227			<0.077	<0.05		4.0		11		11		
A	Putki O	12.11.2003				34.49				6.7	38				8.2		0.45					0.014			0.004	0.01		4.5		11		11		
A	Putki O	19.4.2004								7.2	42			11.5	8.0		1.0	1.2				0.017			0.005	0.095		4.0		11		10		
A	Putki O	9.5.2005	-2.31	37.03		34.72		väritön	hajuton	8.2	40			12.0	8.0	3.0	0.52	1.1				<0.03			<0.015		<0.03		4.3		11	10		
A	Putki O	12.10.2005	-2.23	37.03		34.80		väritön	hajuton		43			12.0	8.0	3.3	0.57	1.3				0.040			<0.015		<0.05		3.8		11	11		
A	Putki O	22.5.2006	-2.11	37.03		34.92		väritön	hajuton	6.5	43			11.8	8.0	3.3	<0.2	1.6				<0.03			<0.015		<0.05		2.7		10	11		
A	Putki O	16.10.2006	-2.72	37.03		34.31		väritön	hajuton	7.5	41			11.9	8.0	3.3	0.39	1.2				0.050			<0.015		<0.05		3.9		11	11		
A	Putki O	26.4.2007	-2.28	37.03		34.75			hajuton	7.1	42			11.2	8.0	3.3	1.0	2.3				<0.060			<0.015		<0.05		4.5		12	12		
A	Putki O	22.10.2007	-1.35	37.03		35.68			hajuton	6.6	42			12.2	8.0	3.3	0.88	1.7				<0.060			<0.015		<0.05		4.5		12	11		
A	Putki O	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																															n/d
A	Putki O	26.5.2008	-2.44	37.03		34.59		väritön	hajuton	9.5	43			10.8	7.9	3.3	<0.2	1.1				<0.3			<0.015		<0.05		5.1		14	11		
A	Putki O	6.10.2008	-2.26	37.03		34.77		väritön	hajuton	8.4	43			10.7	7.9	3.4	0.27	1.2				0.017			<0.015		<0.05		4.7		13	11		Tolueeni 0,2
A	Putki O	11.5.2009	-2.46	37.03		34.57		väritön	hajuton	9.0	42			11.1	7.9	3.2	0.8	1.4				0.025			<0.015		<0.05		4.5		13	11		
A	Putki O	5.10.2009	-2.28	37.03		34.75		väritön	hajuton		28			2.5	7.6	2.7	0.51	1.1				0.078			<0.015		<0.05		3.5		8.1	7.7		n/d
A	Putki O	3.5.2010	-2.20	37.03		34.83		väritön	hajuton	5.2	720			1.3	6.8	1.4	<0.2	0.9				0.009			<0.022		<0.05		2.5		5.1	4.7	n/d	n/d
A	Putki O	10.11.2010	-1.96	37.03		35.07				9.5	21	<5	8.2	x	7.1	2.2	0.32	1.7				0.150			<0.022		<0.05		3.0		4.8	6.1		n/d
A	Putki O	16.5.2011	-1.99	37.03		35.04		väritön	hajuton	5.3	15	<5	6.9	0.3	6.6	1.3	<0.2	1.0				<0.007			0.024		<0.05		2.4		5.0	3.6	n/d	n/d
A	Putki O	6.10.2011	-1.95	37.03		35.08		väritön	hajuton	11.5	26	<5	7.7	0.6	6.7	2.5	0.24	2.9	<15			0.007			0.023		<0.05		3.6		4.2	6.9	n/d	n/d
A	Putki O	28.5.2012	-2.35	37.03		34.68		väritön	hajuton	6.5	14	3	6.8	0.2	6.7	1.2	0.71	0.9	<15			<0.007			0.070		<0.02		2.1		5.7	3.4	n/d	n/d
A	Putki O	22.10.2012	-2.10	37.03		34.93		väritön	hajuton	9.0	14	2.5	5.6	<0.2	6.7	1.3	0.81	1.5	<15		0.14	0.009			0.070		0.02		2.2		7.0	3.6		
A	Putki O	5.6.2013	-1.97	37.03		35.06		väritön	hajuton	5.8	14	2.6	5.9	<0.2	6.6	1.3	0.5	1.5	<15		<0.10	<0.007			0.098		<0.02		2.0		4.0	3.5	n/d	n/d
A	Putki O	28.10.2013	-1.93	37.03		35.10		väritön	hajuton		19	2.2	6.6	<0.2	6.8	1.8	0.54	1.7	<15		0.16	<0.007			0.079		<0.02		2.8		4.3	5.0		
A	Putki O	15.5.2014	-1.92	37.03		35.11		väritön	hajuton		16	2.1	7.2	<0.2	6.7	1.4	0.94	2.1	<15		0.17	0.081			0.044		<0.02		1.9		3.6	3.9	n/d	n/d
A	Putki O	6.10.2014	-2.01	37.03		35.02		kirkas, väritön		9.0	17	2.2	8.1	4.7	6.9	1.5	25	2.0	<15		0.25	0.032			0.028		<0.02		2.6		4.6	4.3		
A	Putki O	11.5.2015	-1.91	37.03		35.12		kirkas, väritön	hajuton	6.0	15	1.9	6.2	<0.2	6.6	1.3	0.93	1.6	<15		0.10	0.026			0.025		<0.02		1.8		3.3	3.8	n/d	n/d
A	Putki O	13.10.2015	-2	37.03		35.03			hajuton	9.0	19	2.2	5.7	<0.2	6.7	1.8	0.31	1.5	<15		0.10	<0.007			0.065		<0.02		3		4.5	4.9		
A	Putki O	3.5.2016	-1.92	37.03		35.11			hajuton	6.0	16	2.4	5.8	<0.2	6.7	1.4	3.5	1.5	<15		<0.10	0.015			0.027		<0.02		2		3.7	3.6	n/d	n/d
A	Putki O	3.11.2016	-1.94	37.03		35.09		väritön		9.4	20	1.8	5	<0.2	6.7	1.8	0.27	1.8	<15		0.25	<0.007			0.059		<0.02		2.8		4	4.8		
A	Putki O	24.4.2017	-1.9	37.03		35.13		kirkas, väritön	hajuton	5.0	18	1.6	4.6	<0.2	6.7	1.6	0.28	1.8	<15		0.11	0.015			0.028		<0.02		2.3		3.2	4.6	n/d	n/d
A	Putki O	4.10.2017	-1.85	37.03		35.18		kirkas, väritön	hajuton	8.0	20	1.7	4.8	<0.2	6.8	1.87	0.63	1.9	<15	2.8	0.15	<0.005			0.042		<0.015		2.72		4.08	4.77		
A	Putki O	23.4.2018	-1.88	37.03		35.15		kirkas, väritön	hajuton	4.9	13	1.5	6.2	2.1	6.7	1.09	2.4	1.2	<15	2.4	0.13	0.047			<0.005		0.021		1.69		3.44	3.48	n/d	p-kymeeni 78, etyylibentseeni 0,69
A	Putki O	3.10.2018	-2.08	37.03		34.95		kirkas, väritön	hajuton		18	2	4.5	1.2	6.8	1.5	0.33	1.9	<15	2.6	0.12	<0,005			0.047		0.016		2.62		3.98	4.15		
A	Putki O	16.5.2019	-2.02	37.03		35.01		kirkas, väritön	hajuton	5.0	14	1.5	6.2	0.28	6.8	1.15	0.78	2.4	<15	2.5	0.11	0.022			<0,005		<0,015		1.88		3.86	3.42	n/d	n/d
A	Putki O	1.10.2019	-1.98	37.03		35.05		kirkas, väritön	hajuton	8.5	20	1.6	4.5	0.8	7	x	0.9	2.9	<15	3.8	0.14	<0,004			0.032		<0,010		2.5		3.2	3.81		
A	Putki O	6.5.2020	-2.32	37.03		34.71		kirkas, väritön	hajuton	6.0	15	2.2	4.5	<0,5	7.2	1.3	0.57	2	<15	2.9	0.12	<0,005			0.031		0.014		1.9		3.4	3.59	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki R	8.10.1996				34.67				9.2	43				6.5			1.5				0.055			0.015	0.81		6.3		11					
A	Putki R	15.4.1997				34.82				2.5	43				6.7		4	1.3				<0.227			<0.077	0.62		5.9		10		5.5			
A	Putki R	20.10.1997				34.76				7.4	27				6.7		46	8.9				<0.227			0.85	3.8		4.1		8.0		10.6			
A	Putki R	21.4.1998				34.72				2.8	37				6.8		44	2.0				<0.227			0.23	0.74		4.6		9.1		8.8			
A	Putki R	5.10.1998				34.82				8.6	40				6.6		4.9	1.3				<0.227			<0.077	0.18		5.4		10		9.6			
A	Putki R	13.4.1999				34.97				1.7	33				6.7		31	2.0				<0.227			<0.077	6		4.6		9.6		8.7			
A	Putki R	14.10.1999				34.72				9.6	36				6.7		14	1.8				<0.227			<0.077	0.27		4.8		9.8		8.3			
A	Putki R	18.4.2000				34.96				3.0	37				6.8		4.9	0.8				<0.227			<0.077	0.62		5.0		9.3		9.1			
A	Putki R	12.10.2000				34.51				9.4	41				6.6		6.2	1.3				<0.227			<0.077	0.3		5.5		10		10			
A	Putki R	23.4.2001				34.85				3.8	37				6.7		14	0.8				<0.227			<0.077	0.38		5.1		10		9.6			
A	Putki R	11.10.2001				34.77				10.3	39				6.9		2.2	0.8				<0.227			<0.077	0.05		5.2		9.8		9.8			
A	Putki R	25.4.2002				34.83				4.9	39				6.9		1.1	0.8				<0.227			<0.077	0.05		5.3		9.1		9.8			
A	Putki R	7.10.2002				34.47				9.0	40				7.1		0.94	1.0				<0.227			<0.077	0.05		5.6		10		10			
A	Putki R	24.4.2003				34.63					39				7.5		0.32	0.5				<0.227			<0.077	0.05		4.7		9.8		11			
A	Putki R	12.11.2003				34.55				7.4	37				8.0		0.55					0.039			0.004	0.1		6.2		9.8		10			
A	Putki R	19.4.2004								4.0	39			6.1	6.8		1.0	1.0				0.005			<0.004	0.17		4.9		9.5		9.5			
A	Putki R	27.10.2004									42			6.8	7.1		4.0	1.6				0.008				0.68		5.8		9.7		11			
A	Putki R	9.5.2005	-0.89	35.77		34.88		väritön	hajuton	6.8	40			<0.2	6.6	2.9	1.6	0.9				<0.03			<0.015		0.35		5.6		9.1	10			
A	Putki R	12.10.2005	-0.95	35.77		34.82		väritön	hajuton	7.0	41			0.9	6.6	3.0	0.77	0.6				<0.03			<0.015		<0.05		5.2		9.3	11			Trikloorieteeni 1, dikloorietee ni <1
A	Putki R	22.5.2006	-0.95	35.77		34.82		väritön	hajuton	6.2	41			0.4	6.6	3.0	2.8	0.6				<0.03			<0.015		0.30		4.4		8.1	11			Trikloorieteeni 1,3
A	Putki R	16.10.2006	-1.25	35.77		34.52		väritön	hajuton	6.3	40			0.2	6.5	3.0	1.3	1.0				<0.03			<0.015		0.03		5.6		9.4	11			Trikloorieteeni 2, dikloorietee ni <1
A	Putki R	26.4.2007	-0.91	35.77		34.86			hajuton	6.5	39			<0.2	6.5	3.0	2.6	0.7				<0.060			<0.015		0.45		5.5		9.2	10			
A	Putki R	22.10.2007	-1.03	35.77		34.74			hajuton	6.1	40			0.2	6.5	2.9	0.62	1.2				<0.060			<0.015		0.50		5.9		9.9	10			
A	Putki R	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																																Dikloorietee ni <1
A	Putki R	29.1.2008		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																																Trikloorietee eni 1
A	Putki R	26.5.2008	-1.06	35.77		34.71		väritön	hajuton	6.5	39			<0.2	6.5	3.0	1.3	0.5				<0.3			<0.015		0.42		5.7		9.3	11			
A	Putki R	6.10.2008	-1.03	35.77		34.74		väritön	hajuton	7.4	39			<0.2	6.5	3.0	0.61	0.8				<0.004			<0.015		0.52		5.9		10	10			Tolueeni 0,2
A	Putki R	11.5.2009	-1.10	35.77		34.67		väritön	hajuton	6.4	39			0.5	6.6	2.9	12	1.4				0.019			<0.015		0.30		5.6		9.4	10			
A	Putki R	5.10.2009	-0.68	35.77		35.09		kirkas	hajuton		39			0.6	6.6	3.0	1.3	0.6				<0.007			<0.015		0.47		5.0		10	10			n/d
A	Putki R	27.4.2010	-1.04	35.77		34.73		väritön	hajuton	6.2	40	6	50	0.7	6.6	3.1	5.7	0.9				<0.007			<0.022		0.60		5.2		9.7	11	n/d		n/d
A	Putki R	5.10.2010	-0.69	35.77		35.08			hajuton	6.4	38	5	46	<0.2	6.6	3.0	0.53	0.8				<0.007			<0.022		0.62		5.9		10	10			
A	Putki R	16.5.2011	-0.70	35.77		35.07			hajuton	6.0	37	<5	45	<0.2	6.5	2.7	3.9	0.9				<0.007			<0.022		0.55		5.2		9.4	9.8	n/d		n/d
A	Putki R	3.10.2011	-0.70	35.77		35.07			hajuton	7.0	36	<5	47	<0.2	6.5	2.9	1.8	1.0	<15			<0.007			<0.022		0.81		5.2		9.7	9.5			
A	Putki R	28.5.2012	-0.95	35.77		34.82			hajuton	6.8	38	5.1	43	<0.2	6.5	3.0	0.47	<0.5	<15			<0.007			<0.022		0.58		5.1		11	10	n/d		n/d
A	Putki R	22.10.2012	-0.71	35.77		35.06			hajuton	7.0	37	5.3	42	<0.2	6.6	3.0	0.33	0.7	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.62		4.9		12	10			
A	Putki R	28.5.2013	-0.69	35.77		35.08		väritön	hajuton	6.0	38	5.5	43	<0.2	6.5	3.0	1.3	0.7	<15		0.13	<0.007			0.029		0.70		5.6		10	10	n/d		n/d
A	Putki R	24.10.2013	-0.69	35.77		35.08		väritön	hajuton	6.0	38	5.6	43	0.4	6.5	3.1	0.7	0.8	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.74		5.2		9.8	9.8			
A	Putki R	15.5.2014	-0.66	35.77		35.11		väritön	hajuton	6.0	38	5.7	44	<0.2	6.6	2.9	1.0	0.7	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.64		5.1		10	9.5	n/d		n/d
A	Putki R	15.10.2014	-0.70	35.77		35.07		kirkas, väritön	hajuton	6.0	39	5.6	43	<0.2	6.5	3.0	0.6	0.7	<15		0.20	<0.007			<0.022		0.75		5.1		10	10			
A	Putki R	11.5.2015	-0.63	35.77		35.14		kirkas, väritön	hajuton	6.0	39	5.1	39	<0.2	6.5	3.1	0.6	1.3	<15		0.03	<0.007			<0.022		0.79		4.8		9.7	9.9	n/d		n/d
A	Putki R	13.10.2015	-0.73	35.77		35.04			hajuton	6.0	40	4.8	41	<0.2	6.5	3.1	1.8	0.7	<15		0.04	<0.007			<0.022		0.91		5.8		10	10			
A	Putki R	3.5.2016	-0.66	35.77		35.11			lievä rikkivety	6.5	40	4.1	42	<0.2	6.7	3.2	1.2	0.9	<15		<0.10	0.008			<0.022		0.76		5.1		9.9	9.8	n/d		n/d
A	Putki R	3.11.2016	-0.68	35.77		35.09		väritön	hajuton	6.1	40	4.5	38	2.8	6.6	3.2	3.0	0.7	<15		0.17	<0.007			<0.022		0.9		5.3		10	9.8			
A	Putki R	25.4.2017	-0.06	35.77		35.71		kirkas, väritön	hajuton	6.0	41	4.4	38	<0.2	6.5	3.3	1.1	1.1	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.89		5.2		9.8	10	n/d		n/d
A	Putki R	4.10.2017	-0.58	35.77		35.19		kirkas, väritön	koht. Kemikaali	7.0	40	4.8	37	<0,2	6.6	3.43	4.4	0.6	<15	1.7	0.06	<0,005			<0,005		0.83		5.34		10.1	10.1			
A	Putki R	23.4.2018						KELLUVA KORKKI ESTI NÄYTTEENOTON 23.4.2018																												
A	Putki R	2.10.2018	-0.83	35.77		34.94		kirkas, väritön	hajuton	8.0	39	3.8	36	0.84	6.5	2.81	3.2	1.1	<15	1.7	<0,05	<0,005			0.009		0.8		5.1		10.4	9.5			
A	Putki R	16.5.2019	-0.76	35.77		35.01		kirkas, väritön	hajuton	7.0	41	5.0	36	0.31	6.7	3.25	2.8	0.94	<15	1.5	0.06	<0,005			<0,005		0.89		5.39		11.8	10.1	n/d		n/d
A	Putki R	1.10.2019	-0.75	35.77		35.02		kirkas, väritön	hajuton	6.0	41	4.8	36	<0,5	6.8	x	1.9	0.97	<15	3.0	0.06	<0,004			0.006		1.1		5.1		10	9.0			
A	Putki R	29.4.2020	-0.96	35.77		34.81		kirkas, väritön	hajuton	7.0	39	4.4	34	0.7	7	3.2	0.35	0.87	<15	3.5	0.06	<0,005			<0,005		1.2		5.2		10	9.0	n/d		n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki S	8.10.1996				34.70				8.8	30				6.5			1.5				0.250			0.015	0.4		3.6		10					
A	Putki S	15.4.1997				34.92				1.7	31				6.7		3	1.5				<0.227			<0.077	2.3		3.2		9.2		7.7			
A	Putki S	20.10.1997				34.70				7.3	32				6.9		11	1.8				<0.227			<0.077	1.9		3.3		10		7.0			
A	Putki S	21.4.1998				34.62				2.8	35				6.5		130	0.8				<0.227			<0.077	8.3		3.2		10		8.1			
A	Putki S	5.10.1998				34.80				8.7	35				6.6		1.8	1.0				<0.227			<0.077	0.58		3.4		11		8.5			
A	Putki S	13.4.1999				34.92				1.7	36				6.5		5.8	1.5				<0.227			<0.077	4.7		3.4		11		8.4			
A	Putki S	14.10.1999				34.62				9.4	31				6.7		12	1.0				<0.227			<0.077	0.71		3.2		11		7.3			
A	Putki S	18.4.2000				34.91				2.5	33				6.9		79	0.8				<0.227			<0.077	14		2.9		12		7.3			
A	Putki S	12.10.2000				34.55				8.5	31				6.9		59	1.0				<0.227			<0.077	4.8		2.8		12		7.1			
A	Putki S	23.4.2001				34.82				3.6	33				7.0		77	1.3				<0.227			<0.077	3.6		2.7		15		7.5			
A	Putki S	11.10.2001				34.79				10.0	32				7.0		23	1.5				<0.227			<0.077	2.0		2.7		14		7.6			
A	Putki S	25.4.2002				34.77				4.0	39				6.5		15	1.0				<0.227			<0.077	1.9		3.5		12		9.5			
A	Putki S	7.10.2002				34.47				8.7	38				6.7		14	1.3				<0.227			<0.077	1.9		3.5		12		9.7			
A	Putki S	24.4.2003				34.59					37				7.1		3.8	1.0				<0.227			<0.077	0.45		3.3		12		9.3			
A	Putki S	12.11.2003				34.54				6.9	34				7.6		3.3					0.022			0.004	0.46		3.6		12		8.9			
A	Putki S	19.4.2004								3.0	31			1.9	6.6		68	1.1				<0.001			0.012	8.9		2.6		11		7.8			
A	Putki S	27.10.2004									29			6.4	6.7		72	1.3				0.008				7.7		2.7		9.8		6.2			
A	Putki S	9.5.2005						väritön	hajuton	6.2	41			0.5	6.6	3.1	11	1.3				0.040			0.015		2.6		3.8		11	11			
A	Putki S	12.10.2005	-1.54	36.27		34.73		väritön	hajuton	7.0	42			0.5	6.6	3.2	6.3	1.4				0.080			<0.015		0.06		3.4		12	11			Dikloorietee ni 1; trikloorietee ni 5
A	Putki S	22.5.2006						väritön	hajuton	6.2	33			<0.2	6.7	3.2	15	0.6				<0.03			0.06		3.1		2.8		11	8.3			
A	Putki S	16.10.2006	-1.80	36.27		34.47		väritön	hajuton	7.0	41			<0.2	6.6	3.3	6.8	1.4				<0.03			0.03		0.2		4.1		12	11			Dikloorietee ni 1, trikloorietee ni 5, tetrakloorieteeni <1
A	Putki S	26.4.2007	-1.30	36.27		34.97			hajuton	6.4	40			<0.2	6.5	3.3	47	1.1				<0.060			<0.015		2.9		4.2		12	11			
A	Putki S	22.10.2007	-1.50	36.27		34.77			hajuton	6.2	42			0.2	6.5	3.3	2.6	1.8				<0.060			<0.015		2.7		4.4		12	11			
A	Putki S	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																															Trikloorieteeni 1
A	Putki S	29.1.2008	-1.45	36.27		34.82		väritön	hajuton	5.0																							n/d	Trikloorieteeni 2,1
A	Putki S	26.5.2008	-1.55	36.27		34.72		väritön	hajuton	6.7	43			<0.2	6.5	3.3	16	1.3				<0.3			<0.015		2.9		4.5		12	12			
A	Putki S	6.10.2008	-1.51	36.27		34.76		väritön	hajuton		43			<0.2	6.6	3.4	6.5	1.4				0.017			0.015		2.6		4.6		13	11			Trikloorieteeni 3,4
A	Putki S	11.5.2009	-1.61	36.27		34.66		väritön	hajuton	6.9	37			<0.2	6.6	3.3	39	2.0				<0.007			0.04		3.3		4.1		12	9.6			
A	Putki S	5.10.2009	-1.60	36.27		34.67		väritön	hajuton		42			0.3	6.6	3.4	10	1.3				<0.007			0.015		3.2		3.9		13	11			Trikloorieteeni 2,2
A	Putki S	27.4.2010	-1.47	36.27		34.80		väritön	hajuton	6.4	42	11	45	<0.2	6.6	3.3	41	1.6				<0.007			<0.022		3.9		3.9		12	11	n/d		Trikloorieteeni 2
A	Putki S	5.10.2010	-1.24	36.27		35.03		väritön	hajuton	6.4	42	11	44	<0.2	6.6	3.3	3.3	1.3				0.041			<0.22		1.6		4.6		13	11			
A	Putki S	16.5.2011	-1.23	36.27		35.04		väritön	hajuton	6.3	40	10	47	<0.2	6.5	3.1	18	1.2				0.076			<0.022		2.6				13	11	n/d		n/d
A	Putki S	3.10.2011	-1.16	36.27		35.11		väritön	hajuton	7.5	39	8.0	55	<0.2	6.6	3.0	8.3	1.3	<15			0.095			<0.022		2.7		3.6		13	11			
A	Putki S	28.5.2012	-1.65	36.27		34.62		väritön	hajuton	7.4	37	6.1	40	<0.2	6.6	2.9	1.9	0.51	<15			0.017			<0.022		3.5		3.9		14	9.3	n/d		n/d
A	Putki S	22.10.2012	-1.24	36.27		35.03		väritön	hajuton	7.0	36	5.7	39	<0.2	6.6	3.0	3.0	1.4	<15		<0.10	<0.007			<0.022		4.2		3.8		14	9.2			
A	Putki S	28.5.2013	-1.29	36.27		34.98		väritön	hajuton		40	7.5	42	<0.2	6.9	3.2	8.6	1.3	<15		0.11	0.016			0.033		3.3		4.2		13	10	n/d		n/d
A	Putki S	24.10.2013	-1.23	36.27		35.04		väritön	hajuton	6.5	40	7.3	42	1.0	6.6	3.2	7.9	1.3	<15		<0.10	<0.007			0.024		2.2		3.9		12	10			
A	Putki S	15.5.2014	-1.19	36.27		35.08		väritön	lievä suo	7.0	40	7.0	39	<0.2	6.7	3.2	2.7	1.2	<15		<0.10	<0.007			<0.022		2.3		3.9		12	9.9	n/d		n/d
A	Putki S	20.10.2014	-1.20	36.27		35.07		kirkas ja väritön	hajuton		41	6.8	38	<0.2	6.5	3.2	15.5	1.1	<15		<0.10	<0.007			0.024		3.1		3.9		12	9.7			
A	Putki S	11.5.2015	-1.17	36.27		35.10		kirkas ja väritön	hajuton	6.0	39	6.6	37	<0.2	6.6	3.2	4.0	1.8	<15		0.04	<0.007			<0.022		4.8		3.9		11	9.5	n/d		n/d
A	Putki S	14.10.2015	-1.26	36.27		35.01			hajuton		29	6.6	37	<0.2	6.6	3.2	3.1	1.3	<15		0.04	<0.007			<0.022		3.3		4.4		12	9.8			
A	Putki S	3.5.2016	-1.3	36.27		34.97			lievä rikkivety		39	5.1	41	<0.2	6.7	3	5.3	1.5	<15		<0.10	0.018			<0.022		5.1		4		9.7	8.9	n/d		n/d
A	Putki S	3.11.2016	-1.2	36.27		35.07		väritön	lievä ummehtunut	6.2	40	5.1	41	2.2	6.6	3.1	6.5	1.3	<15		0.18	<0.007			<0.022		3.6		3.9		12	9.1			
A	Putki S	24.4.2017	-1.17	36.27		35.10		kirkas ja väritön	hajuton	6.0	39	4.5	42	<0.2	6.6	3	19.0	1.4	<15		<0.1	<0.007			<0.022		4.1		4.1		11	10	n/d		n/d
A	Putki S	4.10.2017	-1.11	36.27		35.16		kirkas ja väritön	hajuton	7.0	40	4.3	39	<0.2	6.6	3.25	16.0	0.59	<15	1.7	<0.05	<0.005			<0.005		2.61		3.95		12.1	10.7			
A	Putki S	23.4.2018	-1.14	36.27		35.13		väritön. ei samea	hajuton	7.1	41	4.5	41	<0.2	6.7	3.19	42.0	0.98	<15	1.7	<0.05	<0.005			0.007		3.27		3.87		12.3	12.3	n/d		n/d
A	Putki S	3.10.2018	-1.32	36.27		34.95		väritön, kirkas	hajuton	7.0	39	4.6	39	0.92	6.7	2.78	1.4	0.91	<15	1.8	<0,5	<0,005			0.006		1.73		3.98		11.8	10.1			
A	Putki S	16.5.2019	-1.27	36.27		35.00		väritön, kirkas	hajuton	6.0	41	5.2	37	<0,2	6.7	3.04	6.8	0.75	<15	1.5	<0,05	<0,005			<0,005		2.14		4.07		13.8	9.5	n/d		n/d
A	Putki S	21.10.2019	-1.13	36.27		35.14		väritön, kirkas	hajuton	6.0	41	5.1	40	<0,2	6.9	3.2	18	1.1	<15	2.6	0.067	<0,004			0.008		2.5		3.9		11	8.4			
A	Putki S	29.4.2020	-1.43	36.27		34.84		väritön, kirkas	hajuton	6.0	39	5.5	34	0.7	7.1	3.2	2.8	1.2	<15	3.4	0.06	<0,005			0.008		6.4		4		11	8.4	n/d		trikloorieteeni 0,2

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki T	8.10.1996				35.49				9.4	40				6.3			1.3				0.19			0.023	5.6		4.9		9.8				
A	Putki T	15.4.1997				35.80				2.9	36				6.9		6.5	1.0				<0.23			<0.077	0.64		4.6		8.6		9.0		
A	Putki T	20.10.1997				35.48				8.1	37				6.8		5.8	0.8				<0.23			<0.077	0.59		4.7		9.4		8.8		
A	Putki T	21.4.1998				35.56				4.1	36				7.0		2.4	0.5				<0.23			<0.077	0.07		4.5		8.3		8.8		
A	Putki T	5.10.1998				35.65				9.2	36				7.0		0.4	0.3				<0.23			<0.077	<0.05		4.5		8.9		8.9		
A	Putki T	13.4.1999				35.83				2.7	35				7.0		0.94	0.8				<0.23			<0.077	0.15		4.6		8.7		9.0		
A	Putki T	14.10.1999				35.53				9.4	36				7.0		2.2	0.5				<0.23			<0.077	<0.05		4.7		9.6		9.1		
A	Putki T	18.4.2000				35.73				4.2	37				7.3		1.6	0.5				<0.23			<0.077	0.09		4.4		8.7		9.5		
A	Putki T	12.10.2000				35.28				9.0	37				7.3		5.1	1.0				<0.23			<0.077	0.11		4.6		8.9		9.2		
A	Putki T	23.4.2001				35.73				5.1	34				7.4		1.2	0.8				<0.23			<0.077	0.1		4.2		8.2		8.4		
A	Putki T	11.10.2001				35.65				10.6	30				7.1		1.5	1.3				1.1			<0.077	<0.05		4.1		6.5		7.3		
A	Putki T	25.4.2002				35.70				5.0	30				7.3		1.8	1.0				0.45			<0.077	<0.05		3.9		7.0		7.6		
A	Putki T	7.10.2002				35.30				9.2	30				7.2		4.1	4.1				0.45			0.25	0.17		4.8		6.9		7.3		
A	Putki T	24.4.2003				35.36					29				7.6		1.4	3.0				0.45			<0.077	0.06		4.3		7.0		7.6		
A	Putki T	12.11.2003				35.31				7.6	24				7.5		3.1					0.098			0.25	0.72		6.1		6.0		6.6		
A	Putki T	19.4.2004								4.0	29			2.1	7.3		2.0	1.5				0.017			0.067	0.39		4.7		6.5		6.7		
A	Putki T	27.10.2004									51			0	7.1		17	23				<0.01				1.7		9.2		6.7		6.2		
A	Putki T	9.5.2005	-1.50	37.23		35.73		ruskea	hajuton	7.0	44			2.9	6.9	3.4	12	1.1				0.080			0.11		<0.03		5.0		9.1	12		
A	Putki T	10.10.2005	Putkea ei löytynyt																															
A	Putki T	22.5.2006	-0.98	37.23		36.25		väritön	hajuton	6.3	27			0.3	6.3	1.7	4.3	0.8				3.5			<0.015		0.05		2.4		6.3	6.5		Bentseeni 0,5
A	Putki T	12.10.2006	-1.50	37.23		35.73		ruskea		11.8	96			<0.2	7.3	9.1	120	18				0.41			1.1		<0.03		10		53	24		Bentseeni 0,3
A	Putki T	26.4.2007	-0.89	37.23		36.34		lievä harmaa	hajuton	6.4	26			0.3	6.2	1.7	52	0.8				3.6			<0.015		<0.05		3.2		8.0	6.4		
A	Putki T	22.10.2007	-0.98	37.23		36.25		lievä harmaa		6.5	26			<0.2	6.2	1.7	21	1.2				3.1			<0.015		<0.05		0.7		7.8	6.2		
A	Putki T	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																														n/d
A	Putki T	26.5.2008	-0.95	37.23		36.28		lievä harmaa	hajuton	6.6	25			<0.2	6.1	1.7	16	0.7				2.9			<0.015		<0.03		3.4		7.1	6.3		
A	Putki T	6.10.2008	-1.03	37.23		36.20		väritön	hajuton		26			<0.2	6.3	1.8	5.3	0.7				2.4			0.020		<0.05		3.4		7.7	6.4		n/d
A	Putki T	11.5.2009	-0.97	37.23		36.26		väritön	lievä rikkivety	7.2	25			1.0	6.3	1.8	4	1.0				2.2			<0.015		<0.05		2.8		7.1	6.7		
A	Putki T	5.10.2009	-0.93	37.23		36.30		väritön	hajuton		26			0.5	6.3	1.8	5	0.6				2.2			<0.015		<0.05		2.9		7.9	6.8		n/d
A	Putki T	10.5.2010	-0.81	37.23		36.42		väritön	hajuton	6.4	26			0.6	6.3	1.7	5	0.7				2.2			<0.022		<0.03		2.9		7.0	6.7	n/d	n/d
A	Putki T	5.10.2010	-0.85	37.23		36.38			hajuton	6.3	25	<5	31	<0.2	6.3	1.8	11	1.3				2.1			<0.022		<0.05		2.8		7.6	6.4		
A	Putki T	16.5.2011	-0.88	37.23		36.35			hajuton	6.3	26	<5	30	0.3	6.2	1.7	4.6	0.7				2.0			<0.022		<0.05		2.9		7.7	6.1	n/d	n/d
A	Putki T	3.10.2011	-0.95	37.23		36.28			hajuton	7.2	24	<5	33	0.3	6.2	1.7	12	1.0	<15			1.4			<0.022		<0.05		2.9		8.0	6.1		
A	Putki T	28.5.2012	-0.97	37.23		36.26			hajuton	7.0	25	2.4	31	<0.2	6.3	1.8	8.1	<0.5	<15			0.84			<0.022		<0.02		3.1		9.4	6.4	n/d	n/d
A	Putki T	22.10.2012	-0.76	37.23		36.47			hajuton	7.2	25	2.3	30	<0.2	6.4	1.8	4.1	0.7	<15			0.93	0.86		<0.022		0.02		2.7		11	6.3		
A	Putki T	28.5.2013	-0.84	37.23		36.39		väritön	hajuton	7.0	26	2.2	31	<0.2	6.4	1.9	5.3	0.9	<15			1.1	0.89		0.045		<0.02		3.0		8.2	6.8	n/d	n/d
A	Putki T	28.10.2013	-0.95	37.23		36.28		vähän harmaa	hajuton	x	26	2.2	31	<0.2	6.4	1.9	51	1.1	<15			1.2	1.4		<0.022		<0.02		2.9		8.1	7.0		
A	Putki T	14.5.2014	-0.90	37.23		36.33		kohtalaisen harmaa	hajuton	7.0	27	2.1	30	<0.2	6.4	2.0	7.9	0.9	<15			1.1	1.1		<0.022		<0.02		2.4		7.7	6.5	n/d	n/d
A	Putki T	16.10.2014	-0.95	37.23		36.28		kirkas ja väritön	hajuton	6.0	27	1.9	29	<0.2	6.3	1.9	12	0.8	<15			1.5	1.4		<0.022		<0.02		2.8		8.2	6.3		
A	Putki T	21.5.2015	-0.85	37.23		36.38		kirkas ja väritön	hajuton	7.0	28	2.0	30	<0.2	6.4	1.9	11	0.9	<15			1.4	1.5		0.025		<0.02		2.4		8.4	6.7	n/d	n/d
A	Putki T	13.10.2015	-1.00	37.23		36.23			hajuton	x	27	2.0	29	<0.2	6.3	1.9	16	0.7	<15			1.2	1.4		<0.022		<0.02		3.1		8.5	6.9		
A	Putki T	3.5.2016	-0.86	37.23		36.37			hajuton	7.0	27	1.9	28	<0.2	6.4	1.9	63	1.0	<15			1.4	1.3		<0.022		<0.02		2.8		8	6.3	n/d	n/d
A	Putki T	11.11.2016	-0.89	37.23		36.34		väritön	hajuton	6.8	27	1.9	29	<0.2	6.3	1.9	22	1.1	<15			1.2	1.1		<0.022		<0.02		2.8		8.2	6.9		
A	Putki T	25.4.2017	-0.96	37.23		36.27		kirkas ja väritön	hajuton	6.0	27	1.9	29	<0.2	6.3	1.9	12	0.9	<15			1	1.0		<0.022		<0.02		2.8		8.1	6.4	n/d	n/d
A	Putki T	4.10.2017	-0.88	37.23		36.35		kirkas ja väritön	hajuton	7.0	27	1.8	27	<0.2	6.3	2.1	4	0.5	<15	1.8	0.96	0.8			<0.005		<0.015		3.05		8.73	6.17		
A	Putki T	23.4.2018	-0.80	37.23		36.43		väritön, kirkas	hajuton	7.6	27	2.0	29	0.38	6.3	2.0	4	0.7	<15	1.8	0.6	0.6			<0.005		<0.015		2.84		9.19	6.17	n/d	n/d
A	Putki T	3.10.2018	-1.01	37.23		36.22		väritön, kirkas	hajuton	7.0	27	1.9	28	0.94	6.5	1.8	2	0.7	<15	1.8	0.45	0.4			0.006		<0,015		2.99		8.55	6.7		
A	Putki T	20.5.2019	-1.16	37.23		36.07		väritön, kirkas	hajuton	7.0	27	1.9	25	0.49	6.4	1.9	2	1.1	<15	1.9	0.44	0.4			<0,005		<0,015		2.96		9.66	6.2	n/d	n/d
A	Putki T	21.10.2019	-0.86	37.23		36.37		väritön, kirkas	hajuton	6.0	28	1.9	29	0.5	6.6	2.0	3	1.4	<15	2.6	0.36	0.3			<0,005		0.014		2.9		8.4	5.5		
A	Putki T	6.5.2020	-0.89	37.23		36.34		väritön, kirkas	hajuton	7.0	27	1.9	28	0.5	6.8	2.1	3	1.0	<15	4.1	0.24	0.2			<0,005		<0,01		2.8		8.8	6.2	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Läm-pö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki V1	8.11.2001								8.6	18				6.5		270	3.3				<0.227			<0.077	6.1		3.1		7.1		3.7		
A	Putki V1	7.5.2002				39.52				7.2	18				6.1		33	3.5				<0.227			<0.077	6.3		2.4		6.5		4.2		
A	Putki V1	8.10.2002				38.84				6.4	19				6.3		14	4.1				<0.227			<0.077	5.8		2.4		5.2		4.0		
A	Putki V1	23.4.2003				38.61					19				6.6		20	4.3				<0.227			<0.077	7.0		2.3		6.3		4.4		
A	Putki V1	12.11.2003				38.59				6.6	17				6.4		28					0.001			0.058	9.6		2.0		5.6		4.2		
A	Putki V1	13.4.2004								6.4	18			2	6.8		11	4.6				0.002			0.033	6.7		2.1		5.9		3.9		
A	Putki V1	27.10.2004									18			1.9	6.4		4	5.3				<0.001						2.2		6.3		3.9		
A	Putki V1	10.5.2005	-3.98	43.59		39.61					16			<0.2	6.4	1.4	4.6	2.8				<0.03			<0.015		0.85		1.6		5.8	3.5		
A	Putki V1	11.10.2005	-4.04	43.59		39.55					16			<0.2	6.4	1.3	6.3	2.2				<0.03			0.020		3.2		2.3		6.0	3.6		
A	Putki V1	16.5.2006	-4.57	43.59		39.02		harmaa	lievä rikkivety	6.2	16			0.8	6.3	1.4	63	6.0				<0.03			0.060		0.70		2.0		5.7	3.7		
A	Putki V1	12.10.2006	-4.79	43.59		38.80		harmaa		6.5	15			<0.2	6.4	1.4	13	2.8				<0.03			0.030		1.2		2.1		6.6	3.7		
A	Putki V1	24.4.2007	-4.15	43.59		39.44		väritön	lievä rikkivety	6.4	17			<0.2	6.3	1.5	16	3.2				<0.060			<0.015		4.0		2.0		6.0	3.8		
A	Putki V1	24.10.2007	-4.20	43.59		39.39		lievä harmaa	lievä glykoli		17	<5	12	<0.2	6.2	1.5	9.7	2.8				<0.060			0.050		4.2		2.4		6.2	4.2		
A	Putki V1	27.5.2008	-3.95	43.59		39.64		väritön	rikkivety		19	<5	13	0.4	6.2	1.7	6.5	1.6				<0.3			0.030		4.5		3.2		8.0	4.4	n/d	Tolueeni 0,3
A	Putki V1	8.10.2008						kirkas	lievä rikkivety	6.5	19	<5	12	<0.2	6.3	1.8	3.9	2.2				<0.004			0.033		4.0		2.4		7.2			
A	Putki V1	12.5.2009	-4.42	43.59		39.17		al.harmaa.lop.kirkas	lievä rikkivety	7.0	22	<5	11	0.2	6.2	2.0	3.7	2.6				<0.007			0.030		4.4		3.1		6.0	4.6	n/d	n/d
A	Putki V1	6.10.2009						kirkas	rikkivety	6.4	22	<5	11	<0.2	6.3	2.1	2.0	2.5				<0.007			0.040		5.0		2.6		8.1	2.1		
A	Putki V1	3.5.2010	-3.63	43.59		39.96		al. ruskea. lop. väritön	vahva rikkivety		23	<5	13	0.3	6.3	2.3	0.42	1.8				<0.007			0.030		13		4.5		2.6	5.7	n/d	n/d
A	Putki V1	4.10.2010	-4.45	43.59		39.14		väritön	lievä rikkivety		25	<5	12	0.2	6.3	2.3	0.44	2.4				<0.007			0.030		4.5		2.7		8.3	5.7		
A	Putki V1	17.5.2011	-4.19	43.59		39.40		väritön	hajuton	7.1	25	<5	12	<0.2	6.1	2.2	3.2	2.3				<0.007			0.028		4.3		3.1		8.7	6.2	n/d	n/d
A	Putki V1	5.10.2011	-4.60	43.59		38.99		väritön			26	<5	12	<0.2	6.1	2.3	5.8	2.4	<15			<0.007			0.038		4.4		3.3		7.5	6.7		
A	Putki V1	30.5.2012	-4.00	43.59		39.59		väritön	lievä rikkivety	7.0	26	3.2	12	<0.2	6.2	2.4	7.5	2.1	<15			<0.007			0.030		5.0		3.1		11	6.7	n/d	n/d
A	Putki V1	25.10.2012	-3.80	43.59		39.79		väritön	rikkivety	7.2	27	3.0	10	<0.2	6.2	2.4	4.6	2.4	<15		0.14	<0.007			0.060		5.4		1.8		10	6.0		
A	Putki V1	29.5.2013	-4.22	43.59		39.37		väritön	rikkivety	9.5	27	2.9	11	<0.2	6.2	2.5	11.7	2.1	<15		0.22	0.008			0.068		5.2		3.1		8.4	6.2	n/d	n/d
A	Putki V1	29.10.2013	-4.70	43.59		38.89		väritön	vahva rikkivety	7.0	27	2.7	12	<0.2	6.2	2.5	7.4	2.2	<15		0.12	<0.007			0.043		8.0		3.1		8.8	6.8		
A	Putki V1	5.5.2014	-4.48	43.59		39.11		väritön	lievä rikkivety	7.0	28	2.4	9.5	<0.2	6.1	2.6	19	3.2	<15		0.20	<0.007			0.071		7.4		3.4		9.6	6.6	n/d	n/d
A	Putki V1	21.10.2014	-4.60	43.59		38.99		kirkas ja väritön	lievä rikkivety	6.8	29	2.1	11	<0.2	6.1	2.6	3.2	2.8	<15		0.16	<0.007			0.066		6.4		2.9		8.6	6.5		
A	Putki V1	26.5.2015	-4.30	43.59		39.29		kirkas ja väritön	selvä rikkivety	7.0	29	2.1	11	<0.2	6.1	2.6	13	2.8	<15		0.10	<0.007			0.083		6.7		3.0		8.71	7.0	n/d	n/d
A	Putki V1	27.10.2015	-4.95	43.59		38.64			selvä rikkivety	6.0	29	2	11	<0.2	6.1	2.6	1.3	2.7	<15		0.10	<0.007			0.05		6.7		3.1		8.5	6.5		
A	Putki V1	10.5.2016	-4.02	43.59		39.57			selvä rikkivety	6.0	28	1.9	9.7	<0.2	6.1	2.6	47	4.5	<15		0.19	<0.007			0.093		7.2		2.9		8.2	6.5	n/d	n/d
A	Putki V1	26.10.2016		43.59				väritön		6.1	28	1.9	11	<0.2	6.1	2.6	4.2	3	<15		0.18	<0.007			0.066		7.5		3.1		8.9	6.3		
A	Putki V1	29.5.2017	-4.30	43.59		39.29		väritön ja kirkas	lievä ummehtunut	6.1	29	1.8	12	<0.2	6.1	2.6	4.2	2.9	<15		0.11	<0.007			0.046		7		2.9		8.3	6.2	n/d	n/d
A	Putki V1	23.10.2017	-3.97	43.59		39.62		väritön	lievä rikkivety	6.0	29	2	12	<0.2	6.1	2.71	11.0	3.1	<15	3.3	0.16	<0.005			0.032		6.67		3.1		9.83	14.2		
A	Putki V1	22.5.2018							lievä rikkivety	6.0	29	2	13	<0.2	6.2	2.61	2.2	0.73	<15	3.5	0.15	<0.005			0.039		6.7		3.3		9.85	19.1	n/d	n/d
A	Putki V1	17.10.2018	-4.95	43.59		38.64		väritön, kirkas	lievä rikkivety	8.0	29	2	12	0.42	6.1	2.36	1.4	3.3	<15	3.4	0.13	<0,005			0.034		7.06		3.1		8.93	10.1		
A	Putki V1	13.5.2019	-4.56	43.59		39.03		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.5	28	2.2	13	<0,2	6.2	2.24	1.3	2.9	<15	3.5	0.12	<0,005			0.033		6.72		3.1		8.81	6.2	n/d	n/d
A	Putki V1	14.10.2019	-4.67	43.59		38.92		väritön, kirkas	koht. rikkivety	6.0	27	2.3	14	<0,5	6.4	2.4	2.2	2.6	<15	4.4	0.12	<0,004			0.038		5.8		2.6		6.9	5.3		
A	Putki V1	4.5.2020	-4.05	43.59		39.54		väritön, vähän samea	lievä rikkivety	5.0	27	2.3	13	0.5	6.5	2.4	9.7	3.7	<15	5	0.15	<0,005			0.076		7.6		3.2		8.5	6.2	n/d	n/d
A	Kaivo H	3.5.2010							hajuton	x	40	<5	54		6.8	2.7	0.34	<0.5				6.1			<0.022							11		
A	Kaivo H	5.5.2010								5.8				6.7													<0.05		4.8	12			n/d	n/d
A	Kaivo H	24.5.2011							lievä hiekka	10.0	42	<5	55	8.5	7.4	2.7	<0.2	0.8				5.8			<0.022		<0.05		6.2		14	9.8	n/d	Trikloorifluorimetaani 1,6
A	Kaivo H	29.5.2012						väritön	hajuton	9.5	38	2.4	53	6.1	6.7	2.3	0.50	<0.5	<15			5.2			<0.022		<0.02		5.5		15	9.1	n/d	n/d
A	Kaivo H	24.10.2012	-0.74					väritön	hajuton	7.2	40	<2	50	6.8	7.0	2.6	1.20	<0.5	<15		5.1	5.2			<0.022		<0.02		4.6		17	9.4		
A	Kaivo H	30.5.2013	-1.84					väritön	hajuton	7.0	40	<2	52	6.0	6.9	2.8	0.48	0.8	<15		4.6	4.2			<0.022		<0.02		5.7		13	9.6		
A	Kaivo H	6.11.2013	-1.96					väritön	hajuton	8.0	40	2.0	49	8.0	7.3	2.8	0.81	0.7	<15		3.5	4.1			<0.022		<0.02		6.1		14	9.2		
A	Kaivo H	12.5.2014	-1.98					väritön	hajuton	7.2	38	1.6	49	6.0	6.9	2.7	3.10	0.6	<15		3.0	3.2			<0.022		<0.02		5.5		14	8.9		
A	Kaivo H	29.10.2014						kirkas ja väritön	hajuton	9.0	39	1.4	48	6.8	7.1	2.8	1.40	0.9	<15		3.7	3.0			0.023		<0.02		5.9		13	8.8		
A	Kaivo H	26.5.2015	-1.81					kirkas ja väritön	hajuton	8.0	40	1.5	49	5.7	7.0	2.9	0.67	0.9	<15		2.5	2.5			<0.022		<0.02		6.0		13.8	9.7		
A	Kaivo H	27.10.2015							hajuton	8.0	41	1.4	48	7.6	7.3	2.9	1.20	0.9	<15		2.2	2.3			<0.022		<0.02		7.0		14	9.3		
A	Kaivo H	10.5.2016							hajuton	8.0	40	1.4	47	6.9	7.1	3	0.96	0.9	<15		2.0	1.9			<0.022		<0.02		6.4		13	9		
A	Kaivo H	1.11.2016						kirkas ja väritön	hajuton	7.0	40	1.5	48	7.7	7.4	3.1	0.55	0.6	<15		1.9	1.7			<0.022		<0.02		7.5		17	9.1		
A	Kaivo H	11.5.2017						kirkas ja väritön	hajuton	5.0	41	1.5	46	7.1	7.2	3.1	0.76	0.9	<15		1.5	1.5			<0.022		<0.02		6.9		14	9.3		
A	Kaivo H	16.10.2017						kirkas ja väritön	hajuton	10.0	42	1.6	47	8.5	7.5	3.24	0.33	1.0	<15	2	1.5	1.3			<0.005		0.031		7.5		15.5	1.97		
A	Kaivo H	17.5.2018						kirkas ja väritön	hajuton	8.0	42	1.7	46	7.4	7.3	3.32	0.19	0.7	<15	1.7	1.4	1.3			<0.005		<0.015		7.4		16.8	10.7		
A	Kaivo H	29.10.2018						kirkas ja väritön	hajuton	8.0	43	1.7	47	9.0	7.5	3.06	<0,15	0.9	<15	1.4	1.3	1.2			<0,005		<0,015		7.5		17.5	9.0		
A	Kaivo H	13.5.2019						kirkas ja väritön	hajuton	6.0	42	1.7	45	7.7	7.4	2.88	0.46	1.2	<15	1.9	1.1	1.0			<0,005		0.0183		7.1		17.1	7.3	n/d	n/d
A	Kaivo H	8.10.2019						kirkas ja väritön	hajuton	9.0	39	1.6	36	7.7	7.7	2.9	4.00	2.0	<15	3.6	1.1	1.0			<0,004		0.2		8.7		15	6.7		
A	Kaivo H	4.5.2020	-1.8					kirkas ja väritön	hajuton	4.0	41	1.7	42	7.2	7.6	3.2	0.63	1.1	<15	2.5	1.1	1.0			<0,005		0.012		8.2		16	8.4	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki R41	6.10.2011	-7.23	Ei vaaittu				lievä harmaa	hajuton	8.5	41	5.0	12	0.4	6.6	4.2	7.1	2.3	<15			<0.007			<0.022		<0.05		4.2		11	11	C22-C40: 0.04	n/d
A	Putki R41	5.6.2012	-5.46						hajuton		41	4.6	17	1.1	6.7	4.0	9.9	3.3	<15			<0.007			0.024		0.20		3.8		15	11	C10-C21: <0.05; C22-C40: 0.32	n/d
A	Putki R41	29.10.2012	-6.56						hajuton	7.2	40	3.6	11	9.7	6.6	4.0	5.1	2.8	<15		0.15	<0.007			<0.022		<0.02		3.5		15	11		
A	Putki R41	3.6.2013	-6.60						hajuton	8.4	41	3.9	20	<0.2	6.6	3.8	7.7	3.1	<15		0.23	<0.007			0.039		0.026		3.7		15	10	n/d	n/d
A	Putki R41	28.10.2013	-7.48					väritön	hajuton	7.5	39	3.5	12	<0.2	6.7	3.9	19	2.6	<15		0.14	<0.007			<0.022		<0.02		3.6		17	10		
A	Putki R41	13.5.2014	-7.31					väritön	lievä rikkivety	7.0	38	3.2	14	<0.2	6.6	3.8	7.1	2.5	<15		0.13	<0.007			<0.022		0.039		3.2		16	9.5	n/d	n/d
A	Putki R41	15.10.2014	-7.47					kirkas ja väritön	hajuton	7.0	37	3.0	17	<0.2	6.6	3.4	3.7	2.7	<15		0.26	<0.007			<0.022		0.26		3.3		15	8.5		
A	Putki R41	13.5.2015	-6.56					kirkas ja väritön	hajuton	7.0	36	2.8	17	<0.2	6.6	3.4	120	2.7	<15		0.10	<0.007			0.023		0.05		3.0		14	8.4	n/d	n/d
A	Putki R41	2.11.2015	-7.54						hajuton	7.5	36	2.7	16	<0.2	6.6	3.4	15	2.5	<15		0.10	<0.007			<0.022		0.2		3.5		13	8.3		
A	Putki R41	4.5.2016	-6.60						lievä rikkivety	7.0	36	3	17	<0.2	6.7	3.3	2.8	3.2	<15		0.14	<0.007			0.051		1.4		3.2		13	7.8	n/d	n/d
A	Putki R41	16.11.2016	-7.41					väritön	lievä ummehtunut, pistävä	7.2	37	3.1	16	<0.2	6.5	3.4	2.9	3.6	<15		0.25	<0.007			0.085		<0.02		2.3		14	8.5		
A	Putki R41	22.5.2018							hajuton	8.0	36	3.1	18	<0.2	6.6	3.29	4	3.2	<15	5	0.20	<0.005			0.07		2		3.5		15	7.85	n/d	n/d
A	Putki R41	9.5.2019	-6.82					väritön, kirkas	hajuton	7.0	35	3.3	16	<0,2	6.7	2.83	2.2	2.6	<15	3.9	0.13	<0,005			0.037		1.12		3.5		14.1	8.41		n/d
A	Putki R41	8.10.2019	-7.12					väritön, kirkas	hajuton	6.0	36	3.1	16	0.7	6.9	3.1	3	2.5	16	5.4	0.16	<0,004			0.038		1.2		3.3		14	6.17		
A	Putki R41	12.5.2020	-6.55					väritön, kirkas	hajuton	6.0	35	2.8	16	0.8	6.9	3.3	2.9	2.6	<15	5.7	0.15	<0,005			0.043		1.4		3.1		13	6.73	n/d	n/d
A	Putki R42	6.10.2011	-4.91	Ei vaaittu				lievä harmaa	hajuton	8.0	44	<5	7.1	<0.2	6.7	4.8	76	9.5	30			<0.007			0.51		29		5.0		13	9.4	n/d	n/d
A	Putki R42	4.6.2012	-4.50						lievä rikkivety	7.0	42	4.5	8.2	<0.2	6.6	4.2	71	7.7	25			<0.007			0.49		18		5.0		16	8.8	n/d	n/d
A	Putki R42	29.10.2012	-4.48						rikkivety	7.5	37	3.4	8.1	<0.2	6.6	4.0	25.6	5.9	22		0.76	<0.007			0.50		14		4.7		15	8.5		
A	Putki R42	3.6.2013	-4.64						rikkivety	7.5	38	4.0	8.4	<0.2	6.5	3.8	130	6.3	20		0.90	0.014			0.52		8.8		5.1		14	8.2	n/d	n/d
A	Putki R42	28.10.2013	-4.98					väritön	selvä rikkivety	7.5	37	4.3	9.3	7.7	6.6	3.7	27.3	8.1	16		0.66	<0.007			0.51		15		4.8		15	8.3		
A	Putki R42	13.5.2014	-4.02					väritön	selvä rikkivety	7.0	39	3.0	9.5	<0.2	6.6	4.0	130	7.5	20		0.68	0.013			0.44		9.6		4.8		16	8.0	n/d	n/d
A	Putki R42	15.10.2014	-5.03					kirkas. lievästi ruskea	lievä rikkivety	7.0	37	2.7	11	<0.2	6.6	3.7	66.4	7.1	22		0.65	0.012			0.43		25		4.7		16	7.5		
A	Putki R42	13.5.2015	-4.64					kirkas	vahva rikkivety	7.0	37	2.6	8.6	<0.2	6.5	3.7	205	8.8	25		0.50	<0.007			0.45		22		4.4		15	7.7	C10-21: 0.09; C22-40: 0.06	n/d
A	Putki R42	12.10.2015	-5.05						selvä rikkivety	7.0	39	2.5	11	<0.2	6.6	3.7	70	7.7	20		0.50	0.008			0.42		30		5.2		16	7.3		
A	Putki R42	4.5.2016	-4.25						vahva rikkivety	6.0	38	2.9	9.8	<0.2	6.6	3.7	170	7.1	19		0.60	<0.007			0.46		21		4.5		14	7.3	n/d	
A	Putki R42	2.11.2016	-4.94					väritön	lievä ummehtunut	6.4	36	2.8	11	<0.2	6.6	3.4	75	6.9	20		0.73	<0.007			0.44		28		4.7		17	7.8		
A	Putki R42	25.4.2017	-4.87					kirkas ja väritön	vahva rikkivety	7.0	36	2.9	10	<0.2	6.5	3.5	78	7	20		0.67	<0.007			0.44		23		4.8		16	7.6	n/d	n/d
A	Putki R42	3.10.2017	-5.00					vähän samea, lievä harm	vahva rikkivety	8.0	40	3.4	13	<0.2	6.6	3.91	220	8	17	6.4	0.64	<0.005			0.51		21.1		4.69		15.7	9.0		
A	Putki R42	25.4.2018	-4.55					ruskea	lievä ummehtunut	8.2	41	2.9	9.6	<0.2	6.7	3.44	45	8.5	21	7	0.65	<0.005			0.49		28		4.98		16.2	2.6	n/d	n/d
A	Putki R42	3.10.2018	-5.03					väritön, kirkas	hajuton	8.0	39	2.8	13	<0.2	6.6	2.96	110	7.9	20	6.1	0.63	0.005			0.52		28.5		5.11		15.4	7.9		
A	Putki R42	20.5.2019	-4.81					väritön, hieman samea	lievä rikkivety	7.0	40	2.6	8.6	<0,2	6.6	3.29	46	7.8	<15	7.1	0.66	<0,005			0.53		19.4		5.25		18.2	7.9	n/d	n/d
A	Putki R42	17.10.2019	-4.72					väritön, hieman samea	lievä rikkivety	6.5	35	2.7	11	<0,2	7.0	3.2	43	3.6	17	9.3	1.60	<0,004			0.46		56		5.3		16	6.7	n/d	
A	Putki R42	28.4.2020	-4.62					väritön, hieman samea	hajuton	8.0	38	2.4	9	<0,2	6.7	3.8	60	8.7	18	8.5	0.66	0.019			0.5		27		5.7		15	7.3	n/d	n/d
A	Kaivo PK	1.6.2010								x	21	<5	23		6.1	1.5	0.28	1.1				1.3			<0.022		<0.05				4.9	n/d	n/d
A	Kaivo PK	19.5.2011							hajuton	7.8	20	5.0	23	0.9	6.0	1.3	<0.2	1.4				1.5			<0.022		<0.05				4.2	n/d	n/d
A	Kaivo PK	31.5.2012	-1.00					väritön	hajuton	7.0	20	2.0	23	0.94	6.1	1.4	0.35	1.3	<15			1.6			0.07		<0.02				4.2	n/d	n/d
A	Kaivo PK	23.10.2012	-1.05						hajuton	7.5	18	2.2	19	1.1	6.1	1.2	0.37	0.97	<15		1.3	1.2			<0.022		<0.02		5.8		14	3.6		
A	Kaivo PK	29.5.2013	-1.10						hajuton	8.2	18	<2	20	2.2	6.1	1.3	0.439	1.0	<15		1.2	1.0			0.041		<0.02		2.2		11	3.9		
A	Kaivo PK	4.11.2013	-1.15					väritön	hajuton	7.8	18	2.0	17	0.9	6.1	1.3	0.65	1.2	<15		0.9	0.98			<0.022		<0.02		2.1		11	3.7		
A	Kaivo PK	12.5.2014	-0.92					väritön	hajuton	7.0	22	1.7	16	0.5	6.1	1.7	4.7	3.0	<15		1.6	1.2			0.14		0.10		7.0		17	3.8		
A	Kaivo PK	22.10.2014						kirkas ja väritön	hajuton	6.8	19	1.8	17		6.3	1.4	1.3	1.2	<15		1.2	0.97			0.088		<0.02		3.3		11	3.5		
A	Kaivo PK	26.5.2015	-1.05						hajuton	7.8	20	1.9	20	0.7	6.1	1.3	<0.2	0.94	<15		1.5	1.5			0.039		<0.02		2.3		11.3	4.1		
A	Kaivo PK	20.10.2015	-1.12							7.0	19	2.1	21	0.9	6.0	1.3	0.26	0.99	<15		1.3	1.4			<0.022		<0.02		2.6		11	3.8		
A	Kaivo PK	10.5.2016	-1.00						hajuton	8.0	21	2.1	20	<0.2	6.1	1.4	<0.2	1.2	<15		1.2	1.2			<0.022		0.014		2.5		10	4.1		
A	Kaivo PK	1.11.2016						kirkas ja väritön	hajuton	7.0	22	2.2	21	1.2	6.2	1.6	<0.2	0.97	<15		1.3	1.1			<0.022		<0.02		3		14	4.6		
A	Kaivo PK	11.5.2017						väritön	hajuton		24	2.3	21	0.3	6.3	1.8	0.47	1.2	<15		0.87	0.9			<0.022		<0.02		3		11	5	n/d	n/d
A	Kaivo PK	16.10.2017						väritön	hajuton		26	2.3	21	1.1	6.3	2.04	0.29	2	<15	3.1	1.8	1.1			0.45		0.026		3.49		12.6	5.38		
A	Kaivo PK	14.5.2018						väritön	hajuton	8.0	24	2.2	20	0.76	6.5	1.91	0.16	1.5	<15	2.9	1.7	1.3			0.006		<0.015		3.07		11.7	5.27		
A	Kaivo PK	18.10.2018	-1.30					väritön	hajuton	10.0	26	2.4	20	1.8	6.2	1.81	0.87	1.6	<15	2.8	1.1	0.9			0.008		<0,015		3.61		11.5	5.1		
A	Kaivo PK	7.5.2019						väritön, kirkas	hajuton	7.0	27	2.4	19	1.5	6.4	2.1	<0,15	1.8	<15	3.4	0.56	0.4			<0,005		<0,015		3.78		12.6	14.6	n/d	n/d
A	Kaivo PK	3.10.2019						väritön, kirkas	lievä tunkkainen	9.0	29	2.3	19		6.7	2.4	0.75	2	<15	4.1	0.67	0.5			<0,005		0.027		3.9		12	5.6		
A	Kaivo PK	23.10.2019						väritön, kirkas	lievä tunkkainen	10.0				1.7																				
A	Kaivo PK	4.5.2020	-1.10					väritön, kirkas	hajuton	6.0	25	2	20	1.9	6.5	1.9	0.29	1.7	<15	3.6	1.2	1.0			<0,005		<0,01		3.8		12	5.0	n/d	n/d
A	Putki R45	9.5.2016	-3.49	44.75		48.24				8	30	6.4	11	<0.2	6.4	2.7	160	7.8	19		0.21	0.011			0.08		31		1.6		8.1	6.7		
A	Putki R45	1.11.2016	-3.96	44.75		48.71		väritön	selvä rikkivety	7	31	6.4	7	<0.2	6.5	2.9	110	7.1	24		0.25	<0.007			0.11		40		1.1		8.9	5.4	<0.05	n/d
A	Putki R45	29.5.2017	-3.85	44.75		48.60		väritön	selvä rikkivety	7	31	6	6.2	<0.2	6.4	2.8	110	8.1	21		0.21	0.012			0.087		31		1.1		8.1	5.2	<0.05	n/d
A	Putki R45	16.10.2017	-3.81	44.75		48.56		väritön	vahva rikkivety	8	33	6.5	6.9	<0.2	6.4	3.2	140	8.5	23	7.9	0.24	<0.005			0.081		29		1.01		9.45	6.73		
A	Putki R45	21.5.2018	-3.53	44.75		48.28			vahva rikkivety	7.5	31	7.8	7.1	<0.2	6.4	2.2	70	8.7	21	9.7	0.28	<0.005			0.072		28.8		1.12		9.22	5.5	n/d	n/d
A	Putki R45	16.10.2018	-4.06	44.75		48.81		väritön	hajuton	9	32	6.2	5	<0.2	6.5	2.5	41	9.4	22	9.3	0.26	<0,005			0.078		34.2		1.14		9.08	28.0	n/d	
A	Putki R45	9.5.2019	-3.55	44.75		48.30		väritön, kirkas	lievä kemikaali		25	6.1	12	<0,2	6.5	1.6	22	7.7	17	6.5	0.2	<0,005			0.071		30.2		1.14		7.79	3.87	C10-40: 0.058	MTBE 2,2
A	Putki R45	3.10.2019	-3.88	44.75		48.63		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.5	26	5.4	5.3	<0,2	6.6	2.3	32	9.2	30	10	2.1	<0,004			0.097		35		1.1		8.4	4.15		
A	Putken R45 öljytutkimus 29.1.2020 liittyi 7.1.2020 tapahtuneeseen öljyvahinkoon (lentokoneen ylitankkaus)																																	
A	Putki R45	29.1.2020	-3.35	44.75		48.10		vähän samea, lievä ruskea	hajuton	*Tutkittu vain öljyt*																							C10-C40: 0,02	
A	Putki R45	12.5.2020	-3.41	44.75		48.16		väritön, kirkas	koht. rikkivety	5.5	22	5.7	9.2	<0,2	6.5	1.9	19	9.1	24	9.2	0.28	0.006			0.1		29		1		7.3	3.70	n/d	MTBE 1,5

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
A	Putki R45K	9.5.2016	-3.72	44.89		48.61				7	23	4	13		6.8	2.0	76	2	<15		<0.1	0.008			0.035		5.8		4.7		13	4.3		
A	Putki R45K	1.11.2016	-4.15	44.89		49.04		ei tieto	lievä rikkivety	6	27	4.5	12	<0.2	6.7	2.4	55	2.6	<15		0.14	<0.007			0.055		11		4.8		18	5	n/d	n/d
A	Putki R45K	29.5.2017	-4.04	44.89		48.93		lievä harmaa	lievä rikkivety	7	28	4.8	11	<0.2	6.5	2.4	52	3.9	<15		0.087	0.007			0.051		11		3.7		11	5.2	n/d	n/d
A	Putki R45K	16.10.2017	-4.02	44.89		48.91		väritön	kohtalainen rikkivet	8	32	5	10	<0.2	6.8	3.0	95	3.7	<15	4.6	0.11	0.009			0.028		7.64		5.11		21.7	9.5		
A	Putki R45K	21.5.2018	-3.75	44.89		48.64				7	31	5.2	11	0.2	6.7	2.5	68	3.6	<15	4.8	0.11	<0.005			0.034		9.24		4.75		17.5	9.0	n/d	n/d
A	Putki R45K	16.10.2018	-4.7	44.89		49.59		väritön, kirkas	hajuton	9	29	5.7	11	<0,20	6.6	2.1	3.5	5.9	15	5.4	0.14	<0,005			0.036		18.9		3.03		8.7	19.1	n/d	
A	Putki R45K	9.5.2019	-3.77	44.89		48.66		väritön, kirkas	lievä kemikaali	7	31	5.2	9.7	<0,2	6.7	2.3	20	4.8	15	5.3	0.12	<0,005			0.029		13		4.33		15.9	6.2	C10-40: 0.12	MTBE 1,6
A	Putki R45K	3.10.2019	-4.06	44.89		48.95		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.5	30	5	9.9		6.9	2.5	31	4.6	16	5.5	0.3	<0,004			0.043		18		3.9		15	5.0		
A	Putki R45K	23.10.2019	-3.93	44.89		48.82		väritön, kirkas	hajuton	8				<0,2																			
A	Putki R45K	12.5.2020	-3.63	44.89		48.52		väritön, kirkas	hajuton	6.0	26	5.1	12	0.5	6.8	2.3	11	4.2	19	5.1	0.11	<0,005			0.046		13		3.1		11	4.7	n/d	MTBE 1,4 tert-butanoli 1
B	Putki P4/P4A	19.11.1990	-2.93								34				6.6		83	3.8				<0.227			<0.077	7.8							
B	Putki P4	22.4.1992	-2.72								34				6.5		10	4.8				0.141			0.39	4							
B	Putki P4	24.8.1992	-3.30								30				6.7		42	7.0				0.455			0.69	13							
B	Putki P4	28.10.1992	-2.67							7.5	30				6.3		170	6.0				<0.227			0.62	18							
B	Putki P4	22.4.1993	-3.06								31				6.4		68	4.8				<0.227			0.77	7.1							
B	Putki P4	19.10.1993	-3.00							6.9	31				6.8		4.1	5.3				0.145			1.2	0.39							
B	Putki P4	20.4.1994	-2.60							5.4	29				6.4		100	4.3				0.066			0.27	10							
B	Putki P4	27.10.1994	-2.91							9.0	37				6.4		61	15				0.068			0.18	52		4.2		18			
B	Putki P4	25.4.1995	-2.74							7.4	30				6.6																		
B	Putki P4	12.10.1995	-2.98							9.3	37				6.3		35	13				<0.023			0.18	50		4.0		17			
B	Putki P4	25.4.1996	-2.87							4.2	32				6.3		16	13				0.227			0.30	46		4.0		15			
B	Putki P4	22.10.1996	-3.06							9.3	30				6.4		26	16				0.030			0.77	41		4.0		15			
B	Putki P4	15.4.1997	-2.65							4.5	33				6.1		21	14				<0.227			1.1	34		4.0		15	4.9		
B	Putki P4	20.10.1997	-3.13							9.4	38				5.7		7.4	16				0.227			0.53	37		4.3		18	5.5		
B	Putki P4	21.4.1998	-2.86							6.0	44				5.5		8.2	24				0.455			3.2	50		4.4		15	6.3		
B	Putki P4	5.10.1998	-2.85							10.9	41				5.4		2.8	20				<0.227			0.48	46		4.4		15	6.5		
B	Putki P4	13.4.1999	-2.80							4.5	39				5.7		5.4	9.0				<0.227			3.8	43		4.3		15	5.6		
B	Putki P4	14.10.1999	-2.99							11.1	39				5.8		4.2	16				<0.227			3.4	40		4.3		17	5.4		
B	Putki P4	18.4.2000	-2.90							5.9	37				6.2		5.9	15				<0.227			3.2	37		4.2		16	4.9		
B	Putki P4	25.4.2002	-2.65							6.7	44				6.3		2.2					0.227			3.8	49		5.5		18	4.7		
B	Putki P4A	8.10.2002	-3.59							9.8	31				6.2		21					0.455			3.8	34		5.3		15	4.0		
B	Putki P4A	24.4.2003	-2.06								62				7.0		200					0.227			1.4	36		65		64	7.1		
B	Putki P4A	12.11.2003	-1.98							8.6	24				7.0		58					0.003			0.30	6.5		29		8.5	4.3		
B	Putki P4A	13.4.2004								3.5	50			0	7.2	4.4	280	2.1				0.003			0.77	21		44		28	7.3		
B	Putki P4A	27.10.2004									29			3.5	7.0	2.3	5	3.8				0.089			<0.008	1.2		22		8.1	5.6		
B	Putki P4A	11.5.2005		Putkea ei löydetty																													
B	Putki P4A	10.10.2005		Putkea ei löydetty																													
B	Putki P4A	16.5.2006	-4.21					lievä vihreä	lievä glykoli	6.0	33			<0.2	5.0	1.7	16	570				<0.03			<0.015		20		4.2		23	6.2		
B	Putki P4A	12.10.2006	-4.82					lievä ruskea	glykoli ja rikkivety	9.9	16			<0.2	5.6	0.99	22	7.2				<0.03			0.005		11		2.8		11	2.5		
B	Putki P4A	26.4.2007	-3.73						glykoli	9.8	33			<0.2	4.9	1.8	0.89	20				<0.060			<0.015		27		7.6		21	6.3		
B	Putki P4A	22.10.2007	-3.25					väritön	rikkivety/glykoli	6.5	24	<5	<2	<0.2	5.3	1.8	6.5	13				<0.060			0.05		19		5.6		21	3.4		
B	Putki P4A	27.5.2008	-4.26					väritön	hajuton	7.5	19	6.0	<2	<0.2	5.8	1.7	1.6	9.2				<0.3			0.08		11		11		20	3.0	n/d	Tolueeni 0,6
B	Putki P4A	8.10.2008	-4.50					väritön	vahva rikkivety	9.7	16	8.0	5.7	<0.2	6.1	1.7	3.2	12				<0.004			0.14		11		6.8		16	3.1		
B	Putki P4A	13.5.2009	-3.77					väritön	kohtalainen glykoli	7.8	52	16	<2	<0.2	5.2	3.2	9.6	65				<0.007			<0.015		38		20		27	3.5	C10-C21: 0	n/d
B	Putki P4A	6.10.2009	-4.77						vahva rikkivety	x	26	7.0	<2	<0.2	6.0	2.4	12	12				<0.007			0.08		18		9.5		22	3.3		
B	Putki P4A	3.5.2010	-3.46					väritön	vahva rikkivety/kemik.	7.5	34	7.0	<2	<0.2	6.0	3.1	16	12				<0.007			0.08		23		16		25	5.6	n/d	n/d
B	Putki P4A	4.10.2010	-4.58					lievä keltainen	selvä rikkivety/glykoli	x	26	5.0	<2	<0.2	6.2	2.8	3.1	15				<0.007			0.16		21		16		20	3.2		
B	Putki P4A	17.5.2011	-3.74					lievä harmaa	vahva glykoli	6.8	51	6.0	<2	<0.2	5.2	2.2	12	28				<0.007			<0.022		35		24		27	7.5	n/d	1,2,4-trimetyylibentseeni 0.6
B	Putki P4A	5.10.2011	-3.80						vahva rikkivety	10.5	30	<5	<2	<0.2	5.9	2.3	21	18	180			<0.007			0.03		16		24		22	6.9		
B	Putki P4A	30.5.2012	-3.55					väritön	vahva glykoli	8.5	41	4.9	1.2	<0.2	5.7	2.4	19	12	440			<0.007			<0.022		31		2.0		20	5.8	0.21	n/d
B	Putki P4A	25.10.2012	-3.33					aluksi ruskea. lopuksi väritön	vahva rikkivety	11.2	25	3.3	9.7	<0.2	6.2	2.2	10.9	15	46		0.72	<0.007			0.19		14		21		15	3.0		

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki P4A	29.5.2013	-3.52					väritön	vahva rikkivety	8.4	45	9.5	1.0	1.8	6.0	2.9	6.6	12	400		0.32	0.009			0.042		37		30		16	7.1	n/d	n/d
B	Putki P4A	19.6.2013									38				6.0				230														Tolueeni 2; asetoni 0,6
B	Putki P4A	19.6.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu																															
B	Putki P4A	6.11.2013	-4.31					väritön	vahva glyk. ja rikkivety	10.0	27	4.5	1.9	<0.2	6.3	2.7	15	14	64		0.6	<0.007			0.21		17		14		15	3.3		
B	Putki P4A	21.11.2013	-3.96					väritön	vahva glyk. ja rikkivety	10	27			2.1	6.4				36						0.30									n/d
B	Putki P4A	21.11.2013	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: havaittu																															
B	Putki P4A	12.5.2014	-4.18					väritön	vahva glyk. ja rikkivety	8.0	26	2.1	0.9	<0.2	6.3	2.4	6.5	10	58		0.39	0.008			0.07		15		21		10	3.7	n/d	n/d
B	Putki P4A	21.10.2014	-5.76					lievä harmaa	vahva rikkivety	10.5	28	1.9	15.0	<0.2	6.2	2.4	6.5	14	41		0.6	0.008			0.24		20		20		11	3.2		
B	Putki P4A	26.5.2015	-3.63					kirkas ja väritön	vahva rikkivety ja glyk.	8.0	19	1.0	2.8	<0.2	6.4	1.8	2.8	13	38		0.5	<0.007			0.20		5.9		16		9.0	2.6	n/d	n/d
B	Putki P4A	29.10.2015	-5.31						vahva rikkivety	10.5	26	1.9	11.0	<0.2	6.4	2.4	8.8	12	36		0.6	<0.007			0.23		25		15		13.0	3.2		
B	Putki P4A	10.5.2016	-3.2						vahva rikkivety	9.0	24	1.4	1.4	0.8	6.4	2.2	6.4	11	34		0.41	0.009			0.09		13		21		7.4	3.2	n/d	n/d
B	Putki P4A	17.11.2016	-5.3					lievä harmaa		9.2	27	1.6	11.0	<0.2	6.4	2.3	59.0	17	48		0.67	<0.007			0.22		25		16		14.0	3.5		
B	Putki P4A	17.5.2017	-3.63					kirkas ja väritön	voimakas rikkivety	7.0	25	2.7	4.8	<0.2	6.3	2.1	1.4	11	32		0.52	<0.007			0.22		12		21		10.0	2.7	n/d	n/d
B	Putki P4A	21.5.2018	-3.63							7.0	22	2.3	8.7	<0.2	6.3	1.57	1.1	9.2	16	9.7	0.43	<0.005			0.20		10.4		22.3		9.1	4.15	0.12	n/d
B	Putki P4A	16.10.2018	-4.92					kirkas ja väritön	hajuton	11.0	25	2.2	6.9	<0.2	6.5	1.74	1.0	11	25	12	0.48	<0,005			0.23		18.3		19.7		14.0	6.2		
B	Putki P4A	9.5.2019	-3.3					kirkas ja väritön	koht. rikkivety	7.0	29	2.9	5.5	<0,2	6.5	2.13	0.9	10	23	12	0.44	<0,005			0.18		14		27		18.0	3.3		n/d
B	Putki P4A	3.10.2019	-4.25					kirkas ja väritön	koht. rikkivety	10.0	24	1.1	8.9	<0,2	6.7	1.9	1.6	13	33	14	1.7	<0,004			0.21		12		30		13.0	2.1		
B	Putki P4A	29.1.2020	-3.75					kirkas ja väritön	lievä glykolin h-t	x																								
B	Putki P4A	29.1.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
B	Putki P4A	12.5.2020	-4.05					kirkas ja väritön	lievä rikkivety	4.5	22	1.5	16.0	0.5	6.8	1.6	3.1	9.5	22	10	0.38	<0,005			0.16		7.6		30		7.8	1.8	n/d	n/d
B	Putki P4K	29.10.2012	-4.78					lievä harmaa	hajuton	11.0	19	2.8	0.5	<0.2	9.1	2.2	230	1.2	<15		<0.10	<0.007			<0.022		0.05		2.3		35	2.6		
B	Putki P4K	3.6.2013	-4.96							x	20	2.6	0.5	<0.2	8.8	2.0	490	1.3	<15		0.13	<0.007			<0.022		<0.02		2.0		30	2.4		
B	Putki P4K	31.10.2013	-5.40					lievä harmaa	lievä rikkivety	8.5	21	3.2	2.3	<0.2	8.4	2.1	59	0.6	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.022		2.3		32	2.5		
B	Putki P4K	12.5.2014	-5.12					lievä ruskea	lievä glyk. ja rikkivety	8.0	21	2.2	1.9	<0.2	8.2	2.1	95.2	1.0	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		2.3		30	2.8		
B	Putki P4K	27.10.2014	-5.33					kohtalaisen harmaa	lievä ummehtunut	9.0	22	2.1	1.8	<0.2	7.9	2.2	61	1.2	<15		<0.1	0.007			0.025		0.059		1.8		31	2.7		
B	Putki P4K	3.6.2015	-4.68						vahva glyk. ja rikkivety		22	2.1	3.1	0.8	8.1	2.1	34	0.88	<15		<0.1	<0.007			0.022		<0.02		1.8		33	2.8		
B	Putki P4K	29.10.2015	-5.63						lievä	8	22	2.1	2.3	<0.2	8.1	2.1	28	0.78	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.033		2.1		29	2.6		
B	Putki P4K	4.5.2016	-4						lievä rikkivety	6	22	2	1.6	<0.2	8.3	2.1	56	<0.50	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.027		2.1		29	2.5		
B	Putki P4K	16.11.2016	-5.62					lievä ruskea	lievä ummehtunut	12.4	23	2	0.23	<0.2	7.8	2.3	51	0.72	<15		0.3	<0.007			<0.022		<0.02		3.8		32	2.7		
B	Putki P4K	30.5.2017	-4.81					kohtalaisen ruskea	hajuton	7	23	2	2.2	<0.2	8.1	2.2	210	0.74	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		2		29	2.8		
B	Putki P4K	16.10.2017	-4.46					lievä ruskea	kohtalainen tuntem	11	24	2.1	2.8	0.86	7.8	2.36	19	0.78	<15	1.1	<0.05	<0.005					<0.015		2.16		30.7	3.14		
B	Putki P4K	26.4.2018	-4.2					ruskea. lopussa oranssi	ei merkitty	7.3	24	2.3	3.3	<0.2	7.8	2.31	34	0.73	<15	1.1	<0.05	<0.005					<0.015		2.27		31.8	3.3	n/d	
B	Putki P4K	18.10.2018	-5.3					väritön, kirkas	hajuton	9	23	2.4	1.1	0.54	7.8	2.01	13	0.82	<15	0.93	<0,05	<0,005			<0,005		<0,015		2.17		29.2	2.6	n/d	n/d
B	Putki P4K	20.5.2019	-4.45					ruskea, vähän samea	hajuton	8	22	2	2	<0,2	8.2	2.01	130	1.2	29	1	0.1	<0,005			<0,005		0.0399		2.2		31.3	3.14	n/d	n/d
B	Putki P4K	7.10.2019	-4.87					väritön, kirkas	hajuton	7	23	2.1	0.9	<0,2	8.1	2.2	43	0.56	<15	1.2	<0,05	<0,004			<0,004		<0,01		2		29	2.58		
B	Putki P4K	7.5.2020	-4.94					koht. ruskea, vähän samea	hajuton	8	23	2.2	2.9	0.5	8.1	2.2	5.8	0.56	<15	2.1	<0,05	<0,005			0.011		<0,01		2.3		29	2.80	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki F3	29.11.2001				46.27				8.5	31				6.6		71	8.6				<0.227			1.2	54		3.9		8.1		5.9		
B	Putki F3	7.5.2002				46.11				7.3	56				6.5		23	11				<0.227			0.15	15		7.9		15		15		
B	Putki F3	18.6.2002				46.10					52				6.7		21	11				<0.227			0.17	15		8.0		15		13		havaittu
B	Putki F3	7.10.2002				45.83				11.5	36				6.2		19	15				<0.227			1.77	45		5.5		9.1		5.3		havaittu
B	Putki F3	23.4.2003				46.23					41			0	6.8	4.0	20	9.9				0.227			0.72	34		5.2		18		9.3		havaittu
B	Putki F3	12.11.2003				46.27				8.9	47			0.1	6.9	4.8	41					0.001			0.22	18		9.7		16		2.4		
B	Putki F3	19.4.2004								6.4	48			0	6.8	4.2	20	12				0.005			0.55	29		6.9		14		12		
B	Putki F3	27.10.2004									54			0	6.6	5.2	51	29				<0.001						10		15		13		
B	Putki F3	12.5.2005	-1.65	47.88		46.23		väritön	lievä rikkivety	6.1	34			0.3	6.4	4.1	75	20				<0.03			1.8		47		4.3		13	5.9		n/d
B	Putki F3	10.10.2005	Putkea ei löytynyt																															
B	Putki F3	17.5.2006	-1.67	47.88		46.21		väritön	lievä tuntematon	7.0	36			<0.2	6.5	5.5	14	18				<0.03			2.5		24		6.7		16	7.9		n/d
B	Putki F3	10.10.2006	-1.74	47.88		46.14		lievä ruskea	rikkivety	12.2	28			<0.2	6.4	3.5	5.0	17				<0.03			1.5		13		12		13	6.0		n/d
B	Putki F3	24.4.2007	-1.65	47.88		46.23		väritön	hajuton	5.8	38			<0.2	6.4	4.9	8.3	24				<0.12			1.4		16		2.0		5.3	7.3		
B	Putki F3		*Putkesta F3 ei saatu näytettä syksyllä 2007. koska putki oli jäänyt asfaltin alle. F3 kunnostettiin tammikuussa 2008. jolloin otettiin tätä tutkimuskertaa korvaava näyte.*																															
B	Putki F3	29.1.2008	-1.65	47.88		46.23				5.0	42	11	22	<0.2	6.4	5.3	81	18				<0.12			1.7		29		17		24	8.3		
B	Putki F3	28.5.2008	-1.76	47.88		46.12					45	8	23	<0.2	6.4	5.9	27	22				<0.3			1.6		35		19		25	9.2	n/d	n/d
B	Putki F3	8.10.2008	-1.70	47.88		46.18		alussa kohtalaisen musta	lievä rikkivety	10.8	50	8	27	<0.2	6.3	5.7	44	23				0.019			2.2		36		16		25	7.9		
B	Putki F3	13.5.2009	-1.68	47.88		46.20					57	<5	12	<0.2	6.5	6.5	68	24				0.009			1.4		45		15		27	8.7	n/d	Tolueeni 0,3
B	Putki F3	6.10.2009	-1.70	47.88		46.18		lievä harmaa	rikkivety	11.8	50	6	19	<0.2	6.4	6.0	31	23				0.013			2		56		17		22	8.6		
B	Putki F3	29.4.2010	-1.73	47.88		46.15		lievä keltainen	vahva glykolin h-t	4.5	77	7	<2	<0.2	6.4	8.3	14	170				<0.007			1.5		100		23		38	14	n/d	Tolueeni 0,2
B	Putki F3	6.10.2010	-1.80	47.88		46.08		kohtalaisen keltainen	rikkivety,glykolin h-t		47	6	<2	<0.2	6.4	6.9	88	32				<0.007			2.3		61		22		26	9.9		
B	Putki F3	19.5.2011	-1.70	47.88		46.18		lievä harmaa			61	6	4.6	<0.2	6.4	6.9	30	35				0.010			2.4		80		12		28	8.9	n/d	n/d
B	Putki F3	5.10.2011	-1.68	47.88		46.20			lievä rikkivety	9.0	60	6	5.7	<0.2	6.4	6.9	14	37	94			<0.007			2.5		66		21		33	15		
B	Putki F3	4.6.2012	-1.67	47.88		46.21		lievä harmaa	lievä rikkivety	7.0	64	2.7	22	<0.2	6.6	6.4	87	18	61			<0.007			0.41		15		12		29	15	n/d	n/d
B	Putki F3	25.10.2012	-1.68	47.88		46.20		harmaa	lievä rikkivety	11.0	55	3.9	20	<0.2	6.4	5.7	28.6	24	75		2.4	<0.007			1.7		46		17		38	9.2		
B	Putki F3	13.11.2012									50				6.4				65															n/d
B	Putki F3	13.11.2012	Glykolit ja hajoamistuotteet: ei havaittu.																															
B	Putki F3	29.5.2013	-1.7	47.88		46.18		lievä harmaa	vahva rikkivety	8.0	62	2.8	12	<0.2	6.5	6.4	120	20	62		1.5	0.012			0.86		21		14		25	14	n/d	n/d
B	Putki F3	19.6.2013									64				6.4				90															n/d
B	Putki F3	19.6.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: ei havaittu.																															
B	Putki F3	4.11.2013	-1.61	47.88		46.27		väritön	selvä rikkivety	11.0	54	3.1	16	<0.2	6.4	5.2	30.3	20	53		1.9	0.087			1.3		36		22		29	9.4		
B	Putki F3	21.11.2013	-1.68	47.88		46.20		väritön	vahva rikkivety	10.0	55			<0.3	6.6				57						1.7									n/d
B	Putki F3	21.11.2013	Glykolien hajoamistuotteet: havaittu. Tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä.																															
B	Putki F3	12.5.2014	-1.70	47.88		46.18		aluksi musta. lopuksi väritön	selvä rikkivety ja kemika	7.0	59	2.3	10	<0.2	6.6	5.9	39.2	19	58		1.2	0.011			0.59		13		12		25	14	n/d	n/d
B	Putki F3	10.11.2014	-1.76	47.88		46.12		kirkas. lievä ruskea	hajuton	9.0	50	1.8	13	<0.2	6.4	5.2	53.2	21	63		1.9	0.016			1.3		1.2		19		27	8.5		
B	Putki F3	28.5.2015	-1.70	47.88		46.18		kirkas ja väritön	vahva rikkivety	7.0	53	1.9	20	<0.2	6.5	5.0	40.4	20	58		1.4	0.011			1.1		27		13.6		24.6	11	n/d	n/d
B	Putki F3	14.7.2015	Glykolien hajoamistuotteet: havaittu. Tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä.																															
B	Putki F3	20.10.2015	-1.44	47.88		46.44			vahva rikkivety		51	2.3	4.8	<0.2	6.4	5.3	23	22.0	70		2.6	0.007			2.1		54		29		23	8.6		
B	Putki F3	10.5.2016	-1.68	47.88		46.20			vahva rikkivety		57	2	7.3	<0.2	7	6.0	180	8.3	39		0.32	0.008			0.11		4.7		11		23	13	n/d	n/d
B	Putki F3	27.10.2016	-1.74	47.88		46.14		lievä harmaa	vahva rikkivety	11.2	50	2.2	6.8	<0.2	6.4	4.9	26	22.0	67		3.1	0.013			2		48		26		22	7.3		
B	Putki F3	17.5.2017	-1.7	47.88		46.18		kirkas ja väritön	vahva rikkivety	6	61	2.3	11	<0.2	6.6	6.2	110	11.0	68		0.93	<0.007			0.5		12		17		23	13	n/d	n/d
B	Putki F3	16.10.2017	-1.67	47.88		46.21		kirkas ja väritön	koht. Rikkivety	11	70	2.6	11	<0.2	6.6	7.4	100	21.0	74	31.3	0.96	<0.005			0.47		18.9		17.9		24.8	17.4		
B	Putki F3	14.5.2018	-1.7	47.88		46.18		kirkas ja väritön	koht. Rikkivety	5	62	2.7	16	<0.2	6.8	6.4	220	9.8	41	20.9	1.7	<0.005			0.022		21.6		25.1		23.7	35.3	n/d	n/d
B	Putki F3	16.10.2018	-1.7	47.88		46.18		lievä harmaa, vähän samea	vahva rikkivety	11	63	2.7	12	<0.2	6.6	5.5	62	21.0	60	24.2	2.2	<0,005			1.8		31.5		36.8		24.4	17.9		
B	Putki F3	8.5.2019	-1.69	47.88		46.19		väritön, kirkas	koht. rikkivety	6	69	2.4	1.8	<0,2	6.6	5.5	42	25.0	63	27	1.8	<0,01			1.3		26.9		40.6		27	14.6	n/d	n/d
B	Putki F3	8.10.2019	-1.33	47.88		46.55		väritön, kirkas	hajuton	11.5	80	3.9	140	<0,2	6.6	4.7	38	13.0	36	18	1.6	0.076			1.3		26		68		34	10.7		
B	Putki F3	16.1.2020	-1.65	47.88		46.23		koht. Samea, lievä harmaa	Lievä glykolin h-t	5.6																										
B	Putki F3	16.1.2020	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: ei havaittu. Tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä.																															
B	Putki F3	11.5.2020	-1.35	47.88		46.23		ruskeahko, vähän samea	lievä rikkivety	5	64	1.9	14	<0,2	6.7	5.6	36	28.0	72	34	2.2	0.025			1.4		48		62		21	7.3	n/d	n/d
B	Putki F3	16.6.2020	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: ei havaittu. Tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä.																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki F3K	25.10.2012	-3.43					ruskea	glykolin h-t	12.6	49	5.7	0.2	<0.2	7.9	5.1	77.7	1.5	53		0.3	<0.007			<0.022		0.02		3.2		98	4.3		
B	Putki F3K	13.11.2012									48				8.6				27															n/d
B	Putki F3K	13.11.2012	Glykolien hajoamistuotteet: havaittu.																																
B	Putki F3K	30.5.2013	-3.05					lievä ruskea	vahva rikkivety	13.0	43	5.0	1.9	<0.2	8.4	4.7	86.2	1.1	<15		0.1	<0.007			<0.022		0.91		4.1		85	3.1	n/d	n/d
B	Putki F3K	30.10.2013	-3.40					lievä ruskea	vahva glykolin h-t	8.0	44	5.2	0.3	<0.2	8.3	4.7	87.8	1.0	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.0		17	3.4		
B	Putki F3K	11.12.2013													8.5				<15															
B	Putki F3K	11.12.2013	Glykolien hajoamistuotteet: havaittu.																																
B	Putki F3K	6.5.2014	-3.46					lievä ruskea	lievä glykolin h-t	11.0	42	4.3	7.2	<0.2	8.4	4.4	360	1.1	<15		0.1	0.007			0.023		<0.02		3.8		80	3.4	n/d	n/d
B	Putki F3K	21.10.2014	-3.45					kohtalaisen ruskea	lievä glykolin h-t	11.0	43	4.0	9.3	<0.2	8.3	4.3	110	0.83	<15		0.11	<0.007			0.022		<0.02		3.7		74	3.3		
B	Putki F3K	27.5.2015	-3.08					kirkas ja väritön	lievä tuntematon	11.5	46	4.4	2.1	<0.2	8.3	5.1	39.2	0.74	<15		0.06	<0.007			<0.022		0.40		3.4		92.6	3.1	n/d	n/d
B	Putki F3K	29.10.2015	-3.35					selvä rikkivety		11.0	44	3.8	0.31	<0.2	8.3	4.8	17	0.82	<15		0.04	<0.007			<0.022		0.05		3.7		79	3.6		
B	Putki F3K	16.5.2016	-3.14						vahva kemikaali	11.0	45	3.7	4.2	<0.2	8.4	4.7	39	0.83	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		3.5		84	3.5	n/d	n/d
B	Putki F3K	17.11.2016	-2.81					lievästi keltainen	lievä glykolin h-t	11.0	46	3.6	23	<0.2	8.1	4.3	105	1.6	<15		0.12	<0.007			0.12		<0.02		6.8		74	5.3		
B	Putki F4	29.11.2001	-2.03	47.45		45.42					45				7.7		8.4	1				<0.227			<0.077	0.22		5.8		14		11		
B	Putki F4	7.5.2002	-2.05	47.45		45.40				8.0	45				6.6		13	1				<0.227			<0.077	0.26		6.8		10		12		
B	Putki F4	7.10.2002	-2.48	47.45		44.97				9.6	41				7.2		23	0.8				<0.227			<0.077	3		6.4		8.3				
B	Putki F4	23.4.2003	-2.76	47.45		44.69					10				7.4		13	6.5				<0.227			<0.077	0.94		14		9.5		3.4		
B	Putki F4	12.11.2003	-2.82	47.45		44.63				8.2	11				6.9		14					<0.001			<0.077	4.6		19		9.6		0.73		
B	Putki F4	19.4.2004								6.8	16			0	6.1		7	6.9				<0.001			0.044	6.5		26		6.3		3.4		
B	Putki F4	27.10.2004									20			0.4	6.1		5	11				<0.001						27		5.9		4.5		
B	Putki F4	12.5.2005	-1.78	47.45		45.67		harmaa	savi	7.2	24			<0.2	6.5	1.6	22	1.1				1.700			0.08		5.1		5.6		5.4	5.5		
B	Putki F4	11.10.2005	-2.04	47.45		45.41		harmaa	hajuton		6.0			0.2	6.6	1.6	30	1.0				1.900			0.03		0.87		4.6		5.3	6.1		
B	Putki F4	22.5.2006	-2.14	47.45		45.31		väritön	hajuton	8.2	21			0.3	6.1	1.0	6.2	1.2				3.000			<0.015		0.41		3.4		4.7	5.0		
B	Putki F4	10.10.2006	-2.34	47.45		45.11		lievä ruskea		7.3	24			0.3	6.2	1.4	15	0.7				2.300			0.02		0.05		3.9		6.8	5.6		
B	Putki F4	25.4.2007	-1.98	47.45		45.47		lievä harmaa	lievä rikkivety	6.8	23			0.5	6.0	1.3	12	1.0				2.000			0.08		<0.05		4.9		7.8	5.6		
B	Putki F4	29.10.2007	-2.28	47.45		45.17		harmaa			21	<5	35	0.4	6.1	1.1	63	3.3				1.800			0.39		0.07		6.3		6.4	4.6		
B	Putki F4	27.5.2008		47.45		47.45		lievä ruskea	lievä rikkivety	8.5	34	<5	33	<0.2	6.8	2.8	89	4.8				<0.3			0.46		6.6		82		8.1	2.8		n/d
B	Putki F4	28.5.2008		47.45		47.45																											n/d		
B	Putki F4	8.10.2008	-2.30	47.45		45.15		lievä harmaa		7.7	20	5	30	<0.2	6.5	1.7	140	5.2				0.017			0.22		12		31		7.4	2.0		
B	Putki F4	13.5.2009	-2.14	47.45		45.31		lievä harmaa	lievä rikkiv./kaatopa	8.5	23	<5	15	<0.2	6.5	2.0	94	4.5				0.088			0.36		5.4		26		4.5	3.2	n/d	n/d
B	Putki F4	6.10.2009	-2.48	47.45		44.97		lievä harmaa	lievä rikkivety		20	<5	33	<0.2	6.3	1.3	59	3.1				0.260			0.22		8.1		16		9.7	3.3		
B	Putki F4	29.4.2010	-1.83	47.45		45.62		aluksi väritön. lopuksi harmaa	rikkivety ja kemikaali	6.0	18	<5	3.7	1.8	6.8	1.8	110	7.5				<0.007			<0.022		6.8		16		1.4	4.3	n/d	n/d
B	Putki F4	6.10.2010	-2.35	47.45		45.10		väritön	rikkivety ja kemikaali	7.8	25	<5	41	<0.2	6.5	1.7	17	18				0.550			0.16		12		27		12	3.4		
B	Putki F4	19.5.2011	-2.00	47.45		45.45		kohtalaisen harmaa	selvä kemikaali	7.8	25	<5	39	<0.2	6.3	1.5	41	2.2				0.160			0.60		10		15		11	3.3	n/d	n/d
B	Putki F4	5.10.2011	-2.38	47.45		45.07		lievä harmaa	lievä rikkivety	9.5	25	<5	44	<0.2	6.1	1.4	39	3.9	<15			<0.007			0.14		8.1		12		11	5.8		
B	Putki F4	31.5.2012	-1.55	47.45		45.90		lievä harmaa	glykolin h-t	7.5	19	<2	36	<0.2	5.9	1.0	62	5.8	53			<0.007			0.14		7.9		7.7		13	2.8	n/d	n/d
B	Putki F4	25.10.2012	-1.78	47.45		45.67			vahva rikkivety	9.2	20	<2	33	<0.2	6.0	1.2	21.6	2.1	<15		0.40	<0.007			0.25		8.5		5.0		13	2.8		
B	Putki F4	29.5.2013	-1.80	47.45		45.65			vahva rikkivety	8.4	16	<2	20	<0.2	6.0	1.1	24.2	2.0	<15		0.34	<0.007			0.23		4.6		5.0		9.8	2.3	n/d	n/d
B	Putki F4	4.11.2013	-2.33	47.45		45.12		väritön	selvä rikkivety	9.0	16	<2	19	0.2	6.2	1.1	14	1.8	<15		0.20	<0.007			0.22		7.6		4.8		8.4	2.4		
B	Putki F4	12.5.2014	-2.18	47.45		45.27		alussa harmaa. lopussa väritö	rikkivety ja kemikaali	8.5	18	1.2	25	<0.2	6.0	1.2	28.6	2.4	<15		0.37	0.007			0.23		9.2		5.0		10	2.6	n/d	n/d
B	Putki F4	10.11.2014	-2.40	47.45		45.05		kirkas ja väritön	selvä rikkivety	7.0	21	1.2	32	<0.2	6.0	1.4	3.3	2.4	<15		0.32	<0.007			0.26		8.4		4.9		12	3.1		
B	Putki F4	26.5.2015	-1.97	47.45		45.48		kirkas ja väritön	selvä rikkivety	8.0	20	1.1	36	<0.2	6.0	1.1	26.7	2.1	<15		0.30	<0.007			0.28		6.0		3.9		15	2.8	n/d	n/d
B	Putki F4	20.10.2015	-2.45	47.45		45.00			vahva rikkivety	7.0	21	1.1	39	<0.2	6.0	1.2	18	2.2	<15		0.30	<0.007			0.25		7.6		4.8		16	3.2		
B	Putki F4	10.5.2016	-2.06	47.45		45.39			selvä rikkivety	8.0	20	1.0	30	<0.2	6.0	1.1	16	4.6	22		0.45	0.018			0.18		4.4		9.4		14	2.1	n/d	n/d
B	Putki F4	24.10.2016	-2.19	47.45		45.26		lievä harmaa	selvä ummehtunut	8.2	22	1.0	33	<0.2	6.1	1.4	4.1	1.8	<15		0.35	<0.007			0.25		6.3		4.1		17	2.8		
B	Putki F4	11.5.2017	-2.58	47.45		44.87		lievä harmaa	voimakas rikkivety	8.0	23	1.1	35	<0.2	6.0	1.4	47	2.6	<15		0.35	<0.007			0.23		7.0		4.4		18	3	n/d	n/d
B	Putki F4	16.10.2017	-2.7	47.45		44.75		väritön	vahva rikkivety	8.0	21	1.1	32	<0.2	6.1	1.35	13	2.1	<15	2.2	0.31	<0.005			0.21		5.2		3.6		19	3.53		
B	Putki F4	8.5.2018	-2.2	47.45		45.25		väritön	lievä suo	8.0	26	1.7	14	4.5	6.6	1.92	4.5	2.6	38	14.6	0.34	<0.005			0.094		3.3		40.5		15.3	7.29	n/d	n/d
B	Putki F4	18.10.2018	-2.8	47.45		44.65		väritön, kirkas	hajuton	9.0	17	1.4	18	<0.2	5.9	1.05	11	2.2	<15	2	0.33	<0,005			0.22		4.0		4.2		17.7	3.9		
B	Putki F4	8.5.2019	-2.9	47.45		44.55		väritön, kirkas	lievä rikkivety	7.5	21	1.3	19	<0,2	6.3	1.26	3.6	2.4	<15	2	0.27				0.16		6.7		11.4		17.6	2.2	n/d	n/d
B	Putki F4	8.10.2019	-2.99	47.45		44.46		väritön, kirkas	hajuton	6.0	22	1.4	20	<0,2	6.4	1.6	3.7	2	<15	4.2	0.44	0.005			0.19		7.3		5.6		18	2.2		
B	Putki F4	4.5.2020	-2.08	47.45		45.37		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.0	18	1.5	20	0.5	6.3	1.3	45	2	<15	3.2	0.24	<0,005			0.17		5.5		4.2		18	2.0	C21-C40: 0,1	cis-dikloorietee ni 0,2 trikloorietee ni 0,9

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki F5	17.1.2012	-5.25	42.93		37.68		ruskea	hajuton		46	8	26		6.6	3.8	250	1.4	<15			0.56			0.59		0.03		5.5		18	13		
B	Putki F5	31.1.2012																															n/d	
B	Putki F5	29.5.2012	-5.11	42.93		37.82		lievä harmaa	hajuton	8.5	42	18	24	4.1	6.5	3.2	210	1.4	<15			0.63			<0.022		<0.02		5.3		16	12	n/d	n/d
B	Putki F5	25.10.2012	-4.99	42.93		37.94		ruskea		7.2	29	14	22	0.5	6.1	1.9	32.6	1.4	<15		0.54	0.41			<0.022		0.02		3.6		12	6.3		
B	Putki F5	29.5.2013	-5.30	42.93		37.63		lievä ruskeanharmaa	lievä rikkivety	8.0	29	13	22	1.0	6.1	2.0	590	5.7	<15		0.65	0.21			0.026		0.19		5.2		13	8.5	n/d	n/d
B	Putki F5	4.11.2013	-5.38	42.93		37.55		lievä ruskea	lievä rikkivety	8.0	25	11	22	0.5	5.9	1.7	110	3.5	<15		0.58	0.51			0.024		0.041		4.5		12	7.1		
B	Putki F5	13.5.2014	-6.02	42.93		36.91		lievä harmaa	hajuton	8.0	27	10	22	<0.2	6.1	1.9	62.4	2.7	<15		1.1	0.82			<0.022		0.021		4.5		12	6.5	n/d	n/d
B	Putki F5	***Putkea lyhennettiin. Uutta putken pään tasoa ei ole vaaittu. Tästä eteenpäin F5:n pinnan taso (N60) on vain suuntaa antava.***																																
B	Putki F5	22.10.2014	-4.40	42.93		38.53		lievä harmaa		6.8	25	9.7	20	<0.2	6.0	1.6	30.4	1.5	<15		1.8	1.5			0.069		0.046		4.1		13	6.1		
B	Putki F5	27.5.2015	-4.40	42.93		38.53		lievä harmaa	hajuton	7.0	23	7.6	22	1.6	5.9	1.4	33.9	1.4	<15		1.5	1.6			<0.022		0.39		4.2		13	4.7	n/d	n/d
B	Putki F5	20.10.2015	-4.73	42.93		38.20			hajuton	7.0	23	7.8	23	0.5	5.8	1.3	80	1.4	<15		1.8	1.8			0.041		0.095		4.1		13	4.9		
B	Putki F5	9.5.2016	-4.51	42.93		38.42			hajuton	8.0	24	8.7	21	0.8	5.8	1.4	51	1.6	<15		1.7	1.6			0.038		0.031		3.8		13	5.2	n/d	n/d
B	Putki F5	27.10.2016	-4.60	42.93		38.33		lievä ruskea	hajuton	8.3	26	11	21	1.1	5.8	1.5	42	1.5	<15		1.4	1.3			0.46		0.33		4.3		13	5		
B	Putki F5	11.5.2017	-4.51	42.93		38.42		ei tieto	lievä kemikaali	7.0	25	11	22	0.5	5.8	1.4	54	1.4	<15		0.97	0.97			<0.022		<0.02		3.7		13	4.9	n/d	n/d
B	Putki F5	12.10.2017	-4.40	42.93		38.53			hajuton	7.0	27	12	21	0.69	6	1.74	19	1.6	<15	2.8	0.7	0.5			<0.005		0.025		4.02		14.3	5.05		
B	Putki F5	15.5.2018	-4.54	42.93		38.39		väritön	hajuton	9.0	26	14	20	1.3	6	1.84	12	1.5	<15	3	0.3	0.1			<0.005		0.053		3.74		13.5	6.73	n/d	
B	Putki F5	10.10.2018	-5.50	42.93		37.43		väritön	hajuton	8.0	27	10	16	2.7	5.9	1.63	11	1.5	<15	2.7	0.2	0.04			<0,005		0.029		4.53		13.3	6.17		
B	Putki F5	7.5.2019	-4.52	42.93		38.41		vähän ruskea/harmaa	vahva rikkivety	8.0	28	13	2.7	<0,2	5.9	1.76	48	7.4	120	39	0.4	<0,005			<0,005		3.24		10.8		17.1	6.73	0.32	n/d
B	Putki F5	22.7.2019	x					x	x																									
B	Putki F5	22.7.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu. Tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä.																															
B	Putki F5	7.10.2019	-4.92	42.93		38.01		vähän harmaa ja samea	hajuton	x	28	15	20	1.9	6.4	1.8	58	1.9	<15	5.1	0.1	<0,004			0.017		3.7		3.3		13	4.04		
B	Putki F5	11.5.2020	-4.84	42.93		38.09		ruskeahko, vähän samea	hajuton	6.0	25	14	19	2.8	6.2	1.6	25	1.3	<15	6.8	0.1	0.0081			0.014		0.9		3		11	4.43	n/d	n/d
B	Putki F6	17.1.2012	-8.31	44.64		36.33		lievä ruskea	hajuton	6.0	34	23	22	<0.2	6.5	2.8	75	1.5	<15			3.200			0.47		<0.02		4.9		14	8.9		n/d
B	Putki F6	31.1.2012																															n/d	
B	Putki F6	29.5.2012	-8.18	44.64		36.46		lievä harmaa	hajuton	6.5	37	8.2	26	<0.2	6.5	3.0	270	2.4	<15			0.600			<0.022		0.35		5.2		17	9.7	n/d	n/d
B	Putki F6	24.10.2012	-7.95	44.64		36.69			lievä rikkivety	7.5	40	8.3	28	0.3	6.5	3.4	15.1	1.6	<15		0.12	0.042			<0.022		0.12		4.1		21	9.6		
B	Putki F6	29.5.2013	-8.24	44.64		36.40		lievä ruskeanharmaa		7.2	50	10	37	<0.2	6.2	4.2	27.9	5.0	19		0.23	0.008			0.47		4.8		6.7		21	12	n/d	n/d
B	Putki F6	4.11.2013	-8.18	44.64		36.46			hajuton	8.0	50	11	32	<0.2	6.3	4.4	31.8	4.4	<15		0.15	0.017			0.033		5.0		6.1		21	13		
B	Putki F6	12.5.2014	-8.31	44.64		36.33			hajuton	7.5	53	11	33	<0.2	6.3	4.6	90.7	4.2	17		0.21	0.013			0.036		5.8		6.5		23	12	n/d	n/d
B	Putki F6	22.10.2014						lievä harmaa	lievä rikkivety	7.0	65	9.9	21	<0.2	6.6	6.2	80	7.5	50		0.31	<0.007			<0.022		26		6.3		20	17		
B	Putki F6	11.11.2014	-8.23																															
B	Putki F6	11.11.2014	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu. Tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä.																															
B	Putki F6	26.5.2015	-5.80	44.64		38.84		harmaa	rikkivety	8.0	61	11	26	<0.2	6.5	5.8	47.7	6.1	26		0.20	<0.007			0.024		17		6.3		22	16	n/d	n/d
B	Putki F6	20.10.2015	-8.52	44.64		36.12			vahva rikkivety	7.0	57	10	23	<0.2	6.5	5.6	48	4.9	18		0.10	<0.007			0.028		13		6.4		20	15		
B	Putki F6	9.5.2016	-8.15	44.64		36.49				8.0	58	8.3	13	<0.2	6.6	5.9	28	5.6	22		0.15	0.012			0.034		16		5.4		16	14	n/d	n/d
B	Putki F6	27.10.2016	-8.68	44.64		35.96		lievä harmaa	selvä glykolin h-t	7.9	59	9.1	22	<0.2	6.6	5.6	70	5.3	21		0.23	<0.007			0.032		11		6.3		20	14		
B	Putki F6	29.5.2017	-8.56	44.64		36.08		lievä harmaa	selvä rikkivety	8.0	61	7.6	12	<0.2	6.6	0.65	96	4.6	16		0.12	0.0098			0.028		9		5.5		17	15	n/d	n/d
B	Putki F6	12.10.2017	-8.30	44.64		36.34			vahva rikkivety	7.0	65	7	6.1	<0.2	6.8	6.87	28	5.7	17	6.9	0.17	<0.005			0.022		12		5.58		16.8	12		
B	Putki F6	15.5.2018	-8.50	44.64		36.14		lievä harmaa	lievä rikkivety	7.0	62	0.76	11	<0.2	6.7	6.57	58	4.9	<15	7.7	0.17	<0.005			0.018		8		6.04		17.9	15	n/d	n/d
B	Putki F6	9.10.2018	-8.60	44.64		36.04		lievä ruskea	hajuton	8.0	67	6.3	9.6	<0.2	6.7	6.05	20	6.1	16		0.19	<0,005			0.016		13		6.13		16.8	224		
B	Putki F6	6.5.2019	-8.46	44.64		36.18		väritön, vähän samea	koht. rikkivety	7.0	66	5.8	3.8	<0,2	6.8	6.29	42	5.7	22	8.2	0.19	<0,005			0.017		12		5.95		15.5	15	n/d	n/d
B	Putki F6	7.10.2019	-8.46	44.64		36.18		vähän harmaa ja samea	vahva rikkivety	7.0	66	5.7	8.4	<0,2	7.3	6.6	75	6.1	24	12	0.20	<0,004			0.015		15		5.4		16	15		
B	Putki F6	11.5.2020	-8.35	44.64		36.29		väritön, kirkas	lievä rikkivety, glykolin h-t	6.0	64	7.7	18	<0,2	6.9	6.7	20	6.7	26	13	0.20	<0,005			0.048		14		5.6		18	16	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo P1B	11.5.2005	hana							8.2	17			1.2	8.6	1.2	1.4	3.0				<0.03			<0.015		0.14		2.4		9.2	3.3		
B	Porakaivo P1B	9.5.2006	hana							11.0	21				7.5	1.3	15	1.6				<0.455			0.12	3.6						4.2		
B	Porakaivo P1B	30.5.2006	hana							9.8	25			<0.2	7.3	1.8	190	1.2				<0.03			0.27		<0.05		3.1		13	5.3		
B	Porakaivo P1B	12.10.2006	hana							10.0	27			<0.2	7.2	2.1	170	0.7				<0.03			0.22		<0.05		5.9		13	5.5		
B	Porakaivo P1B	25.4.2007	hana					kirkas	hajuton	6.6	32			<0.2	7.2	3.1	170	1.1				<0.060			0.06		1.4		4.0		12	7.9		
B	Porakaivo P1B	29.10.2007	hana					kirkas	hajuton	9.0	33	17	<2	1.2	7.1	3.2	170	1.4				<0.060			0.08		7.5		4.0		12	7.6		
B	Porakaivo P1B	26.5.2008	hana					kirkas	hajuton	9.2	32	21	2.7	<0.2	7.0	2.8	330	<0.5				<0.3			0.12		0.69		4.2		15	7.4	n/d	Bentseeni 1,3; Tolueeni 0,5
B	Porakaivo P1B	6.10.2008	hana					al.väritön.lop.lievä kelt.	hajuton	9.9	31	26	<2	<0.2	7.2	3.0	340	0.7				<0.004			0.034		2.5		4.2		14	7.3		
B	Porakaivo P1B	5.10.2009	hana					kirkas			35	27	20	<0.2	7.1	2.7	250	2.0				<0.007			0.02		5.1		3.5		17	7.9		
B	Porakaivo P1B	18.11.2009	hana					kirkas	hajuton	9.5	34	24	19	<0.2	7.2	2.7	240	2.0				<0.007			<0.022		17		4.2		17	7.3	n/d	Bentseeni 0,6
B	Porakaivo P1B	26.4.2010	hana					väritön	lievä rikkivety	10.2	34	26	18	<0.2	7.1	2.9	410	1.5				<0.007			<0.022		11		2.6		17	8.2	n/d	Bentseeni 0,6
B	Porakaivo P1B	12.10.2010	hana								32	25	13	<0.2	7.2	2.7	350	2.7				<0.007			<0.022		6.7		3.7		16	7.2		
B	Porakaivo P1B	24.5.2011	hana					väritön	lievä rikkivety	9.5	38	23	21	<0.2	7.0	2.9	380	1.2				<0.007			<0.022		10		3.9		16	7.1	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	11.10.2011	hana					väritön	lievä rikkivety	10.0	40	17	37	<0.2	7.0	3.0	51	2.1	<15			<0.007			<0.022		20		3.8		13	7.6		
B	Porakaivo P1B	29.5.2012	hana					väritön	lievä rikkivety	10.0	34	18	19	<0.2	6.8	2.6	370	0.7	<25			<0.007			<0.022		8.3		3.3		17	7.5	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	24.10.2012	hana					väritön	rikkivety	11.0	34	19	28	<0.2	6.8	2.6	230	0.42	<15		<0.1	<0.007			<0.022		12		2.0		18	9.6		
B	Porakaivo P1B	4.6.2013	hana					väritön	lievä rikkivety	11.0	33	15	24	<0.2	6.7	2.5	440	0.82	<15		<0.1	0.007			0.030		1.3		3.6		14	7.4	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	22.10.2013	hana					väritön	lievä rikkivety	9.5	35	15	17	<0.2	6.9	3.0	510	1.6	<15		<0.1	<0.007			0.029		17		3.2		13			
B	Porakaivo P1B	6.5.2014	hana					väritön	hajuton	10.0	33	13	18	<0.2	6.9	2.7	510	0.99	<15		<0.1	<0.007			<0.022		16		3.5		14		n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	21.10.2014	hana					väritön	lievä rikkivety	8.0	37	10	35	<0.2	6.9	2.8	430	2.70	<15		<0.1	0.008			0.038		11		3.7		13	7.6		
B	Porakaivo P1B	19.5.2015	hana					väritön ja kirkas		9.5	36	8.8	40	<0.2	6.8	2.8	250	3.30	<15		0.05	<0.007			0.029		21		3.3		20	7.9	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	19.10.2015	hana																																
B	Porakaivo P1B	12.5.2016	hana						vahva glykoli	8.5	35	4.4	63	<0.2	6.6	2.1	49	2.80	<15		<0.1	0.008			0.039		9.6		3.7		12	7.6	n/d	
B	Porakaivo P1B	11.11.2016	hana					väritön	lievä ummehtunut	11.4	35	4.4	35	<0.2	6.8	2.7	320	4.70	<15		0.79	<0.007			0.024		12		4.1		13	8.3		
B	Porakaivo P1B	25.4.2017	hana						vahva rikkivety	7.5	39	4.2	61	<0.2	6.6	2.6	26	3.60	<15		<0.1	<0.007			0.025		15		4		12	8.2	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	4.10.2017	hana					väritön	hajuton	8.0	36	5.9	31	<0.2	6.9	3.2	91	1.20	<15	2	<0.05	<0.005			<0.005		5.05		3.92		13.6	10.7		
B	Porakaivo P1B	26.4.2018	hana					väritön	hajuton	9.2	42	6.2	43	<0.2	6.9	3.4	110	2.90	<15	2.4	0.058	<0.005			<0.005		13.5		4.28		14.8	9.53	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	17.10.2018	hana					väritön, kirkas	hajuton	12.0	37	6.5	5.5	<0.2	7.2	3.3	66	1.10	<15	2.2	<0,05	<0,005			<0,005		0.066		4.05		14.5	8.4		
B	Porakaivo P1B	23.5.2019	hana					väritön, kirkas	hajuton	9.0	44	4.5	3.6	<0,2	6.9	3.5	260	3.90	<15	2.4	0.065	<0,005			<0,005		16.8		4.36		14.9	9.5	n/d	n/d
B	Porakaivo P1B	21.10.2019	hana					väritön, kirkas	hajuton	9.0	42	4.9	<0,5	0.6	7.3	4.2	480	3.00	<15	5.6	3.7	<0,004			0.008		28		4.4		15	9.5		
B	Porakaivo P1B	26.4.2020	hana					väritön, kirkas	hajuton	6.0	56	4.3	<0,5	0.5	6.9	6.1	71	5.20	20	8.6	0.085	<0,005			0.011		21		5.4		18	14.6	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken pään taso (N2000)	Vesipinnan taso (oletus N60)	Vesipinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo PK3	27.3.2012									30				6.2				510															
B	Porakaivo PK3	11.4.2012									160				4.9				6800															
B	Porakaivo PK3	24.4.2012									192				5.0				7200															
B	Porakaivo PK3	8.5.2012									224				4.9				7300															
B	Porakaivo PK3	5.6.2012									220				4.8				9000															
B	Porakaivo PK3	20.6.2012									250				4.9				9900															
B	Porakaivo PK3	3.7.2012									260				4.9				9200															
B	Porakaivo PK3	17.7.2012									270				5.0				10000															
B	Porakaivo PK3	31.7.2012									268				4.9				12000															
B	Porakaivo PK3	14.8.2012									230				4.8				13000															
B	Porakaivo PK3	28.8.2012									240				4.8				13000															
B	Porakaivo PK3	11.9.2012								vahva glykolin h-t	260				4.9				12000		<0.1													
B	Porakaivo PK3	25.9.2012								vahva glykolin h-t	280				4.9				12000		0.7													
B	(ei seurantaa aikavälillä lokakuu 2012 - maaliskuu 2013																																	
B	Porakaivo PK3	9.4.2013								lievä glykolin h-t	43				6.5				470		0.3													
B	Porakaivo PK3	23.4.2013								hajuton	33				6.4				340		0.8													
B	Porakaivo PK3	7.5.2013									84				6.3				900		0.3													
B	Porakaivo PK3	21.5.2013									86				6.3				920		0.1													
B	Porakaivo PK3	4.6.2013									82				6.5				1500		0.5													
B	Porakaivo PK3	18.6.2013									83				6.5				680		0.9													
B	Porakaivo PK3	3.7.2013									140				5.7				1600		0.5													
B	Porakaivo PK3	16.7.2013									77				6.6				450		0.3													
B	Porakaivo PK3	13.8.2013									82				6.7				440		0.3													
B	Porakaivo PK3	10.9.2013	hana							lievä jätevesi	80				6.6				440		0.5													
B	Porakaivo PK3	24.9.2013	hana								93				6.5				420		0.5													
B	Porakaivo PK3	8.10.2013	hana								85				6.7				330		0.4													
B	Porakaivo PK3	22.10.2013	hana								74				6.8				390		<0.5													
B	Porakaivo PK3	6.11.2013	hana								20				6.6				180		1.1													
B	Porakaivo PK3	19.11.2013	hana								71				6.8				260		1.1													
B	Porakaivo PK3	3.12.2013	hana							hajuton	83				6.9				340		0.9													
B	Porakaivo PK3	17.12.2013	hana							lievä kemikaali	48				6.8				230		0.55													
B	Porakaivo PK3	30.12.2013	hana							selvä glykolin h-t	75				6.8				350		<0.5													
B	Porakaivo PK3	14.1.2014	hana							lievä rikkivety	69				6.9				180		<0.5													
B	Porakaivo PK3	28.1.2014	hana							lievä ummehtunut	71	2.4	19		6.8				200		<0.5	<0.007			<0.022			0.63						
B	Porakaivo PK3	11.2.2014	hana							vahva rikkivety	73				6.9				190		0.5													
B	Porakaivo PK3	25.2.2014	hana							hajuton	9				6.9				15		<0.5													
B	Porakaivo PK3	12.3.2014	hana								79				6.8				240		<0.5													
B	Porakaivo PK3	25.3.2014	hana							lievä jätevesi	69				6.7				430		<0.5													
B	Porakaivo PK3	8.4.2014	hana							vahva ummehtunut	80				6.8				300		<0.5													
B	Porakaivo PK3	22.4.2014	hana							selvä glykolin h-t	83				6.9				300		<0.5													
B	Porakaivo PK3	6.5.2014	hana							lievä ummehtunut	82				6.9				340		0.3													
B	Porakaivo PK3	20.5.2014	hana							lievä ummehtunut	83				6.7				400		0.2													
B	Porakaivo PK3	3.6.2014	hana							lievä glykolin h-t	84				6.8				400		0.3													
B	Porakaivo PK3	17.6.2014	hana								78				6.8				300		0.2													
B	Porakaivo PK3	1.7.2014	hana							lievä ummehtunut	73				6.8				250		0.3													
B	Porakaivo PK3	15.7.2014	hana							vahva glykolin h-t	73				6.9				190		0.3													
B	Porakaivo PK3	29.7.2014	hana							lievä glykolin h-t	74				6.9				160		0.2													
B	Porakaivo PK3	13.8.2014	hana								74				6.9				160		0.2													
B	Porakaivo PK3	26.8.2014	hana								72				6.9				150		0.3													
B	Porakaivo PK3	9.9.2014									71				6.9				120		0.3													
B	Porakaivo PK3	23.9.2014	hana								73				6.9				220		0.2													
B	Porakaivo PK3	7.10.2014	hana								71				7.0				160		0.2													
B	Porakaivo PK3	21.10.2014	hana								67				7.0				140		0.2													
B	Porakaivo PK3	4.11.2014	hana								66				7.0				170		0.2													
B	Porakaivo PK3	18.11.2014	hana								66				7.0				120		0.2													
B	Porakaivo PK3	2.12.2014	hana								61				6.9				110		0.2													
B	Porakaivo PK3	16.12.2014	hana								17				6.7				58		0.3													
B	Porakaivo PK3	29.12.2014	hana							rikkivety	70				7.0				100		0.2													
B	Porakaivo PK3	15.1.2015	hana							rikkivety	67				6.9				110		0.2													
B	Porakaivo PK3	27.1.2015	hana							rikkivety	71				6.9				130		0.2													
B	Porakaivo PK3	9.2.2015	hana							rikkivety	69				7.0				140		0.2													
B	Porakaivo PK3	10.3.2015	hana							rikkivety	8.4				6.9				<15		0.1													
B	Porakaivo PK3	24.3.2015	hana							selvä rikkivety	65				7.0				110		0.3													
B	Porakaivo PK3	8.4.2015	hana							lievä rikkivety	64				6.9				110		0.2													
B	Porakaivo PK3	21.4.2015	hana							selvä glykolin h-t	64				7.0				95		0.2													
B	Porakaivo PK3	5.5.2015	hana							lievä rikkivety	59				7.0				69		0.2													
B	Porakaivo PK3	19.5.2015	hana							selvä rikkivety	65				6.9				120		0.2													
B	Porakaivo PK3	2.6.2015	hana							lievä rikkivety	66				6.9				94		0.2													
B	Porakaivo PK3	16.6.2015	hana							selvä glykolin h-t	56				7.0				93		0.3													
B	Porakaivo PK3	30.6.2015	hana								67				7.0				120		0.2													
B	Porakaivo PK3	14.7.2015	hana							selvä rikkivety	65				6.9				120		0.2													
B	Porakaivo PK3	28.7.2015	hana							selvä rikkivety	63				7.0				85		0.2													
B	Porakaivo PK3	11.8.2015	hana							selvä rikkivety	63				6.9				76		0.2													
B	Porakaivo PK3	25.8.2015	hana							selvä rikkivety	63				7.0				74		0.2													
B	Porakaivo PK3	27.10.2015	hana							vahva kemikaali	63				7.1				70		0.3													

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken pään taso (N2000)	Vesipinnan taso (oletus N60)	Vesipinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo PK3	14.1.2016	hana						selvä rikkivety		69				7.0				50		0.2														
B	Porakaivo PK3	26.1.2016	hana						selvä rikkivety		65				7.0				56		0.2														
B	Porakaivo PK3	22.3.2016	hana						vahva rikkivety		58				7.0				58		0.3														
B	Porakaivo PK3	6.4.2016	hana						selvä glykolin h-t		80				6.9				74		0.2														
B	Porakaivo PK3	19.4.2016	hana						selvä glykolin h-t		69				7.0				70		0.3														
B	Porakaivo PK3	2.5.2016	hana						selvä glykolin h-t		68				7.0				68		0.3														
B	Porakaivo PK3	10.5.2016	hana						selvä rikkivety	9	71				7.0				77	6.9	0.57														
B	Porakaivo PK3	17.5.2016	hana						lievä rikkivety		66				7.0				57		0.4														
B	Porakaivo PK3	31.5.2016	hana						lievä rikkivety		72				6.9				56		0.3														
B	Porakaivo PK3	14.6.2016	hana						lievä rikkivety		70				6.9				50		0.3														
B	Porakaivo PK3	28.6.2016	hana						selvä rikkivety		70				6.9				50		0.4														
B	Porakaivo PK3	12.7.2016	hana						selvä rikkivety		66				6.9				57		0.4														
B	Porakaivo PK3	26.7.2016	hana						selvä glykolin h-t		67				6.9				54		0.3														
B	Porakaivo PK3	8.8.2016	hana								66				6.9				47		0.3														
B	Porakaivo PK3	23.8.2016	hana						selvä rikkivety		67				6.8				50		0.3														
B	Porakaivo PK3	6.9.2016	hana						selvä rikkivety		67.0				6.9				47		0.3														
B	Porakaivo PK3	20.9.2016	hana						lievä glykolin h-t		66				6.9				51		0.3														
B	Porakaivo PK3	4.10.2016	hana						lievä glykolin h-t		67				7.0				44		0.3														
B	Porakaivo PK3	1.2.2017	hana						lievä glykolin h-t		66				7.1				60		0.47														
B	Porakaivo PK3	6.3.2017	hana						lievä glykolin h-t		31				6.9				28		0.5														
B	Porakaivo PK3	9.5.2017	hana						selvä rikkivety		75				7.0				37		0.41														
B	Porakaivo PK3	10.7.2017	hana								73				6.9				30		0.45														
B	Porakaivo PK3	5.9.2017	hana						kohtalainen rikkivety		73				7.0				<15	1.3	0.37					<0.005		0.028		1.09		3.52	1.29		
B	Porakaivo PK3	16.10.2017	hana								6.5		0.2		6.7		2.2	1.2	<15	4.6		<0.005													
B	Porakaivo PK3	11.12.2017	hana						hajuton		60				7.2				15	7.3	0.33														
B	Porakaivo PK3	12.3.2018	hana						lievä rikkivety		72				6.9				20																
B	Porakaivo PK3	18.6.2018	hana						kohtalainen rikkivety		83				7.0				19	7.2	0.73														
B	Porakaivo PK3	18.10.2018	hana					väritön	hajuton	10	78	1.7	25		6.9	7.44	6.1	4.2	<15	6.5	0.7	<0,005				0.26		0.45		12.1		35.7	17.9		
B	Porakaivo PK3	7.5.2019	hana					harmaa, koht. samea	koht.-vahva rikkiv.-kemik.		89	2	6.3	<0,2	7.1	9.23	6	4.5	19	5.2	0.84	<0,005				0.41		0.104		17.4		44.3	20.2	0.06	n/d
B	Porakaivo PK3	10.10.2019	hana					kirkas, väritön	lievä tuntematon	8	86	1.9	19	1.8	7.7	8.9	7.8	4.4	19	10	0.45	<0,004				0.22		0.4		10		34	17.9		
B	Porakaivo PK3	7.5.2020	hana					väritön, vähän samea	hajuton	7	67	1.6	17	2.3	7.4	6.6	1.1	3.9	15	11	0.44	<0,005				0.09		0.011		17		27	14.0	C10-C40: 0,03	Dimetyylisulfidi 8

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken pään taso (N2000)	Vesipinnan taso (oletus N60)	Vesipinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo PK5	27.3.2012									130				6.0				2100															
B	Porakaivo PK5	11.4.2012	hana								130				5.8				2400															
B	Porakaivo PK5	24.4.2012	hana								134				5.5				2600															
B	Porakaivo PK5	8.5.2012	hana								150				5.5				2600															
B	Porakaivo PK5	22.5.2012	hana								147				5.7				2000															
B	Porakaivo PK5	5.6.2012	hana								140				5.8				2200															
B	Porakaivo PK5	20.6.2012	hana								42				6.8				2200															
B	Porakaivo PK5	3.7.2012	hana								120				5.9				1800															
B	Porakaivo PK5	17.7.2012	hana								110				5.8				1400															
B	Porakaivo PK5	31.7.2012	hana								105				5.9				1200															
B	Porakaivo PK5	14.8.2012	hana								90				6.1				950															
B	Porakaivo PK5	28.8.2012	hana								85				6.4				800															
B	Porakaivo PK5	11.9.2012	hana							vahva glykoli	78				6.3				660		0.3													
B	Porakaivo PK5	25.9.2012	hana							vahva glykoli	77				6.2				590		1.8													
B	Porakaivo PK5	9.10.2012	hana							vahva glykoli	72				7.1				470		2.1													
B	Porakaivo PK5	23.10.2012	hana							vahva rikkivety	120				6.6				770		62													
B	Porakaivo PK5	6.11.2012	hana							vahva jätevesi	140				6.5				1400		64													
B	Porakaivo PK5	20.11.2012	hana								78				6.3				570		18													
B	Porakaivo PK5	4.12.2012	hana								72				6.2				380		9.0													
B	Porakaivo PK5	18.12.2012	hana								68				6.4				230		5.7													
B	Porakaivo PK5	3.1.2013	hana								71				6.2				150		7.5													
B	Porakaivo PK5	15.1.2013	hana								75				6.3				220		7.4													
B	Porakaivo PK5	29.1.2013	hana							vahva glykoli	71				6.3				68		6.9													
B	Porakaivo PK5	12.2.2013	hana							vahva glykoli	85				6.2				110		7.5													
B	Porakaivo PK5	12.3.2013	hana								92				6.6				150		2.1													
B	Porakaivo PK5	26.3.2013	hana								95				6.6				140		0.5													
B	Porakaivo PK5	9.4.2013	hana							lievä kemikaali	99				6.9				60		1.4													
B	Porakaivo PK5	23.4.2013	hana							lievä kemikaali	100				6.7				81		2.5													
B	Porakaivo PK5	7.5.2013	hana								100				6.8				51		1.0													
B	Porakaivo PK5	21.5.2013	hana								95				6.7				40		1.0													
B	Porakaivo PK5	4.6.2013	hana								86				7.3				46		2.7													
B	Porakaivo PK5	18.6.2013	hana								93				7.2				33		4.9													
B	Porakaivo PK5	3.7.2013	hana							lievä glykoli	100				6.9				49		2.2													
B	Porakaivo PK5	16.7.2013	hana								84				6.7				44		1.4													
B	Porakaivo PK5	13.8.2013	hana								78				6.9				35		1.8													
B	Porakaivo PK5	10.9.2013	hana							hajuton	76				6.5				44		2.1													
B	Porakaivo PK5	24.9.2013	hana							lievä kemikaali	74				6.9				56		2.8													
B	Porakaivo PK5	8.10.2013	hana								75				6.9				44		2.3													
B	Porakaivo PK5	22.10.2013	hana								72				7.0				53		2.1													
B	Porakaivo PK5	6.11.2013	hana								74				6.8				39		1.6													
B	Porakaivo PK5	3.12.2013	hana							lievä glykoli	80				6.6				40		1.7													
B	Porakaivo PK5	17.12.2013	hana							lievä glykoli	80				6.5				34		2.2													
B	Porakaivo PK5	30.12.2013	hana							lievä ummehtunut	80				6.5				72		1.6													
B	Porakaivo PK5	14.1.2014	hana							lievä glykoli	84				6.6				44		1.8													
B	Porakaivo PK5	28.1.2014	hana							lievä ummehtunut	87	4.6	1.3		6.5				33		1.5	<0.007			0.67		<0.02							
B	Porakaivo PK5	11.2.2014	hana							lievä glykoli	89				6.5				35		1.0													
B	Porakaivo PK5	25.2.2014	hana							lievä glykoli	92				6.7				37		1.2													
B	Porakaivo PK5	12.3.2014	hana								86				6.6				37		0.8													
B	Porakaivo PK5	25.3.2014	hana							lievä kemikaali	86				6.5				32		0.5													
B	Porakaivo PK5	8.4.2014	hana								86				6.6				35		1.4													
B	Porakaivo PK5	22.4.2014	hana							lievä kemikaali	86				6.8				37		0.8													
B	Porakaivo PK5	6.5.2014	hana							lievä glykoli	84				6.7				34		0.9													
B	Porakaivo PK5	20.5.2014	hana							lievä glykoli	79				6.5				35		1.0													
B	Porakaivo PK5	3.6.2014	hana							lievä kemikaali	79				6.6				32		1.0													
B	Porakaivo PK5	17.6.2014	hana							lievä tuntematon	77				6.6				38		0.9													
B	Porakaivo PK5	1.7.2014	hana							lievä kemikaali	75				6.5				35		1.0													
B	Porakaivo PK5	15.7.2014	hana							selvä glykoli	74				6.5				32		1.0													
B	Porakaivo PK5	29.7.2014	hana							selvä glykoli	72				6.6				30		0.9													
B	Porakaivo PK5	13.8.2014	hana								71				6.5				30		0.7													
B	Porakaivo PK5	26.8.2014	hana								68				6.5				31		0.9													
B	Porakaivo PK5	9.9.2014	hana								69				6.6				19		0.9													
B	Porakaivo PK5	23.9.2014	hana								69				6.6				43		0.8													
B	Porakaivo PK5	7.10.2014	hana								66				6.7				37		0.8													
B	Porakaivo PK5	21.10.2014	hana								67				6.6				29		0.8													
B	Porakaivo PK5	4.11.2014	hana								64				6.6				29		0.8													
B	Porakaivo PK5	18.11.2014	hana								69				6.7				29		0.8													
B	Porakaivo PK5	2.12.2014	hana								70				6.5				29		0.8													
B	Porakaivo PK5	16.12.2014	hana								77				6.6				29		0.9													
B	Porakaivo PK5	29.12.2014	hana							rikkivety	83				6.6				32		0.9													
B	Porakaivo PK5	14.1.2015	hana							rikkivety	84				6.5				32		0.8													
B	Porakaivo PK5	27.1.2015	hana							rikkivety	84				6.5				32		0.8													
B	Porakaivo PK5	9.2.2015	hana							rikkivety	80				6.6				32		0.8													
B	Porakaivo PK5	24.2.2015	hana							rikkivety	81				6.6				30		0.7													
B	Porakaivo PK5	10.3.2015	hana							rikkivety	77				6.7				35		0.7													
B	Porakaivo PK5	24.3.2015	hana							lievä rikkivety	78				6.7				27		0.7													
B	Porakaivo PK5	8.4.2015	hana							selvä rikkivety	74				6.6				28		0.7													

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken pään taso (N2000)	Vesipinnan taso (oletus N60)	Vesipinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpötila (°C)	Sähkönjohtokyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalinisteetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonaistyppi (mg/l)	NO3-N+NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo PK5	21.4.2015	hana						hajuton		72				6.7				24		0.7													
B	Porakaivo PK5	5.5.2015	hana						lievä rikkivety		70				6.7				38		0.7													
B	Porakaivo PK5	19.5.2015	hana						lievä rikkivety		65				6.6				29		0.7													
B	Porakaivo PK5	2.6.2015	hana						lievä rikkivety		65				6.5				24		0.7													
B	Porakaivo PK5	16.6.2015	hana						lievä glykoli		62				6.6				21		0.8													
B	Porakaivo PK5	30.6.2015	hana						lievä glykoli		60				6.8				25		0.8													
B	Porakaivo PK5	14.7.2015	hana						lievä glykoli		60				6.6				25		0.8													
B	Porakaivo PK5	28.7.2015	hana						lievä glykoli		58				6.7				35		0.8													
B	Porakaivo PK5	11.8.2015	hana						lievä rikkivety		92				7.7				31		0.1													
B	Porakaivo PK5	25.8.2015	hana						lievä rikkivety		56				6.8				31		0.7													
B	Porakaivo PK5	27.10.2015	hana						vahva kemikaali		55				6.7				29		0.7													
B	Porakaivo PK5	12.1.2016	hana						lievä rikkivety		60				6.7				22		0.6													
B	Porakaivo PK5	26.1.2016	hana						lievä rikkivety		56				6.6				25		0.7													
B	Porakaivo PK5	9.2.2016	hana						lievä rikkivety		65				6.7				25		0.7													
B	Porakaivo PK5	23.2.2016	hana						selvä rikkivety		69				6.7				24		0.66													
B	Porakaivo PK5	8.3.2016	hana						lievä rikkivety		71				6.8				22		0.65													
B	Porakaivo PK5	22.3.2016	hana						lievä glykolin h-t		70				6.7				28		0.75													
B	Porakaivo PK5	6.4.2016	hana						lievä glykolin h-t		75				6.6				26		0.63													
B	Porakaivo PK5	19.4.2016	hana						selvä glykolin h-t		75				6.8				27		0.71													
B	Porakaivo PK5	12.5.2016	hana						selvä kemikaali		72				6.8				26		0.65													
B	Porakaivo PK5	17.5.2016	hana						lievä glykolin h-t		73				6.8				23		0.8													
B	Porakaivo PK5	31.5.2016	hana						lievä rikkivety		69				6.7				24		0.72													
B	Porakaivo PK5	14.6.2016	hana						hajuton		66				6.8				26		0.74													
B	Porakaivo PK5	28.6.2016	hana						lievä rikkivety		64				6.7				18		0.82													
B	Porakaivo PK5	12.7.2016	hana						lievä rikkivety		62				6.8				25		0.81													
B	Porakaivo PK5	26.7.2016	hana						selvä glykoli		59				6.8				25		0.72													
B	Porakaivo PK5	9.8.2016	hana								56				6.6				26		0.76													
B	Porakaivo PK5	23.8.2016	hana						hajuton		55				6.5				27		0.77													
B	Porakaivo PK5	6.9.2016	hana						selvä glykolin h-t		54				6.7				24		0.77													
B	Porakaivo PK5	20.9.2016	hana						lievä glykolin h-t		52				6.7				23		0.68													
B	Porakaivo PK5	4.10.2016	hana						lievä glykolin h-t		67				6.9				25		0.72													
B	Porakaivo PK5	10.1.2017	hana						lievä glykolin h-t		63				6.7				25		0.81													
B	Porakaivo PK5	6.3.2017	hana						lievä glykolin h-t		70				6.9				27		0.64													
B	Porakaivo PK5	9.5.2017	hana						hajuton		68				6.8				26		0.68													
B	Porakaivo PK5	10.7.2017	hana								66				6.7				20		0.78													
B	Porakaivo PK5	5.9.2017	hana						kohtalainen rikkivety		62			<2	6.7					7.4														
B	Porakaivo PK5	18.10.2017	hana						vahva rikkivety ja glykoli		59	1.8	34		6.7	5.6	3.6	4.6	20	6.9	0.77	<0,005				0.48		<0,015		7.61		27.7	13.5		
B	Porakaivo PK5	12.12.2017	hana						lievä rikkivety		60			<2	6.9				19	0.8														
B	Porakaivo PK5	12.3.2018	hana						lievä glykolin h-t		64			<2	6.7				16	6.9	0.67													
B	Porakaivo PK5	17.5.2018	hana					lievä samea, ruskea	vahva tuntematon		68	2.2	12		6.8	7.3	5.1	4.6	18	6.6	0.67	0.007				0.28		0.017		7.94		32.5	16.8		
B	Porakaivo PK5	17.10.2018	hana					väritön, kirkas	hajuton	12.0	53	1.8	18		6.7	5.12	7.2	4.8	<15	6.4	0.62	<0,005				0.3		0.018		7.83		26.1	12.9		
B	Porakaivo PK5	7.5.2019	hana					ruskea, vähän samea	koht. kemikaali	x	71	2.3	6.4	1.6	6.9	7.35	6.6	6.5	24	8.2	0.57	<0,005				0.25		0.0372		8.72		36.7	15.7	n/d	n/d
B	Porakaivo PK5	2.10.2019		EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ																															
B	Porakaivo PK5	7.5.2020	hana					väritön, kirkas	lievä öljy	12.0	51	1.9	16	3.3	7.0	4.9	5.4	7.3	<15	8.1	0.57	<0,005				0.32		0.027		7.9		20	11.2	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Porakaivo PK17	16.12.2014	hana								89				7.5				60		<0.1													
B	Porakaivo PK17	29.12.2014	hana								110				7.4				72		<0.1													
B	Porakaivo PK17	14.1.2015	hana								95				7.4				67		0.1													
B	Porakaivo PK17	27.1.2015	hana								94				7.8				<15		0.2													
B	Porakaivo PK17	9.2.2015	hana								97				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	24.2.2015	hana								97				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	10.3.2015	hana								96				7.8				<15		<0.1													
B	Porakaivo PK17	24.3.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.8				15		0.1													
B	Porakaivo PK17	8.4.2015	hana							selvä rikkivety	94				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	21.4.2015	hana							lievä rikkivety	94				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	5.5.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	19.5.2015	hana							selvä rikkivety	93				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	21.5.2015	hana							vahva kemikaalimainen	95				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	2.6.2015	hana							selvä rikkivety	95				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	16.6.2015	hana							selvä glykoli	94				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	30.6.2015	hana							selvä glykoli	95				7.9				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	14.7.2015	hana							selvä glykoli	96				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	28.7.2015	hana							selvä glykoli	96				7.9				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	11.8.2015	hana							lievä rikkivety	55				6.6				<15		0.8													
B	Porakaivo PK17	25.8.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	8.9.2015	hana							lievä rikkivety	94				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	22.9.2015	hana							selvä rikkivety	93				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	6.10.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	20.10.2015	hana							lievä rikkivety	92				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	3.11.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	17.11.2015	hana							lievä rikkivety	95				7.7				<15		0.2													
B	Porakaivo PK17	1.12.2015	hana							selvä glykolin h-t	95				7.8				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	15.12.2015	hana							lievä glykolin h-t	97				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	29.12.2015	hana							rikkivety	97				7.6				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	12.1.2016	hana							selvä rikkivety	98				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	26.1.2016	hana							lievä rikkivety	94				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	9.2.2016	hana							selvä rikkivety	95				7.7				<15		0.1													
B	Porakaivo PK17	23.2.2016	hana							selvä rikkivety	97				7.7				<15		0.16													
B	Porakaivo PK17	8.3.2016	hana							lievä rikkivety	96				7.7				<15		0.16													
B	Porakaivo PK17	22.3.2016	hana							lievä rikkivety	95				7.7				<15		0.22													
B	Porakaivo PK17	6.4.2016	hana							selvä rikkivety	98				7.7				<15		0.13													
B	Porakaivo PK17	19.4.2016	hana							lievä rikkivety	98				7.8				<15		0.15													
B	Porakaivo PK17	2.5.2016	hana							selvä rikkivety	97				7.8				<15		0.15													
B	Porakaivo PK17	12.5.2016	hana							vahva rikkivety	99	8.0			7.7				<15		0.18													
B	Porakaivo PK17	17.5.2016	hana							lievä rikkivety	99				7.8				<15		0.16													
B	Porakaivo PK17	31.5.2016	hana							lievä rikkivety	98				7.7				<15		0.17													
B	Porakaivo PK17	14.6.2016	hana							rikkivety	98				7.7				<15		0.19													
B	Porakaivo PK17	28.6.2016	hana							rikkivety	99				7.7				<15		0.18													
B	Porakaivo PK17	12.7.2016	hana							rikkivety	99				7.7				<15		0.17													
B	Porakaivo PK17	26.7.2016	hana							selvä glykolin h-t	98				7.7				<15		0.2													
B	Porakaivo PK17	9.8.2016	hana							lievä glykolin h-t	100				7.6				<15		0.18													
B	Porakaivo PK17	23.8.2016	hana							selvä glykolin h-t	100				7.6				<15		0.17													
B	Porakaivo PK17	6.9.2016	hana							selvä glykolin h-t	100				7.7				<15		0.16													
B	Porakaivo PK17	20.9.2016	hana							selvä glykolin h-t	100				7.7				<15		0.18													
B	Porakaivo PK17	4.10.2016	hana							lievä rikkivety	100				7.7				<15		0.16													
B	Porakaivo PK17	10.1.2017	hana							selvä rikkivety	100				7.6				<15		0.19													
B	Porakaivo PK17	6.3.2017	hana							selvä rikkivety	110				7.6				28		0.17													
B	Porakaivo PK17	9.5.2017	hana							lievä rikkivety	110				7.7				19		0.18													
B	Porakaivo PK17	18.5.2017	hana							vahva rikkivety	110				7.7				<1.5		0.16													
B	Porakaivo PK17	10.7.2017	hana								110				7.6				<15		0.18													
B	Porakaivo PK17	5.9.2017	hana							Ei hajua	110				7.7				<15	2.8	0.22													
B	Porakaivo PK17	18.10.2017	hana							Vahva rikkivety	120	160	79	0.57	7.7	5.63	2.7	1.9	<15	2.8		<0.005			0.1		<15		10.2		128	19.1		
B	Porakaivo PK17	14.5.2018	hana							Vahva rikkivety	78	1.8	5.9	<0.2	7.2	9.53	3	5.1	<15	6.1		<0.005			0.48		0.2		21.7		39.6	19.6	n/d	n/d
B	Porakaivo PK17	17.5.2018	hana						ei vettä, kuivunut																									
B	Porakaivo PK17	18.6.2018	hana																															
B	Porakaivo PK17	17.10.2018	hana						väritön, kirkas	vahva rikkivety	120	170	77	0.72	7.6	5.45	2.4	2.2	<15	2.9	0.18	<0,005			0.091		<0,015		10.7		121	17.9		
B	Porakaivo PK17	7.5.2019	hana						väritön, kirkas	vahva rikkivety	120	170	77	<0,2	7.8	5.41	4.7	2.1	<15	2.9	0.17	<0,005			0.1		<0,015		10.9		119	16.8	n/d	n/d
B	Porakaivo PK17	2.10.2019	hana						väritön, kirkas	vahva rikkivety	130	180	88	<0,2	8.1	5.1	8.7	1.5	<15	4.3	0.16	<0,004			0.077		0.1		10		120	16.8		
B	Porakaivo PK17	7.5.2020	hana						väritön, kirkas	lievä rikkivety	130	150	89	1	7.9	5.4	6.6	1.9	<15	7.6	0.18	<0,005			0.078		0.044		10		130	15.1	n/d	n/d
B	Putki F31	25.6.2018	EI NÄYTETTÄ																															
B	Putki F31	30.10.2018	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ																															
B	Putki F31	13.5.2019	KUIVA, EI NÄYTETTÄ																															
B	Putki F31	2.10.2019	-4.35	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ																														
B	Putki F31	7.5.2020	-4.29	KAIKKIA PULLOJA EI SAATU TÄYTETTYÄ				vahva rusk./harm. ja samea	hajuton	x	56	36	150		7.1	1.1	61	0.69	<15	1.8	0.052	0.009			<0,005		<0,01		8.5		25	10.1	vesi loppui	vesi loppui

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sulfaatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sameus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki F32	25.6.2018						vahva harmaa	hajuton	10.0	48	12	16	<0,2	7.8	3.99	680	4.9	<15	3.2	1	<0,02			0.93		0.039		7.27		80.6	3.65	n/d	
B	Putki F32	30.10.2018	-4.36					harmaa	hajuton	8.0	46	11	18	0.95	8.0	3.76	270	7.5	<15	3.3	0.8	0.005			0.72		0.017		6.4		81.3	2.92		
B	Putki F32	13.5.2019	-4.35					vahva harmaa, hyvin same	hajuton	9.0	45	10	17	0.68	8.0	3.48	280	4.8	<15	6	0.65	<0,01			0.67		0.0158		5.86		83.4	2.9	n/d	n/d
B	Putki F32	14.10.2019	-4.48					vähän harmaa ja samea	hajuton	9.0	38	8.6	15	<0,5	8.1	3.4	270	3.7	<15	4.8	1.7	0.014			0.39		0.029		5		59	2.1		
B	Putki F32	13.5.2020	-4.30					vähän harmaa ja samea	hajuton	6.5	44	9.7	14	1.5	8.1	3.8	680	6.5	<15	5.8	0.6	<0,005			0.45		<0,01		4.5		77	2.4	C21-C40: 0,1	n/d
B	Putki F33K	25.6.2018						harmaa	koht. rikkivety	7.0	64	2.5	22	<0.2	6.7	5.75	79	15	42	18.8	1	<0,02			0.6		7.2		14.3		23.9	140.2	n/d	n/d
B	Putki F33K	8.5.2019	-1.87					väritön, kirkas	koht. rikkiv./kemik.	7.0	70	2.5	6.3	<0,2	6.7	6.26	33	21	67	28	1.1				0.6		18		14.4		27.1	15.7	n/d	n/d
B	Putki F33K	22.7.2019	x					x	x																									
B	Putki F33K	22.7.2019	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu																															
B	Putki F33K	14.10.2019	-1.55					lievä ruskea/harmaa	hajuton	9.0	70	4.9	110	<0,5	6.8	4.4	55	13	29	18	1.1	<0,004			0.48		13		34		34	12.9		
B	Putki F33K	11.5.2020	-1.54					ruskeahko, kirkas	lievä rikkivety	4.5	63	2.1	17	<0,2	7.0	5.6	15	23	60	28	1.4	0.005			0.78		24		38		20	11.8	n/d	n/d
B	Putki F33K	16.6.2020	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkempi erittely tutkituista yhdisteistä ja niiden määritysrajoista on erillisessä liitteessä)																															
C	Putki V2	13.11.2001				42.85				8.0	30				6.7		150	8.9				<0.227			<0.077	21		6.0		6.5		6.8		
C	Putki V2	7.5.2002				42.71				8.8	23				6.4		21	3.5				<0.227			<0.077	6.1		3.5		5.2		5.4		
C	Putki V2	8.10.2002				42.13				8.9	24				6.6		34	3.8				<0.227			<0.077	4		3.7		5.4		5.7		
C	Putki V2	12.11.2003				42.48				6.9	18				6.4		8					0.001			0.054	9.1		2.9		4.7		4.3		
C	Putki V2	13.4.2004								2.6	21			0.1	6.7		5	2.8				0.002			0.15	10.2		2.5		4.6		3.9		
C	Putki V2	27.10.2004									18			1	6.5		44	2.3				<0.001				6.9		2.6		5.0		3.9		
C	Putki V2	10.5.2005	-1.93	44.43		42.50		väritön	lievä tuntematon		36			<0,2	6.3	4.1	170	14				<0.03			0.34		12		2.9		6.4	8.4		
C	Putki V2	10.10.2005	-1.88	44.43		42.55		väritön	lievä rikkivety					<0,2	6.3	4.4	48	17				<0.03			0.8		20		3.3		6.1	9.1		
C	Putki V2	15.5.2006	-1.86	44.43		42.57		harmaa	rikkivety	6.2	32			<0,2	6.4	3.8	100	11				<0.03			0.69		16		3.1		6.4			
C	Putki V2	12.10.2006	-2.17	44.43		42.26		harmaa	rikkivety	7.5	20			<0,2	6.4	2.3	99	8.8				<0.03			0.45		0.25		2.8		5.4	4.8		
C	Putki V2	24.4.2007	-2.17	44.43		42.26		väritön	lievä rikkivety	6.4	20			<0,2	6.4	1.6	58	5.9				<0.060			0.41		17		2.1		5.1	3.6		
C	Putki V2	29.10.2007	-1.86	44.43		42.57		lievä harmaa	lievä rikkivety	6.9	16	<5	32	<0,2	6.4	1.4	59	5.2				<0.060			0.36		25		2.1		5.4	3.8		
C	Putki V2	28.5.2008	-1.82	44.43		42.61		al. väritön. lop. lievä harmaa	lievä rikkivety	7.2	24	<5	21	<0,2	6.3	3.1	30	11				<0.3			0.4		37		2.7		7.7	5.4	n/d	n/d
C	Putki V2	8.10.2008	-1.95	44.43		42.48		al.koht.harmaa.lop.väritön	rikkivety	6.6	23	8	22	<0,2	6.4	2.8	66	9.4				<0.004			0.47		18		2.5		6.2	4.7		
C	Putki V2	13.5.2009	-1.87	44.43		42.56		al.lievä.harmaa.lop.väritön	lievä rikkivety	7.5	30	<5	20	<0,2	6.4	2.8	29	11				<0.007			0.35		27		2.4		5.6	5.8	n/d	n/d
C	Putki V2	6.10.2009	-2.04	44.43		42.39		väritön	hajuton	7.1	25	8	23	<0,2	6.4	2.3	14	6.5				<0.007			0.34		26		2.3		6.3	4.4		
C	Putki V2	29.4.2010	-1.55	44.43		42.88		al.lievästi ruskea. lop. väritön	lievä rikkivety	6.0	18	<5	27	<0,2	6.5	1.4	46	3.6				<0.007			0.27		14		1.9		5.3	3.7	n/d	n/d
C	Putki V2	4.10.2010	-2.31	44.43		42.12		väritön	vahva rikkivety		26	<5	17	<0,2	6.4	2.5	17	8.2				<0.007			0.26		22		2.1		6.4	5.3		
C	Putki V2	18.5.2011	-1.82	44.43		42.61		väritön	lievä glykolin h-t	7.0	21	<5	27	<0,2	6.3	1.5	26	3.4				<0.007			0.24		19		1.9		5.5	5.7	n/d	n/d
C	Putki V2	5.10.2011	-2.00	44.43		42.43			hajuton	8.5	22	<5	26	<0,2	6.3	1.6	18	3.7	<15			<0.007			0.27		13		2.0		4.9	4.7		
C	Putki V2	4.6.2012	-1.82	44.43		42.61		lievä harmaa	rikkivety	7.0	29	2.9	11	<0,2	6.3	2.7	32	8.6	20			<0.007			0.22		21		2.0		9.3	6.2	n/d	n/d
C	Putki V2	24.10.2012	-1.38	44.43		43.05			rikkivety	7.4	29	3.7	20	<0,2	6.3	2.4	12.7	5.1	17		0.49	<0.007			0.29		19		1.1		9.0	5.6		
C	Putki V2	30.5.2013	-1.95	44.43		42.48		vahva harmaa	vahva rikkivety	7.0	32	4.1	19	<0,2	6.3	2.9	21.2	9.1	24		0.73	0.010			0.35		29		2.1		6.8	6.4	n/d	n/d
C	Putki V2	29.10.2013	-2.33	44.43		42.10		väritön	vahva rikkivety		32	5.3	18	<0,2	6.3	3.0	20.9	8.8	24		0.51	<0.007			0.28		25		2.4		7.0	7.4		
C	Putki V2	12.5.2014	-2.03	44.43		42.40		väritön	rikkivety	7.0	26	2.8	23	<0,2	6.2	2.2	15.4	4.3	<15		0.34	0.012			0.20		17		2.2		6.3	5.5	n/d	n/d
C	Putki V2	10.11.2014	-2.15	44.43		42.28		väritön, kirkas	rikkivety	7.0	26	2.8	21	<0,2	6.2	2.2	15.3	4.3	<15		0.25	<0.007			0.18		15		1.8		6.3	4.8		
C	Putki V2	27.5.2015	-1.95	44.43		42.48		väritön, kirkas	lievä rikkivety	7.0	27	2.7	21	<0,2	6.2	2.2	19.6	3.8	<15		0.2	<0.007			0.14		17		1.8		6.2	5.7	n/d	n/d
C	Putki V2	22.10.2015	-2.07	44.43		42.36			vahva rikkivety	7.0	31	3.1	19	<0,2	6.2	2.6	22	6.3	20		0.3	<0.007			0.15		18		2.2		6.8	7.1		
C	Putki V2	10.5.2016	-1.46	44.43		42.97			hajuton	6.0	30	3	18	<0,2	6.2	2.6	25	6.1	18		0.45	0.008			0.17		17		2.2		6.0	6.1	n/d	n/d
C	Putki V2	24.10.2016	-1.83	44.43		42.60			lievä ummehtunut	7.5	36	3	11	<0,2	6.4	3.3	40	10	34		0.45	0.014			0.18		27		2.8		7.3	7.9		
C	Putki V2	17.5.2017	-1.74	44.43		42.69		väritön, kirkas	määrittelemätön	7.0	36	3.3	16	<0,2	6.3	3.2	18	11	31		0.49	<0.007			0.23		26		2.5		6.3	7.2	n/d	n/d
C	Putki V2	14.12.2017		44.43		44.43			Kohtalainen glykolin h-t	7.2	37	4	6.9	<0,2	6.3	3.4	17	11	30	11.4	0.61	<0.02			0.26		29.4		2.55		8.7	12.3		
C	Putki V2	8.5.2018	-1.75	44.43		42.68		väritön, kirkas	Lievä suo	7.0	43	2.1	2.5	<0.2	6.4	4.5	14	17	47		0.74	<0.005			0.20		31.4		2.64		7.8	44.3	n/d	n/d
C	Putki V2	16.10.2018	-2.16	44.43		42.27		väritön, kirkas	vahva rikkivety	7.0		Ei analyysituloksia tältä tutkimuskerralta, näyte on ehkä jäänyt lähettämättä laboratorioon																						
C	Putki V2	8.5.2019	-1.73	44.43		42.70		väritön, kirkas	lievä rikkivety		32	2.3	17	<0,2	6.4	2.0	9	8.3	<15	7.1	0.38	<0,01			0.19		23.8		2.71		6.5	7.3	n/d	n/d
C	Putki V2	14.10.2019	-1.73	44.43		42.70		väritön, kirkas	vahva rikkivety	7.0	32	2.3	14	<0,5	6.5	3.0	14	10	27	11	1.6	0.005			0.19		22		2.1		5.6	5.6		
C	Putki V2	4.5.2020	-1.72	44.43		42.71		väritön, kirkas	lievä rikkivety	5.0	35	1.5	6.4	<0,2	6.5	3.5	4.2	16	41	16	0.57	<0,005			0.24		33		3.1		5.6	8.4	n/d	n/d
C	Putki V2	16.6.2020	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkempi erittely tutkituista yhdisteistä ja niiden määritysrajoista on erillisessä liitteessä)																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
C	Putki V3	13.11.2001								5.0	27				7.6		38	1.0				<0.23			<0.077	1.4		5.1		18		4.6		
C	Putki V3	7.5.2002	ylivuoto							8.4	23				7.4		7	0.3				<0.23			<0.077	0.17		3.7		15		4.0		
C	Putki V3	7.10.2002				35.32				8.4	23				7.7		2	0.3				<0.23			<0.077	0.1		3.7		16		4.1		
C	Putki V3	24.4.2003				35.47					17				7.6		3	0.3				<0.23			<0.077	0.33		2.3		9.3		3.4		
C	Putki V3	12.11.2003				35.43				6.4	24				7.6		1.7					0.016			0.004	0.13		3.7		13		5.2		
C	Putki V3	13.4.2004								5.9	25			1.9	7.5		5	0.6				0.002			0.045	0.46		3.4		13		5.0		
C	Putki V3	27.10.2004									25			2.5	7.0		13	3.7				<0.001				11.6		4.8		13		5.0		
C	Putki V3	10.5.2005	-0.02	35.52		35.50		vahva harmaa	hajuton		25			<0.2	7.3	1.6	130	1.1				<0.03			0.05		0.33		3.3		15	4.8		
C	Putki V3	10.10.2005						vahva ruskea	hajuton		24			0.6	7.2	1.7	160	0.8				<0.03			0.14		<0.05		3.0		13	5.0		
C	Putki V3	15.5.2006	ylivuoto	35.52				lievä harmaa	lievä suo	6.2	25			0.3	7.0	1.7	18	0.9				<0.03			0.06		0.05		2.5		13	5.1		
C	Putki V3	10.10.2006	ylivuoto	35.52				väritön	hajuton	6.4	25			<0.2	7.0	1.7	28	<0.5							0.06		<0.05		3.7		19	5.3		
C	Putki V3	24.4.2007	ylivuoto	35.52				väritön	hajuton		25			0.3	6.8	1.6	33	0.6				<0.060			0.04		0.08		3.3		13	5.3		
C	Putki V3	29.10.2007	ylivuoto	35.52				ruskea	hajuton	7.0	26	22	13	<0.2	6.9	1.7	14	1.1				<0.060			0.07		4.4		3.4		12	5.3		
C	Putki V3	28.5.2008	ylivuoto	35.52				al. ruskea. lop. lievä harmaa	hajuton	6.4	24	21	13	<0.2	6.9	1.6	21	0.5				<0.3			0.040		2.9		4.1		14	5.1	n/d	n/d
C	Putki V3	7.10.2008	ylivuoto	35.52				lievä ruskea	hajuton	6.4	24	21	13	<0.2	6.9	1.6	30	0.7				<0.004			0.059		1.5		4.4		13	5.1		
C	Putki V3	12.5.2009	ylivuoto	35.52				al.kirkas.lop.lievä harmaa	hajuton	6.5	26	23	13	1.5	6.9	1.6	48	0.9				<0.004			0.030		3.0		3.1		13	4.6	n/d	Tolueeni 0,2, ksyleeni 0,4
C	Putki V3	1.10.2009	ylivuoto	35.52				kirkas	hajuton		24	21	13	0.4	6.9	1.5	27	1.2				<0.007			0.050		4.1		3.1		15	4.9		
C	Putki V3	29.4.2010	ylivuoto	35.52				väritön	lievä rikkivety	6.2	24	22	13	0.2	7.0	1.6	47	0.9				<0.007			0.050		3.9		3.6		14	5.1	n/d	n/d
C	Putki V3	4.10.2010	ylivuoto	35.52				väritön	lievä rikkivety		25	23	14	<0.2	7.0	1.6	51	1.2				<0.007			0.050		4.7		3.9		15	4.7		
C	Putki V3	17.5.2011	ylivuoto	35.52					hajuton	7.0	25	22	14	0.4	6.8	1.6	13	0.8				<0.007			0.047		4.3		3.5		15	4.8	n/d	n/d
C	Putki V3	4.10.2011	ylivuoto	35.52					lievä rikkivety		25	23	14	<0.2	6.8	1.6	21	1.0	<15			<0.007			0.061		6.0		3.4		16	5.5		
C	Putki V3	30.5.2012	ylivuoto	35.52				vahva ruskea	hajuton	7.0	31	27	15	<0.2	6.8	2.1	57	1.4	<15			<0.007			0.060		5.6		3.6		20	6.0	n/d	n/d
C	Putki V3	23.10.2012	ylivuoto	35.52					lievä rikkivety	7.0	35	25	14	<0.2	6.8	2.7	22.3	0.6	<15		<0.1	<0.007			0.060		8.3		3.7		21	7.1		
C	Putki V3	29.5.2013	ylivuoto	35.52				lievä ruskea	hajuton	7.5	42	27	14	<0.2	6.8	3.4	110	1.1	<15		0.25	<0.007			0.083		8.6		4.7		22	9.0	n/d	n/d
C	Putki V3	29.10.2013	ylivuoto	35.52				lievä ruskea	selvä rikkivety		43	28	14	<0.2	6.8	3.5	140	1.6	<15		0.15	<0.007			0.084		2.6		4.2		24	10		
C	Putki V3	5.5.2014	ylivuoto	35.52				lievä ruskea	selvä rikkivety	7.0	48	24	15	<0.2	6.9	4.0	130	2.8	<15		0.16	<0.007			0.070		11		4.4		26	11	n/d	n/d
C	Putki V3	21.10.2014	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	lievä rikkivety	6.7	50	3.8	2	<0.2	6.5	4.2	460	2.8	20		0.16	0.009			0.075		13		4.0		23	5.9		
C	Putki V3	26.5.2015	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	hajuton	7.0	51	29	14	<0.2	6.9	4.2	140	2.3	<15		0.10	<0.007			0.069		3.6		4.2		25.1	12	n/d	n/d
C	Putki V3	15.6.2015	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	vahva rikkivety	7.0	52	29	14	<0.2	6.9	4.2	75	2.9	<15		0.20	<0.007			0.078		12		4.5		26	11		
C	Putki V3	14.7.2015	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	hajuton	7.5	53	29	14	<0.2	6.9	4.2	150	2.5	<15		0.10	<0.007			0.069		5.5		4.3		26	11		
C	Putki V3	23.7.2015	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.0	53	11	14	<0.2	6.9	4.2	140	2.4	<15		0.10	<0.007			0.066		0.70		4.0		27	11		
C	Putki V3	20.10.2015	ylivuoto	35.52					lievä kemikaali	6.0	50	29	15	<0.2	6.9	4.2	100	2.7	<15		0.10	<0.007			0.070		11.0		4.6		26	12		
C	Putki V3	9.5.2016	ylivuoto	35.52					lievä rikkivety	6.0	51	30	14	<0.2	6.9	4.2	75	2.6	<15		0.16	0.009			0.070		9.1		4.2		24	11		
C	Putki V3	27.10.2016	ylivuoto	35.52				väritön	lievä ummehtunut	7.2	50	31	13	<0.2	7.0	3.9	11	2.0	<15		0.20	<0.007			0.072		8.0		4.3		26	11	n/d	n/d
C	Putki V3	11.5.2017	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	lievä rikkivety	6.0	49	33	13	<0.2	7.0	3.7	10	1.8	<15		0.11	<0.007			0.057		7.0		4.4		25	10	n/d	n/d
C	Putki V3	12.10.2017	ylivuoto	35.52					hajuton	6.5	50	36	14	<0.2	7.1	3.8	65	1.8	<15	2.6	0.12	<0.005			0.059		3.4		4.3		26.6	8.4		
C	Putki V3	7.2.2018		35.52					lievä kemikaali	4.0	49	39	14	<0.2	7.2	3.9	100	1.5	<15	2.6	0.11	<0.005			0.061		2.2		4.3		26.1	10.1		
C	Putki V3	15.5.2018	ylivuoto	35.52				väritön ja kirkas	hajuton	9.0	48	35	14	<0.2	7.2	3.8	71	1.2	<15	2.4	0.08	<0.005			0.058		0.2		4.5		25.9	10.7	n/d	n/d
C	Putki V3	9.10.2018	ylivuoto	35.52				lievä ruskea		8.0	50	40	14	<0.2	7.2	3.2	20	1.2	<15	1.9	0.25	<0,005			0.054		1.3		4.8		27.4	9.5	n/d	
C	Putki V3	6.5.2019	ylivuoto	35.52				väritön, ruostehiukkasia	hajuton	7.0	49	38	15	<0,2	7.3	3.3	22	1.4	<15	2.1	0.07	<0,005			0.051		1.4		4.7		27	8.4	n/d	n/d
C	Putki V3	8.10.2019	ylivuoto	35.52				väritön, kirkas	hajuton	7.0	52	42	15	1.1	7.5	3.4	43	1.2	<15	2.7	0.21	<0,004			0.047		1.4		4.4		28	9.5	n/d	
	Putken V3 tutkimus 16.1.2020 liittyi joulukuussa 2019 tapahtuneeseen öljy- ja glykolivahinkoon (ajoneuvosta vuoti hydrauliöljyä ja jäähdyttimen glykolia)																																	
C	Putki V3	16.1.2020	ylivuoto	35.52				vähän samea, väritön	lievä glykolin h-t	6.6					6.8				<15											4.8			n/d	
C	Putki V3	16.1.2020	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: ei havaittu (tarkempi erittely tutkituista yhdisteistä on erillisessä taulukossa)																															
C	Putki V3	5.5.2020	ylivuoto	35.52				väritön, kirkas	hajuton	5.0	50	40	15	0.5	7.5	3.5	39	1.3	<15	2.9	0.10	<0,005			0.054		1.8		4.6		28	9.0	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
C	Putki V4	9.9.2002									24				7.6		14	0.75				0.91			<0.077	0.42		6.7		11		5		
C	Putki V4	7.10.2002				43.88				10.6	23				6.8		4.9	0.25				2.5			<0.077	0.21		5.0		10		4.8		
C	Putki V4	7.11.2002				44.17				7.7	24			7.9	6.7		3.2	0.5				2.3			<0.077	0.26		4.8		10		5.1		
C	Putki V4	25.4.2003				43.94					26				6.8		6.6	0.25				2.7			0.077	0.25		4.1		9.5		5.8		
C	Putki V4	12.11.2003				44.95				8.1	22				6.7		4.6					0.61			0.01	0.017		4.0		10		5.2		
C	Putki V4	13.4.2004								3.0	22			9.4	6.8		10	<0.5				0.64			<0.004	0.26		2.9		9.2		4.5		
C	Putki V4	27.10.2004									29			8.8	6.7		29	1				1.6				1.1		4.2		11		6.2		
C	Putki V4	10.5.2005	-3.21	47.84		44.63		harmaa	hajuton		29			7.5	6.6	1.5	66	1.3				6.7			0.07		0.06		3.5		9.3	6.3		
C	Putki V4	10.10.2005	-4.10	47.84		43.74		lievä harmaa	hajuton					6.1	6.5	1.3	9.6	0.7				6.0			<0.015		<0.05		3.0		9.2	5.8		
C	Putki V4	16.5.2006	-3.08	47.84		44.76		ruskea	hajuton	6.4	29			10.6	6.7	1.5	34	0.9				2.2			0.02		<0.05		3.3		9.2	6.7		
C	Putki V4	10.10.2006	-2.92	47.84		44.92		lievä harmaa	hajuton	11.0	28			12.7	6.8	1.5	57	0.9				3.4			0.03		<0.05		4.6		11	6.4		
C	Putki V4	24.4.2007	-2.42	47.84		45.42		harmaa	hajuton	6.0	19			8.5	6.5	1.1	120	0.8				0.98			<0.015		<0.05		3.6		7.0	4.3		
C	Putki V4	24.10.2007	-2.58	47.84		45.26		harmaa	hajuton		19	<5	36	6.2	6.5	0.84	110	1.4				0.98			0.1		0.20		4.4		8.0	3.9		
C	Putki V4	27.5.2008	-3.64	47.84		44.20		lievä harmaa	hajuton	6.6	16	<5	30	9.7	6.6	0.92	180	1.1				0.75			0.16		0.22		3.5		7.5	3.4	n/d	Tolueeni 0,7
C	Putki V4	7.10.2008	-2.30	47.84		45.54		al kirkas.lop.harmaa	hajuton	10.4	12	<5	24	8.3	6.5	0.72	64	0.7				0.26			0.013		0.25		3.4		6.2	2.5		
C	Putki V4	13.5.2009	-3.10	47.84		44.74		kohtalaisen harmaa	hajuton	6.8	14	<5	25	9.7	6.5	0.69	160	0.5				0.49			<0.015		0.24		2.5		4.5	3.3	n/d	n/d
C	Putki V4	6.10.2009	-2.32	47.84		45.52		al. lievä ja lop. kohtal. harmaa	hajuton	9.9	15	<5	25	5.3	6.4	0.73	86	0.6				0.82			<0.015		0.33		2.8		5.6	3.5		
C	Putki V4	28.4.2010						lievä harmaa	hajuton		21	<5	23	9.9	6.7	0.90	60	0.8				0.25			<0.022		0.36		2.8		5.9	3.7	n/d	n/d
C	Putki V4	6.10.2010	-3.13	47.84		44.71		kohtalaisen harmaa	hajuton	10.8	13	<5	21	6.9	6.6	0.81	72	1.3				0.48			<0.022		0.14		2.7		5.3	3.1		
C	Putki V4	18.5.2011	-3.18	47.84		44.66		kohtalaisen harmaa	hajuton	6.8	17	<5	24	10.3	6.5	0.98	140	0.8				0.61			<0.022		0.16		2.9		5.4	3.3	n/d	n/d
C	Putki V4	4.10.2011	-2.55	47.84		45.29		harmaa	hajuton	12.0	15	<5	19	4.4	6.4	0.81	95	0.9	<15			0.44			<0.022		0.45		3.0		5.4	2.6		
C	Putki V4	30.5.2012	-2.98	47.84		44.86		lievä harmaa	hajuton	7.0	16	<2	24	8.9	6.5	1.0	140	<0.5	<15			0.30			<0.022		<0.02		2.8		7.5	4.0	n/d	n/d
C	Putki V4	23.10.2012	-2.05	47.84		45.79		lievä harmaa	hajuton	7.5	15	2.7	21	6.8	6.7	0.93	360	1.0	<15		0.38	0.32			<0.022		0.02		3.0		8.7	8.5		
C	Putki V4	29.5.2013	-3.23	47.84		44.61		lievä harmaa	hajuton	7.5	13	<2	17	7.8	6.4	0.81	57.9	0.8	<15		0.33	0.18			<0.022		0.085		2.3		4.4	3.1	n/d	n/d
C	Putki V4	30.10.2013	-2.63	47.84		45.21		lievä harmaa	hajuton	9.0	16	<2	23	5.8	6.4	0.93	53.8	1.5	<15		0.33	0.28			<0.022		0.036		3.4		5.9	3.8		
C	Putki V4	7.5.2014	-3.32	47.84		44.52		lievä harmaa	hajuton	7.5	12	1.3	17	8.8	6.6	0.78	72.4	<0.5	<15		0.35	0.28			<0.022		<0.02		2.4		4.9	3.1	n/d	n/d
C	Putki V4	21.10.2014	-2.75	47.84		45.09		väritön ja kirkas	lievä rikkivety	9.6	9.8	1.0	13	6.1	6.5	0.58	64.2	<0.5	<15		0.30	0.27			<0.022		<0.02		1.9		3.6	2.1		
C	Putki V4	27.5.2015	-2.92	47.84		44.92		lievä harmaa	hajuton	7.0	14	1.1	20	8.7	6.7	0.90	530	1.6	<15		0.20	0.26			<0.022		0.018		2.5		5.2	2.8	n/d	n/d
C	Putki V4	20.10.2015	-3.45	47.84		44.39			hajuton	10.0	12	1	16	7.8	6.5	0.81	17	<0.5	<15		0.20	0.27			<0.022		<0.02		2.8		5	2.8		
C	Putki V4	10.5.2016	-2.78	47.84		45.06			lievä rikkivety	8.0	11	1.1	13	8	6.5	0.72	400	1.7	<15		0.32	0.29			<0.022		0.054		2.2		3.4	3.6	n/d	n/d
C	Putki V4	25.10.2016	-3.39	47.84		44.45		kohtalaisen harmaa	lievä suo	9.0	12	1.1	15	8.5	6.4	3.30	420	1.8	<15		0.24	0.22			<0.022		<0.02		2.8		4.2	3.5		
C	Putki V4	31.5.2017	-2.97	47.84		44.87		ei tietoa	hajuton	6.0	21	1	15	9.2	6.3	3.20	74	0.83	<15		0.22	0.22			<0.022		<0.02		1.9		3.6	2.2	n/d	n/d
C	Putki V4	19.10.2017	-2.2	47.84		45.64		väritön ja kirkas	hajuton	10.0	11	0.91	13	2.38	6.6	0.74	1.9	0.51	<15	0.71	0.30	0.23			<0.005		<0.015		2.38		4.47	2.6		
C	Putki V4	8.5.2018	-3.08	47.84		44.76		kohtalaisen harmaa	lievä suo		11	0.94	12	9.9	6.8	0.73	920	3.5	<15		0.25	0.31			0.37		0.14		1.82		16.2	3.3	n/d	n/d
C	Putki V4	10.10.2018	-3.00	47.84		44.84		väritön, kirkas	hajuton	9.0	12	1.1	14	7.1	6.6	0.69	1.9	0.58	<15	0.62	0.17	0.13			<0,005		<0,015		2.5		4.66	2.5		
C	Putki V4	7.5.2019	-3.22	47.84		44.62		harmaa, paljon samea	hajuton	6.0	12	1	11	9.4	6.8	0.72	18	<0,5	<15	0.9	0.30	0.28			<0,005		<0,015		2.5		4.9	2.4	n/d	n/d
C	Putki V4	3.10.2019	-2.53	47.84		45.31		vähän harmaa ja samea	hajuton	10.0	13	1	15	10.5	7.2	0.80	290	1.1	<15	<1	1.30	0.22			0.008		<0,01		2.7		4.5	1.9		
C	Putki V4	4.5.2020	-3.08	47.84		44.76		vahvasti harmaa ja samea	hajuton	4.0	9	0.73	8.3	10.1	6.9	0.65	28	<0,5	<15	<1	0.13	0.10			<0,005		<0,01		1.8		3.6	1.85	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
C	Putki V5	9.9.2002									22				6.7		55	3.5				<0.23			1.1	4.7		3.9		6.0		4.9		
C	Putki V5	8.10.2002				42.79				5.6	24				6.4		20	4.6				<0.23			1.2	9.2		3.8		6.2		5.0		
C	Putki V5	7.11.2002				42.70				5.7	23			1.4	6.4		42	4.8				<0.23			1.2	2.7		3.8		6.2		5.0		
C	Putki V5	25.4.2003				43.10					17				6.6		21	1.8				<0.23			0.6	2.1		2.5		4.7		3.9		
C	Putki V5	12.11.2003				42.97				6.1	14				6.7		12					0.002			0.2	4.2		2.3		4.9		3.6		
C	Putki V5	13.4.2004								6.2	16			4.2	6.9		47	3.0				0.010			0.3	5.7		2.2		4.4		3.4		
C	Putki V5	27.10.2004									16			8.1	6.5		46	2.8				0.013				9.8		2.5		4.1		3.4		
C	Putki V5	10.5.2005	-5.90	48.50		42.60		vahva harmaa	hajuton		23			<0.2	6.6	2.8	880	8.7				<0.03			0.86		1.6		2.8		5.2	6.0		
C	Putki V5	10.10.2005	-6.20	48.50		42.30		harmaa	hajuton		19			0.2	6.3	2.3	17	6.0				<0.03			0.61		10		2.3		4.6	4.5		
C	Putki V5	16.5.2006	-5.62	48.50		42.88		harmaa	lievä rikkivety	6.2	18			<0.2	6.8	1.9	63	3.7				<0.03			0.4		0.84		2.6		4.5	4.3		
C	Putki V5	10.10.2006	-5.03	48.50		43.47		harmaa		6.4	17			<0.2	6.8	2.2	90	2.6				<0.03			0.49		0.31		2.9		5.4	4.1		
C	Putki V5	24.4.2007	-5.35	48.50		43.15		väritön	hajuton	6.5	22			<0.2	6.6	2.8	96	8.6				<0.12			0.84		17		2.8		5.1	5.1		
C	Putki V5	24.10.2007	-5.27	48.50		43.23		harmaa	hajuton		21	<5	<2	<0.2	6.7	2.8	280	7.4				<0.12			0.72		15		1.3		4.7	5.4		
C	Putki V5	27.5.2008	-6.26	48.50		42.24		al. väritön. lop. lievä harmaa	lievä rikkivety	6.5	20	<5	<2	<0.2	6.7	2.8	130	7.2				<0.3			0.75		12		3.2		5.9	5.1	n/d	Tolueeni 0,2
C	Putki V5	7.10.2008	-6.03	48.50		42.47		lievä harmaa	hajuton	6.7	20	<5	<2	<0.2	6.7	2.6	500	7.8				<0.004			0.74		6.6		2.6		6.6	5.5		
C	Putki V5	13.5.2009	-5.38	48.50		43.12		harmaa		6.8	21	<5	<2	<0.2	6.8	2.2	240	5.5				<0.007			0.53		13		2.4		4.4	4.6	n/d	Tolueeni 0.2, ksyleeni 0.5
C	Putki V5	6.10.2009	-5.58	48.50		42.92		vahva harmaa	hajuton	6.1	18	7	<2	<0.2	6.7	2.3	310	5.2				<0.007			0.53		7.6		2.7		5.1	4.5		
C	Putki V5	19.5.2010	-5.4	48.50		43.10		kohtaisen harmaa	lievä rikkivety	8.5	18	<5	<2	<0.2	6.9	2.0	100	3.6				<0.007			0.52		10		3.2		4.9	4.4	n/d	n/d
C	Putki V5	6.10.2010	-5.55	48.50		42.95		lievä harmaa	lievä rikkivety	6.4	18	<5	<2	<0.2	6.8	2.2	150	4.8				<0.007			0.57		16		3.1		4.9	4.2		
C	Putki V5	18.5.2011	-5.44	48.50		43.06		lievä harmaa	lievä glykolin h-t	7.0	30	6	<2	<0.2	6.4	3.0	69	14				<0.007			1.2		27		3.1		5.2	5.5	n/d	n/d
C	Putki V5	4.10.2011						lievä harmaa	lievä glykolin h-t		20	6	<2	<0.2	6.8	2.1	110	3.9	<15			0.031			0.46		13		2.7		5.0	4.2		
C	Putki V5	31.5.2012						lievä harmaa	lievä glykolin h-t	7.0	21	3.5	<2	0.4	6.5	2.1	260	4.5	<15			<0.007			0.61		8.4		2.7		6.6	8.3	n/d	n/d
C	Putki V5	23.10.2012	-5.05	48.50		43.45		lievä harmaa	rikkivety	9.0	22	5.2	0.7	<0.2	6.6	2.2	118	5.5	<15		0.74	<0.007			0.81		12		2.7		8.5	5.3		
C	Putki V5	29.5.2013	-5.33	48.50		43.17		lievä harmaa	rikkivety	7.2	23	4.0	1.0	<0.2	6.5	2.3	230	6.9	<15		0.82	0.009			0.71		9.0		2.4		4.9	5.5	n/d	n/d
C	Putki V5	30.10.2013	-5.50	48.50		43.00		harmaa	vahva rikkivety	7.6	22	5.2	1.2	<0.2	6.6	2.1	250	10	<15		0.57	<0.007			0.56		10		2.7		5.1	7.6		
C	Putki V5	7.5.2014	-5.85	48.50		42.65		harmaa	rikkivety	7.0	22	4.1	3.1	<0.2	6.7	2.1	230	3.4	<15		0.69	<0.007			0.50		8.1		3.0		5.4	9.7	n/d	n/d
C	Putki V5	21.10.2014	-5.72	48.50		42.78		harmaa	rikkivety	6.0	25	3.8	2.0	<0.2	6.8	2.4	150	9.1	<15		0.82	0.008			0.72		9.1		2.6		5.1	9.7		
C	Putki V5	27.5.2015	-5.38	48.50		43.12		harmaa	hajuton	7.0	25	4.0	1.6	<0.2	6.6	2.4	220	5.6	<15		0.70	<0.007			0.63		12		2.9		5.4	7.4	n/d	n/d
C	Putki V5	22.10.2015	-5.57	48.50		42.93			hajuton	6.0	25	4.1	2.3	<0.2	6.7	2.4	190	4.8	<15		0.60	<0.007			0.54		15		2.9		5.4	6.6		
C	Putki V5	10.5.2016	-5.20	48.50		43.30			vahva rikkivety		24	4.0	2.8	<0.2	6.6	2.2	210	5.1	<15		0.68	0.009			0.57		12		2.5		5	6.8	n/d	n/d
C	Putki V5	25.10.2016	-5.43	48.50		43.07		lievä harmaa	lievä suo	6.6	26	4.0	2	<0.2	6.6	2.5	140	6.9	<15		0.85	<0.007			0.66		20		2.8		5.3	5.5		
C	Putki V5	30.5.2017	-5.70	48.50		42.80		lievä harmaa	vahva rikkivety	7.0	27	4.0	2.6	<0.2	6.7	2.5	120	4.5	<15		0.65	0.010			0.54		16		2.6		5.3	6.1	n/d	n/d
C	Putki V5	17.10.2017	-5.00	48.50		43.50		lievä harmaa	vahva rikkivety	6.0	27	4.2	3	<0.2	6.7	2.54	220	5.4	<15	3.9	0.61	<0.005			0.58		13		2.9		5.95	5.6		
C	Putki V5	8.5.2018	-5.25	48.50		43.25		kohtaisen harmaa	hajuton		25	4.5	3.4	<0.2	6.8	2.37	190	4.2	<15	4.2	0.66	<0.005			0.58		8		2.9		6.98	12.3	n/d	n/d
C	Putki V5	10.10.2018	-5.70	48.50		42.80		kohtaisen harmaa	hajuton	9.0	29	4.3	3.4	<0.2	6.7	2.41	27	7.3	<15	4.1	0.81	0.006			0.72		19		3.0		5.7	12.9		
C	Putki V5	8.5.2019	-5.70	48.50		42.80		lievä harmaa, vähän samea	lievä rikkivety	6.0	27	4.2	3.4	<0,2	6.7	1.96	50	5.9	<15	4.4	0.65	<0,005			0.62		15		3.0		5.68	5.6	n/d	n/d
C	Putki V5	10.10.2019	-5.71	48.50		42.79		lievä harmaa, vähän samea	hajuton	5.5	26	4.2	4.1	<0,2	6.8	2.3	110	5.1	<15	4.2	0.68	<0,004			0.44		26		2.9		5.8	4.6		
C	Putki V5	5.5.2020	-5.36	48.50		43.14		lievästi harmaa ja samea	hajuton	6.5	24	4.0	3.8	<0,2	6.9	2.2	80	6.1	<15	4.3	0.65	0.016			0.57		16		2.8		5.9	5.61	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
C	Putki V6	9.9.2002									12				6.5		44	6.1				<0.23			0.14	13		0.96		5.4		1.6		
C	Putki V6	8.10.2002				45.11				6.8	12				6.2		13	4.8				<0.23			0.13	11		0.82		5.6		1.7		
C	Putki V6	7.11.2002				45.14				6.7	11			2	6.1		58	6.8				<0.23			0.31	9.7		4.2		6.0		1.7		
C	Putki V6	21.11.2002				45.04				6.0	11			1.7	6.0		36	2.8				<0.23			<0.077	11		0.77		5.5		1.7		
C	Putki V6	23.4.2003				45.39					9.8				6.6		14.2	1.0				<0.23			0.077	1.8		0.83		5.8		1.9		
C	Putki V6	12.11.2003				45.22				6.7	9.7				6.4		20					0.001			0.032	2.8		0.5		6.0		1.8		
C	Putki V6	13.4.2004								6.0	10			4.3	6.5		30	2.9				0.002			0.006	3.2		0.99		6.7		1.7		
C	Putki V6	10.5.2005	-3.09	48.79		45.70		väritön	hajuton		11			<0.2	6.1	0.98	47	9.0				<0.03			0.1		10		0.81		3.9	1.4		
C	Putki V6	10.10.2005	-3.43	48.79		45.36		lievä harmaa	hajuton		14			<0.2	6.1	1.1	35	7.2				<0.03			0.08		19		0.84		5.3	2.5		
C	Putki V6	16.5.2006	-3.23	48.79		45.56		lievä harmaa	rikkivety	6.3	8.7			<0.2	6.0	0.96	81	9.2				<0.03			0.04		7.9		0.84		4.8	1.6		
C	Putki V6	12.10.2006	-3.63	48.79		45.16		lievä harmaa	hajuton	6.5	15			<0.2	6.1	0.87	56	5.8				<0.03			0.11		<0.05		1.1		6.5	2.4		
C	Putki V6	24.4.2007						väritön	hajuton	6.4	12			<0.2	6.0	1.0	16	9.0				<0.12			0.050		16		1.0		4.3	1.6		
C	Putki V6	24.10.2007	-2.95	48.79		45.84		lievä harmaa	hajuton		15	14	23	<0.2	6.1	1.3	50	8.1				<0.12			0.12		22		3.1		7.7	2.2		
C	Putki V6	27.5.2008	-3.27	48.79		45.52		väritön	hajuton	6.4	8.2	<5	10	<0.2	6.1	1.0	50	9.6				<0.3			0.080		19		1.0		5.1	1.8	n/d	Tolueeni 0,4
C	Putki V6	8.10.2008	-3.24	48.79		45.55		väritön	hajuton		22	23	33	<0.2	6.1	1.2	32	19				<0.004			0.085		14		0.75		9.2	3.0		
C	Putki V6	13.5.2009	-3.34	48.79		45.45		al.väritön.lop.lievä ruskea	hajuton	6.7	12	<5	9.6	<0.2	6.1	0.9	38	9.2				<0.007			0.070		14		0.76		4.1	2.3	n/d	n/d
C	Putki V6	6.10.2009	-3.27	48.79		45.52		kirkas	hajuton	6.2	25	23	41	<0.2	6.0	1.2	8.4	5.7				<0.007			0.090		0.26		2.6		17	3.6		
C	Putki V6	29.4.2010						väritön	lievä rikkivety	6.0	12	<5	12	<0.2	6.2	0.9	6.2	8.1				<0.007			0.070		14		0.93		5.7	2.0	n/d	n/d
C	Putki V6	4.10.2010	-3.60	48.79		45.19		väritön	lievä rikkivety		25	16	41	<0.2	6.1	1.2	3.3	6.8				<0.007			0.080		24		1.3		8.4	3.3		
C	Putki V6	18.5.2011	-3.14	48.79		45.65			lievä glykolin h-t	7.0	14	<5	8.3	<0.2	6.1	1.0	36	8.4				<0.007			0.063		14		1.1		6.3	2.8	n/d	n/d
C	Putki V6	5.10.2011	-3.34	48.79		45.45			hajuton	7.5	26	16	46	<0.2	6.0	1.1	18	5.3	<15			<0.007			0.087		19		1.6		8.6	3.8		
C	Putki V6	4.6.2012									12	2.8	9.5	<0.2	6.1	0.9	11	8.2	16			<0.007			0.070		13		0.83		8.8	1.7	n/d	n/d
C	Putki V6	24.10.2012	-2.50	48.79		46.29			hajuton	8.0	20	6.2	18	<0.2	6.2	1.5	3.1	8.6	24		0.21	<0.007			0.070		22		<0.1		11	3.2		
C	Putki V6	30.5.2013	-3.04	48.79		45.75			vahva rikkivety		14	3.7	9.6	<0.2	6.2	1.1	30.4	9.7	24		0.24	0.008			0.094		17		0.73		5.5	2.1	n/d	n/d
C	Putki V6	29.10.2013	-3.60	48.79		45.19		väritön	rikkivety	7.0	26	13	50	<0.2	6.0	1.2	2.6	5.2	<15		0.16	<0.007			0.099		26		1.4		10	4.0		
C	Putki V6	12.5.2014	-3.30	48.79		45.49		väritön	rikkivety	7.2	16	3.4	15	<0.2	6.1	1.9	16.6	9.2	20		0.23	0.009			0.080		16		1.3		5.8	2.7	n/d	n/d
C	Putki V6	29.10.2014	-3.44	48.79		45.35		lievä harmaa	lievä rikkivety	7.6	24	8.3	36	<0.2	6.1	1.3	51	6.1	<15		0.24	0.096			0.085		19		1.2		9.2	3.7		
C	Putki V6	27.5.2015	-3.10	48.79		45.69		väritön ja kirkas	lievä rikkivety	6.0	15	2.8	12	<0.2	6.2	1.2	11.7	9.6	23		0.20	<0.007			0.080		15		1.0		5.8	2.6	n/d	n/d
C	Putki V6	22.10.2015	-3.62	48.79		45.17			selvä rikkivety	6.0	25	10	48	<0.2	6.1	1.3	23	5.5	<15		0.10	<0.007			0.092		22		1.4		9.8	4.3		
C	Putki V6	10.5.2016	-2.77	48.79		46.02			hajuton	6.0	19	3.3	16	<0.2	6.2	1.4	68	9.9	26		0.26	0.008			0.110		16		1.2		6.5	3.2	n/d	n/d
C	Putki V6	25.10.2016	-3.38	48.79		45.41		lievä ruskea	ummehtunut	6.5	19	3.5	19	<0.2	6.2	1.4	5.6	8.2	19		0.21	<0.007			0.093		17		1.2		6.4	3.1		
C	Putki V6	30.5.2017	-3.40	48.79		45.39		väritön. kirkas	hajuton	6.0	17	2.5	13	<0.2	6.2	1.2	7.8	8.8	22		0.21	0.008			0.080		14		0.9		5.3	2.7	n/d	n/d
C	Putki V6	17.10.2017	-2.51	48.79		46.28		lievä harmaa	lievä tuntematon		25	7.5	44	<0.2	6.1	1.27	23	6.1	<15	4.3	0.20	<0.005			0.095		16		1.6		9.4	20.2		
C	Putki V6	15.5.2018	-3.13	48.79		45.66		väritön	lievä kemikaali	7.0	12	1.8	7.5	<0.2	6.2	0.97	28	9.6	17	10.1	0.20	0.005			0.063		11		1.0		5.9	6.7	n/d	n/d
C	Putki V6	9.10.2018	-3.60	49.79		46.19		väritön	hajuton	8.0	26	7.2	46	<0.2	6.1	1.19	25	4.9	<15	2.9	0.14	<0,005			0.067		17		1.7		9.4	6.2		
C	Putki V6	8.5.2019	-3.21	49.79		46.58		väritön, kirkas	hajuton	6.0	15	2.1	9.2	<0,2	6.3	0.84	34	9.8	<15	9.4	0.21	<0,01			0.051		12		1.3		5.5	4.7	n/d	n/d
C	Putki V6	3.10.2019	-3.35	49.79		46.44		väritön, kirkas	hajuton	5.0	25	5.6	46	<0,2	6.4	1.3	19	4.7	<15	3.3	1.10	0.006			0.080		17		1.5		8.8	3.1		
C	Putki V6	5.5.2020	-3.05	49.79		46.74		lievästi harmaa ja samea	hajuton	6.0	13	1.8	7.1	<0,2	6.5	1.1	33	12	27	11	0.27	0.010			0.094		13		1.0		5.3	2.6	n/d	n/d
C	Putki V8 / V8M	24.5.2016	-3.64	39.57		35.93			hajuton	8.0	30		25		6.2		13.3		28														n/d	
C	Putki V8	27.10.2016	-3.82	39.57		35.75		väritön	lievä öljy	9.0	28		23		6.1		13		28															
C	Putki V8	11.5.2017	-3.41	39.57		36.16		väritön ja kirkas	hajuton	6.0	29		22		6.1		16		24														n/d	
C	Putki V8	12.10.2017	-3.20	39.57		36.37		lievä ruskea	vahva öljy	7.0	53		12	<0.2	6.3		26		65														n/d	
C	Putki V8	7.2.2018							vahva öljy, kemikaa	6.0	47	1.6	17	<0.2	6.3	4.66	76	6.0	55	26	2.2	<0.005			1.800		57		4.5		11.3	21.9		
C	Putki V8	15.5.2018	-3.35	39.57		36.22		väritön	selvä öljy, kemikaa	7.0	28		20		6.0		5.1		21														n/d	
C	Putki V8	28.6.2018							hajuton	7.0	28	1.6	22	0.75	6.0	1.81	7.5	8.2	33	8.8	3.5	2.800			0.390		9		2.8		6.5	8.4	n/d	n/d
C	Putki V8	9.10.2018	-3.90	39.57		35.67		väritön, lievä samea	hajuton	8.0	26	1.2	23		6.0	1.48	13	6.4	<15	7.5	4.0	3.200			0.130		3		3.0		5.2	6.7	n/d	
C	Putki V8	6.5.2019	-3.34	39.57		36.23		väritön, paljon samea	hajuton	6.0	27	1.5	24		6.1	1.67	3.8	6.1	<15	7.8	4.3	3.500			0.300		4		2.8		5.7	7.9	n/d	
C	Putki V8	14.10.2019	-3.56	39.57		36.01		väritön, kirkas	kohtalainen öljy	6.5	48	1.7	11		6.5	5.0	36	26	66	25	5.2	<0,004			1.700		62		4.2		9.1	9.0	n/d	
C	Putki V8	Putken V8 nimi muutettiin nimeksi V8M																																
C	Putki V8M	Putken V8M tutkimus 16.1.2020 liittyi joulukuussa 2019 tapahtuneeseen öljy- ja glykolivahinkoon (ajoneuvosta vuoti hydrauliöljyä ja jäähdyttimen glykolia)																																
C	Putki V8M	16.1.2020	-2.91					vähän samea, väritön	Lievä glykolin h-t	7.4					6.3				60										4.5				n/d	
C	Putki V8M	16.1.2020	*Glykolit ja niiden hajoamistuotteet: ei havaittu (tarkempi erittely tutkituista yhdisteistä on erillisessä taulukossa)*																																
C	Putki V8M	6.5.2020	-3.65					lievästi ruskea ja samea	hajuton	5.5	51	1.5	13		6.4	5.1	35	26	16	26	2.0	0.006			1.600		63		4.6		10.0	9.5	n/d	n/d
C	Putki V8M	11.5.2020	-3.68	Vain happinäyte				lievästi ruskea ja samea	hajuton	5.0				<0,2																				
C	Putki V12K	7.2.2018							hajuton	5.0	29	1.1	52	2.5	8.0	1.63	3.1	1.1	<15	1.9	0.1	<0,005			<0,005		<0,015		3.0		15.9	5.6		
C	Putki V12K	28.6.2018						kirkas, väritön	hajuton	8.0	34	2.0	54	0.93	8.0	1.86	1.4	1.4	35	1.4	0.1	0.019			0.007		<0,015		2.9		31.3	5.0		
C	Putki V12K	30.10.2018						kirkas, väritön	hajuton	6.5	34	2.0	59	1.6	8.0	1.86	0.36	1.1	<15	1.2	0.1	0.027			0.011		<0,015		3.0		32.1	5.3		n/d
C	Putki V12K	21.5.2019						kirkas, väritön	hajuton	7.0	33	1.9	58	2.3	8.0	1.77	0.85	1.2	<15	1.4	<0,05	0.013			<0,005		<0,015		2.9		31.6	0.9	n/d	n/d
C	Putki V12K	14.10.2019	-4.19					kirkas, väritön	hajuton	7.0	32	1.9	61	2.7	8.1	1.9	1.7	0.91	<15	1.5	0.1	0.016			0.007		0.03		2.7		24.0	4.4		
C	Putki V12K	13.5.2020	-4.63					kirkas, väritön	hajuton	5.5	34	2.0	57	1.0	8.2	2.2	1.5	0.88	<15	1.9	<0,05	<0,005			<0,005		<0,01		2.5		34.0	4.6	n/d	n/d
C	Putki V14	14.12.2017	-2.60	47.89		45.29					V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								
C	Putki V14	15.5.2018	-3.05	47.89		44.84					V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								
C	Putki V14	16.10.2018	-3.48	47.89		44.41		lievä harmaa, vähän samea	lievä rikkivety	6.5	V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								
C	Putki V14	*Keväällä-19 V14 jäi tutkimatta tai tiedot katosivat*									V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								
C	Putki V14	3.10.2019	-3.32	47.89		44.57		väritön, kirkas	hajuton	8.0	V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								
C	Putki V14	5.5.2020	-3.04	47.89		44.85		ruskeahko, lievä samea	hajuton	x	V14:sta mitataan vain veden korkeus ja lämpötila ja tutkitaan aistinvaraisesti ulkonäköä ja hajua. Kemiallisia analyysejä ei tehdä.																								

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
C	Putki V18	24.5.2016	-3.72	50.68		46.96					24			0.8	6.8				<15										4.5						
C	Putki V18	26.10.2016	-4.19	50.68		46.49		väritön	hajuton	7.4	26	4.2	41	1	6.9	1.5	28	0.89	<15		1.2	1.200			<0.022		0.12		4.2		11	5.6		
C	Putki V18	17.5.2017	-4.14	50.68		46.54		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	24	3.5	40	0.8	7	1.4	20	0.67	<15		0.67	0.670			<0.022		0.078		3.7		9.1	5.0		
C	Putki V18	19.10.2017	-3.24	50.68		47.44			hajuton	7.0	24	3.3	38	1.8	6.8	1.4	5.8	1.3	<15	1.8	0.61	0.480			<0.005		0.1		3.76		10.4	5.6		
C	Putki V18	17.5.2018	-3.80	50.68		46.88		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	23	3.2	36	1.7	6.8	1.4	7.8	1.1	<15	1.7	0.5	0.390			0.009		0		3.6		10.3	5.4		
C	Putki V18	17.10.2018	-4.55	50.68		46.13		väritön ja kirkas	hajuton	9.0	24	3.4	35	2.3	6.8	1.3	7.5	2.3	<15	3.3	0.5	0.380			<0,005		<0,015		3.7		10.4	5.2		
C	Putki V18	6.5.2019	-3.90	50.68		46.78		hieman samea, harmaa	hajuton	7.0	25	2.9	38	1.9	6.9	1.3	4.9	1.7	<15	3	0.5	0.370			0.006		0.15		3.8		9.3	5.2	n/d	n/d
C	Putki V18	8.10.2019	-4.18	50.68		46.50		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	24	2.7	33	1.4	7.0	1.5	5	2.8	<15	4.1	0.3	0.230			<0,005		0.06		3.1		9.2	4.5		
C	Putki V18	5.5.2020	-3.64	50.68		47.04		väritön ja kirkas	hajuton	6.0	23	2.8	31	1.8	7.1	1.5	7.3	2.5	<15	4	0.5	0.430			0.008		0.14		3.0		9.3	4.6	n/d	n/d
C	Putki V19	10.5.2016		52.00					hajuton	7.0	22		11		7.2		27		25														n/d	
C	Putki V19	26.10.2016	-3.18	52.00		48.82		kohtalainen ruosteenväri	hajuton	6.3.	26		9.8		6.3				100															
C	Putki V19	17.5.2017	-3.03	52.00		48.97		lievä ruskea	hajuton	6.7	20		7.3		6.7				41.0														n/d	
C	Putki V19	19.10.2017	-2.95	52.00		49.05		lievä harmaa		10.0	19		12		7.4		26		18														n/d	
C	Putki V19	21.5.2018		52.00				vähän samea, lievä ruskea		8.0	21		7.2		7.2		3.8		<15														n/d	
C	Putki V19	17.10.2018	-3.00	52.00		49.00		vähän samea, lievä ruskı	hajuton	12.0	24	0.92	23		7.1	1.61	11	7.5	21	9.2	1.0	0.650			0.012		0.55		6.0		3.8	6.2	n/d	
C	Putki V19	7.5.2019	-2.99	52.00		49.01		lievä ruskea, vähän sam	hajuton	8.0	17	0.82	5.1		7.3	1.41	14	4.4	<15	5.3	0.1	<0,005			<0,005		0.05		4.2		4.4	4.1	0.46	
C	Putki V19	9.10.2019	-2.95	52.00		49.05		kirkas?	lievä tuntematon	11.0	24	0.58	14		7.4	1.9	43	6.5	22	8.4	1.2	0.850			<0,005		0.05		5.7		3.0	4.8	n/d	
C	Putki V19	5.5.2020	-3.02	52.00		48.98		vahva ruskea, vähän samea	hajuton	4.5	18		6.3		6.8		27		<15														n/d	n/d
C	Putki DeltaK	29.10.2012	-2.60					lievä harmaa	lievä rikkivety	11.0	22	2.4	31	<0,2	7.9	1.7	230	1.5	<15		0.1	<0.007			<0.022		0.057		5.7		22	4.0		
C	Putki DeltaK	29.5.2013	-2.80					lievä ruskea		9.8	24	2.3	34	<0,2	7.7	1.7	40.9	1.5	<15		0.2	<0.007			0.027		0.27		6.2		23	4.0		
C	Putki DeltaK	6.11.2013	-2.63					lievä ruskea	glykolin h-t ja rikkivety	8.0	24	2.2	45	3.0	8.1	1.4	92	0.98	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.05		5.6		17	4.1		
C	Putki DeltaK	6.5.2014	-2.55					lievä ruskea	glykolin h-t ja kemikaali	7.8	23	1.6	43	<0,2	8.1	1.3	120	0.75	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		5.1		19	4.1		
C	Putki DeltaK	21.10.2014	-2.68					ruskeanharmaa	lievä glykolin h-t	7.0	27	1.9	23	<0,2	8.3	2.2	180	4.8	<15		0.22	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		27	4.0		
C	Putki DeltaK	27.5.2015	-2.50					ruskeanharmaa	vahva glykolin h-t	7.0	26	2.1	21	<0,2	8.4	2.3	93	2.4	<15		0.06	<0.007			<0.022		<0.02		3.6		30.5	4.1		
C	Putki DeltaK	29.10.2015	-2.85						vahva glykolin h-t	7.5	26	2.1	20	<0,2	8.5	2.2	40	2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.05		3.7		28	3.9		
C	Putki DeltaK	16.5.2016	-2.55						vahva glykolin h-t	7.0	22	1.2	48	<0,2	7.9	1.0	190	<0,5	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.7		9.8	4.2		
C	Putki DeltaK	26.10.2016	-2.63					väritön	lievä glykolin h-t	8.0	23	1.3	45	0.3	8	1.3	22	<0,5	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		5.2		10	4.7		
C	Putki DeltaK	31.5.2017	-2.43					ei tietoa	hajuton	7.0	19	1.4	31	0.4	7	0.5	99	0.5	<15		<0.1	0.008			<0.022		<0.02		4.6		7.2	3.5		
C	Putki DeltaK	19.10.2017								9.0	16	1.4	24	0.83	8.5	1.0	32	0.51	<15	0.69	0.053	0.015			0.012		<0.015		5.06		9.35	2.92		
C	Putki DeltaK	21.5.2018	-2.17							8.0	18	1.7	8.1	0.61	8.5	1.2	28	<0,5	<15	0.9	<0.05	<0.005			<0.005		<0.015		4.79		8.47	3.42		
C	Putki DeltaK	16.10.2018	-2.40					lievä ruskea	hajuton	9.0	18	1.9	16	1	8.8	1.2	36	<0,5	<15	1.1	<0,05	<0,005			<0,005		<0,015		5		7.6	3.3		
C	Putki DeltaK	15.5.2019	-2.31					koht. ruskea ja samea	hajuton	7.0	15	1.7	15	0.4	8.7	1.0	29	<0,5	19	<0,5	0.26	<0,005			<0,005		<0,015		4.51		7.61	2.7	n/d	n/d
C	Putki DeltaK	10.10.2019	-2.42					lievä ruskea, kirkas	hajuton	7.0	16	1.6	17	0.9	8.4	1.1	57	<0,5	<15	<1	0.28	<0,004			<0,004		0.01		4.6		7.4	2.5		
C	Putki DeltaK	12.5.2020	-2.4					lievästi ruskea ja samea	x	6.0	16	1.5	19	1.4	8.5	1.1	76	<0,5	<15	<1	0.057	<0,005			<0,005		0.015		4.2		6.5	2.7	n/d	n/d
B	Putki F24	9.5.2016	-2.84	44.30		41.46					17	1.3	8.1	3.6	6.1	1.5	38	1.8	<15		0.11	0.009			<022		0.024		2		4.7	6.6		
B	Putki F24	1.11.2016	-3.26	44.30		41.04		ruskea	hajuton	6	27	1.3	8.2	6.5	6.8	2.6	62	1.9	<15		0.18	<0.007			<0.022		<0.02		1.7		17	6.8	<0.05	n/d
B	Putki F24	31.5.2017	-3.23	44.30		41.07		lievä harmaa	hajuton	6	29	1.1	9.3	0.5	7	2.7	45	2.5	<15		0.12	<0.007			<0.022		<0.02		2.4		14	6.4	<0.05	n/d
B	Putki F24	17.10.2017						putkessa tukos, ei näytettä																											
B	Putki F24	10.10.2018	-3.3	44.30		41.00		vahva harmaa	x	9	24	1.2	2.4	1.5	6.8	2.1	61	3.3	<15	3.5	0.85	<0,005			0.48		0.023		21.3		10.6	3.9	C10-C40: 0,23	
B	Putki F24	9.5.2019	-2.74	44.30		41.56		koht. Harmaa, samea	vahva paha haju	5	44	1.2	0.7	0.45	7.7	3.4	22	17	80	17	4.4	<0,01			1.3		1.2		121		8.28	1.07	C21-40: 0,23	n/d
B	Putki F24	22.7.2019	x					x	x																									
B	Putki F24	22.7.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu, tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä																															
B	Putki F24	8.10.2019	-3.2	44.30		41.10		vähän harmaa ja samea	lievä maatuva kasvi	10	27	1.3	4.9	<0,2	7.2	2.3	44	3.5	17	5.6	1.1	<0,004			0.64		1.3		30		9.5	3.0		
B	Putki F24	11.5.2020	-2.41	44.30		41.89		kirkas	koht. rikkivety	4.5	18	1.3	6.6	1	7.0	1.4	19	3.9	16	5.1	0.37	<0,005			0.11		3.5		30		3.2	1.7	n/d	n/d
B	Putki F24K	9.5.2016	-1.98	44.29		42.31				8	33	1.1	7.4	<0.2	7.0	3.4	19	2.7	<15		0.17	<0.007			0.046		0.32		6.7		16	7.2		
B	Putki F24K	31.5.2017	-2.53	44.29		41.76		väritön	hajuton	-	30	1.1	9.3	<0.2	7.1	2.9	7.7	2.3	<15		0.15	<0.007			0.035		0.18		5.9		14	6.2	<0.05	n/d
B	Putki F24K	17.10.2017	-2.23			42.06				7	31	1.3	9.8	0.59	7.2	2.9	8.6	2.7	<15	4.1	0.16	<0.005			0.03		0.14		6.33		15.4	6.73		
B	Putki F24K	22.5.2018							lievä rikkivety	7	29	1.1	7.7	0.73	7.1	2.7	1.9	3	<15	4.5	0.19	<0.005			0.011		0.12		14.2		13.6	14.6	n/d	n/d
B	Putki F24K	10.10.2018	-2.7	44.29		41.59		väritön	hajuton	9	32	1.3	1.4	0.63	7.2	2.8	1.5	2.8	<15	3.7	0.22	<0,005			0.026		0.094		19		16	5.3	n/d	
B	Putki F24K	9.5.2019	-1.88	44.29		42.41		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6	28	1.2	8.8	0.57	7.2	2.4	1.7	3	<15	4.2	0.22	0.040			0.032		0.242		6.73		14	6.2	n/d	n/d
B	Putki F24K	8.10.2019	-2.35	44.29		41.94		väritön, kirkas	hajuton	7	30	1.2	8.6	0.5	7.4	2.7	1.4	2.6	<15	4.4	0.17	0.010			0.027		0.14		7.4		15	5.3		
B	Putki F24K	11.5.2020	-1.93	44.29		42.36		väritön, kirkas	hajuton	5.5	28	1.1	9.3	0.6	7.4	2.5	4.1	2.6	<15	5.4	0.18	<0,005			0.027		0.4		5.5		10	5.3	n/d	n/d
B	Putki F25	4.5.2016	-2.25	44.62		46.87				6.5	54	81	26	<0,2	8	2.3	13	0.91	<15		<0.1	0.035			0.022		<0.02		9.7		60	5.8		
B	Putki F25	9.11.2016	-2.57	44.62		47.19			selvä rikkivety	7.8	68	130	16	<0,2	6.9	2.3	180	10	22		0.23	<0.007			0.14		1.8		4.8		110	6.5	<0.05	n/d
B	Putki F25	2.5.2017	-2.29	44.62		46.91		kohtalaisen harmaa	vahva rikkivety	8	63	120	18	0.2	6.7	2.2	99	8.6	21		0.15	0.150			0.13		6.3		4.6		110	6.9	<0.05	n/d
B	Putki F25	9.10.2017	-2.35	44.62		46.97				8	64	110	19	<0,2	6.8	2.4	190	11	<15	9.4	0.3	0.008			0.15		2.3		4.53		106	9.76		
B	Putki F25	24.5.2018	-2.29	44.62		46.91		samea, vahva ruskea	hajuton	8.7	63	110	20	<0,1	6.9	2.3	550	12	<15	9.1	0.4	0.025			0.12		6.35		4.25		101	5.5	n/d	n/d
B	Putki F25	8.10.2018	-2.55	44.62		47.17		harmaa, vähän samea	hajuton	8	60	99	20	<0,2	6.9	2.0	84	9.3	16	9.3	0.34	0.013			0.13		7.3		4.2		88	3.5		n/d
B	Putki F25	15.5.2019	-2.39	44.62		47.01		lievä harmaa, vähän sam	hajuton	8	58	96	20	<0,2	6.9	2.0	37	8.9	<15	8.6	0.32	0.017			0.12		10.2		4		88.9	2.9	n/d	n/d
B	Putki F25	2.10.2019	-2.42	44.62		47.04		vähän harmaa ja samea	lievä-koht. rikkivety	8	58	91	19	<0,5	7.2	2.1	130	9.7	21	11	1.3	<0,004			0.12		7.8		3.9		85	3.6		
B	Putki F25	7.5.2020	-2.39	44.62		47.01		lievä harmaa, vähän samea	koht. rikkivety	8	58	89	18	<0,2	7.1	2.1	150	9.5	<15	11	0.37	0.006			0.12		5.1		4		86	3.3	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
B	Putki F25K	4.5.2016	-1.98	44.61		46.59				7	61	130	19	0.3	6.8	2.3	980	13	24		0.38	0.033			0.15		1.4		5		96	15		
B	Putki F25K	9.11.2016	-2.24	44.61		46.85			hajuton	7.8	56	88	25	<0.2	8	2.3	3.1	1.1	<15		<0.1	<0.007			0.028		<0,02		10		65	6.4	<0.05	n/d
B	Putki F25K	3.5.2017	-2.2	44.61		46.81		väritön, kirkas	hajuton	8	57	87	24	<0.2	8	2.4	1.6	1	<15		<0.1	0.021			0.023		<0,02		11		66	5.9	<0.05	n/d
B	Putki F25K	9.10.2017	-2.07	44.61		46.68			hajuton	8	57	82	25	0.27	7.9	2.4	0.77	0.92	<15	1.4	<0.05	0.009			0.021		<0,015		11		70.4	6.17		
B	Putki F25K	25.4.2018	-2.01	44.61		46.62		harmaa. lopussa väritön	hajuton	8.6	59	82	22	0.29	8.0	2.5	0.96	<0.5	<15	1.5	0.052	<0.005			0.017		<0,015		10.6		67.2	6.17	n/d	n/d
B	Putki F25K	8.10.2018	-2.51	44.61		47.12		väritön, kirkas	hajuton	8.0	59	91	23	0.72	7.9	2.1	<0,15	0.82	<15	1.4	<0,05	<0,005			0.019		<0,015		10.6		64.3	6.17		n/d
B	Putki F25K	15.5.2019	-2.15	44.61		46.76		väritön, kirkas	lievä glykolin h-t	8.0	60	94	24	0.34	8.0	2.2	0.37	0.8	<15	1.2	0.05	<0,005			0.016		<0,015		10.7		67.8	6.17	n/d	n/d
B	Putki F25K	2.10.2019	-2.14	44.61		46.75		väritön, kirkas	hajuton	7.0	62	93	24	0.8	8.2	2.3	3.3	0.96	<15	1.9	0.068	<0,004			0.021		<0,01		11		67	6.17		
B	Putki F25K	7.5.2020	-2.13	44.61		46.74		väritön, kirkas	hajuton	8.0	61	96	23	<0,5	8.1	2.4	35	0.68	<15	3	<0,05	<0,005			0.016		<0,01		9.9		58	6.73	n/d	n/d
D	Putki P17	7.10.2002	-4.83	44.70		39.87				9.5	25				6.9			1.0				<0.23			<0.077	3.1		5.0		7.7		5.4		
D	Putki P17	7.11.2002	-4.90	44.70		39.80				8.0	25			6.8	6.8			2.3				0.68			0.11	0.7		5.0		8.4		5.3		
D	Putki P17	25.4.2003	-4.50	44.70		40.20					33				7.0			0.8				1.1			<0.077	0.83		5.3		11		7.3		
D	Putki P17	12.11.2003	-3.63	44.70		41.07				8.4	39				6.9							0.64			<0.004	1.5		6.8		9.3		9.9		
D	Putki P17	13.4.2004								4.7	66			5.0	6.9		22	0.9				2.7			<0.004	0.68		5.2		24		13		
D	Putki P17	27.10.2004									61			9.1	6.6		140	2.3				4.4						5.2		37		11		
D	Putki P17	10.5.2005	-3.98	44.70		40.72		lievä ruskea	hajuton	6.2	56			10.2	6.4	0.76	24	1.8				10			0.1		<0.05		3.4		30	12		
D	Putki P17	11.10.2005	-3.45	44.70		41.25		Ei näytettä koska vesi loppui kesken (saatiin vain yksi noutimellinen)																												
D	Putki P17	16.5.2006	-4.62	44.70		40.08		vahva ruskea	hajuton	6.4	53				6.7	1.2	40	2.0				1.6			0.03		<0.05		4.3		23	11		
D	Putki P17	10.10.2006	-4.83	44.70		39.87		ruskea	hajuton	9.8	53			6.2	6.8	1.2	25	1.6				1.3			<0.015		0.05		6.4		26	11		
D	Putki P17	24.4.2007	-3.95	44.70		40.75		ruskea	hajuton	6.2	34			11.7	6.7	0.89	44	2.2				1.3			0.050		1.0		3.4		19	6.6		
D	Putki P17	24.10.2007	-2.23	43.70		41.47		ruskea	hajuton		26	<5	63	8.6	6.4	0.91	57	2.5				0.83			0.060		0.10		2.7		18	4.6		
D	Putki P17	27.5.2008																																n/d	
D	Putki P17	28.5.2008	-4.59	43.70		39.11		vahva ruskea	hajuton		32				6.6	0.84	25	0.9				0.40			<0.015		0.43		4.4		20			n/d
D	Putki P17	7.10.2008	-2.16	43.70		41.54		al.kirkas.lop.lievä ruskea	hajuton	6.8	24	<5	54	8.5	6.4	1.1	200	1.8				1.6			0.026		<0.05		2.8		19			
D	Putki P17	12.5.2009	-4.82	43.70		38.88		lievä harmaa	hajuton	7.8	23	<5	48	7.6	6.7	1.1	460	2.8				0.68			<0.015		0.12		3.2		11	4.8	n/d	n/d
D	Putki P17	6.10.2009	-3.58	43.70		40.12		lievä ruskea	hajuton	10.5	17	<5	37	8.5	6.3	0.92	17	1.2				0.87			<0.015		0.27		2.6		17	2.5		
D	Putki P17	28.4.2010	-2.13	43.70		41.57		kohtalaisen ruskea	hajuton		12	<5	13	4.1	6.6	0.96	19	6.8				<0.007			<0.022		0.27		1.5		8.8	2.7	n/d	n/d
D	Putki P17	6.10.2010	-3.10	43.70		40.60		kohtalaisen harmaa	hajuton	10.2	17	<5	34	8.3	6.6	0.91	60	1.5				0.57			<0.02		0.10		2.3		13	3.1		
D	Putki P17	18.5.2011	-3.18	43.70		40.52		kohtalaisen ruskea		7.0	16	<5	21	0.9	6.4	1.1	170	2.2				0.052			<0.022		0.34		2.1		11	3.0	n/d	n/d
D	Putki P17	4.10.2011	-2.38	43.70		41.32		lievä ruskea	hajuton	9.5	13	<5	30	6.8	6.2	0.56	330	3.3	<15			0.81			<0.022		0.12		2.2		13	2.3		
D	Putki P17	30.5.2012	-2.91	43.70		40.79		lievä harmaa	hajuton	7.0	15	<2	19	8.2	6.4	0.94	33	1.6	<15			0.21			<0.022		<0.02		1.7		11	2.5	n/d	n/d
D	Putki P17	24.10.2012	-1.88	43.70		41.82		lievä harmaa	hajuton	10.5	17	<2	27	9.0	6.3	0.92	9.0	1.7	<15		1.1	1.0			<0.022		<0.02		1.1		15	3.2		
D	Putki P17	29.5.2013	-3.18	43.70		40.52		lievä ruskeanharmaa	hajuton	8.0	15	<2	23	9.3	6.4	0.91	34.8	1.2	<15		0.55	0.54			0.038		0.37		2.1		9.7	3.7	n/d	n/d
D	Putki P17	30.10.2013	-3.30	43.70		40.40		harmaa	hajuton	9.0	13	<2	20	10.0	6.5	0.78	65.4	1.8	<15		0.8	0.49			0.025		<0.02		2.1		9.8	2.5		
D	Putki P17	7.5.2014	-3.21	43.70		40.49		harmaa	hajuton	7.5	17	1.5	33	9.9	6.7	0.90	170	1.5	<15		0.66	0.53			<0.022		<0.02		2.1		9.5	3.8	n/d	n/d
D	Putki P17	22.10.2014	-2.60	43.70		41.10		harmaa	hajuton	7.8	15	1.2	22	8.5	6.6	0.86	8.1	1.1	<15		1.1	0.99			<0.022		0.036		1.9		10	2.9		
D	Putki P17	28.5.2015	-2.05	43.70		41.65		väritön	hajuton	6.0	14	1.0	22	10.7	6.5	0.91	160	1.7	<15		0.5	0.46			0.032		0.02		1.8		8.8	2.6	n/d	n/d
D	Putki P17	22.10.2015	-3.20	43.70		40.50			hajuton	10.0	19	1.0	34	7.6	6.6	1.10	21	0.98	<15		0.3	0.32			<0.022		<0.02		3		10	3.9		
D	Putki P17	10.5.2016	-1.80	43.70		41.90			hajuton	6.0	14	1.0	15	8.2	6.4	0.90	27	2	<15		0.7	0.37			0.095		0.056		4.6		6.7	3.1	n/d	n/d
D	Putki P17	25.10.2016	-2.91	43.70		40.79		kohtalainen harmaa	lievä kaatopaikka		19	1.0	25	8.3	6.5	1.10	180	9.1	17		0.76	0.30			<0.022		0.032		2.6		10	4.7		
D	Putki P17	16.5.2017	-2.38	43.70		41.32		kohtalainen harmaa	hajuton	5.0	17	0.9	22	10.3	6.7	1.00	36	1.4	<15		0.46	0.36			<0.022		<0.02		2.1		7.3	3.1	n/d	n/d
D	Putki P17	19.10.2017							hajuton		16	1.0	14	9.2	6.4	1.22	11	2.4	<15	3	0.40	0.23			<0.005		<0.015		2.05		9.16	3.2		
D	Putki P17	8.5.2018	-2.69	43.70		41.01		harmaa, vähän samea																										n/d	
D	Putki P17	14.5.2018	x	x				lievä harmaa	hajuton	6.0	11	0.6	11	11.0	6.9	0.85	4.9	1.6	<15	2.5	0.28	0.17			<0.005		<0.015		2.24		5.91	2.97		
D	Putki P17	10.10.2018	-2.70	43.70		42.00		väritön	hajuton	9.0	17	0.8	24	5.6	6.6	0.96	13	1.4	<15	2.1	0.35	0.20			<0,005		<0,015		2.91		7.83	3.3		
D	Putki P17	7.5.2019	-2.56	43.70		42.14		harmaa, vähän samea	hajuton	6.0	14	1.4	16	9.3	6.8	0.89	7.4	3.8	<15	2.5	0.31	0.21			<0,005		<0,015		2.3		7.64	2.8	n/d	n/d
D	Putki P17	3.10.2019	Ei saatu näytettä putkessa olleen kuolleen pieneläimen vuoksi (näyte otettiin 16.1.2020)																																
D	Putki P17	16.1.2020	-1.31	43.70		43.39		lievä ruskeanharmaa	hajuton	7.6	11	1.2	11	10.9	6.8	0.81	140	2.4	<15	3	0.36	0.13			0.1		0.011		1.8		4.6	2.5		
D	Putki P17	4.5.2020	-2.40	43.70		42.30		lievästi ruskea ja samea	hajuton	4.0	12	1.1	14	10.7	6.8	0.80	17	1.4	<15	2.5	0.33	0.23			<0,005		<0,01		1.7		5.9	2.5	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Kokonais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P18	10.9.2002									14				6.4		8.1	0.5			5.0			<0.008	0.37		1.6		6.6		2.2		
D	Putki P18	25.4.2003	-6.24	49.92		43.68					15				6.0		3.2	<0.3			6.4			<0.077	0.1		1.2		6.4		2.6		
D	Putki P18	12.11.2003	-6.50	49.92		43.42				7.6	29				5.9		18				5.5			0.026	1.4		2.1		10		6.2		
D	Putki P18	13.4.2004								5.8	23			10.3	6.2		31	<0.5			3.0			<0.004	1.4		1.7		7.7		4.5		
D	Putki P18	27.10.2004									44			9.5	6.0		420	3.6			7.1						5.7		13		9.0		
D	Putki P18	10.5.2005	-5.78	49.92		44.14		ruskea	hajuton	6.8	35			12.1	5.7	0.11	14	1.0			29			<0.015		<0.05		1.9		12	7.2		
D	Putki P18	10.10.2005	-6.06	49.92		43.86		väritön	hajuton	9.0	42			10.7	5.5	0.13	0.4	4.3			19			<0.015		0.08		1.9		13	8.8		
D	Putki P18	16.5.2006						väritön	hajuton	6.1	34			11.4	5.4	<0.1	1.3	1.5			9.9			<0.015		<0.05		1.9		11	7.2		
D	Putki P18	10.10.2006	kuiva																														
D	Putki P18	24.4.2007	-6.82	49.92		43.10		väritön	hajuton	6.4	26			11.2	5.6	0.15	0.87	1.0			5.8			<0.015		<0.05		1.8		11	5.4		
D	Putki P18	24.10.2007	-5.75	49.92		44.17			hajuton		23	<5	76	10.4	5.7	0.19	3.8	1.4			3.7			<0.015		0.20		4.6		4.2	4.5		
D	Putki P18	27.5.2008	-5.84	49.92		44.08		al. ruskea. lop. väritön	hajuton	6.6	25	<5	88	10.9	5.6	0.17	8.2	1.1			2.7			<0.015		0.13		2.0		10	5.2	n/d	Tolueeni 0,2
D	Putki P18	7.10.2008	-6.00	49.92		43.92		väritön	hajuton	8.9	24	<5	54	8.5	6.4	1.1	200	1.8			1.6			0.026		<0.05		2.8		19	4.2		
D	Putki P18	12.5.2009	-6.00	49.92		43.92		al.lievä harmaa.lop.väritö	hajuton	7.0	18	<5	60	11.5	5.7	0.22	2.0	0.6			1.7			<0.015		<0.05		1.6		6.6	3.9	n/d	n/d
D	Putki P18	1.10.2009	-6.22	49.92		43.70		kirkas			19	<5	58	10.2	5.7	0.19	0.69	0.9			2.9			<0.015		<0.05		1.7		8.0	3.7		
D	Putki P18	28.4.2010	-5.75	49.92		44.17		väritön	hajuton	5.7	16	<5	40	11.5	5.8	0.23	0.34	0.5			4.3			<0.022		0.05		1.5		5.3	3.5	n/d	n/d
D	Putki P18	6.10.2010	kuiva																														
D	Putki P18	18.5.2011	-5.78	49.92		44.14		lievä ruskea	hajuton	6.2	12	<5	60	11.0	5.9	0.23	1.6	0.9			2.8			<0.022		<0.05		1.3		4.4	2.4	n/d	n/d
D	Putki P18	4.10.2011	-5.95	49.92		43.97		lievä harmaa	hajuton	10.0	15	<5	35	10.6	5.7	0.16	0.6	0.9	<15		5.1			<0.022		<0.05		1.5		5.3	2.8		
D	Putki P18	31.5.2012	-5.70	49.92		44.22		lievä harmaa	hajuton	7.0	15	<2	40	10.5	5.9	0.22	0.4	0.65	<15		4.3			<0.022		<0.02		1.4		6.6	3.1	n/d	n/d
D	Putki P18	23.10.2012	-5.05	49.92		44.87			hajuton	9.0	16	<2	40	10.3	5.9	0.28	1.0	0.92	<15	3.6	3.6			<0.022		<0.02		1.6		8.1	3.3		
D	Putki P18	29.5.2013	-5.82	49.92		44.10				7.0	15	<2	39	11.0	5.8	0.29	2.7	0.8	<15	2.8	2.6			<0.022		<0.02		1.1		4.4	3.3	n/d	n/d
D	Putki P18	30.10.2013	-3.16	49.92		46.76		ruskea	hajuton	7.5	16	<2	45	9.7	5.7	0.22	1.0	0.8	<15	1.6	1.9			<0.022		<0.02		1.6		5.0	3.2		
D	Putki P18	7.5.2014	-5.95	49.92		43.97		väritön	hajuton	7.0	14	0.93	35	10.3	5.9	0.24	0.5	0.7	<15	3.1	3.1			<0.022		<0.02		1.2		4.7	2.8	n/d	n/d
D	Putki P18	21.10.2014	-5.95	49.92		43.97		väritön ja kirkas	hajuton	8.6	13	0.69	25	10.3	6.0	0.26	8.5	0.7	<15	3.8	4.0			<0.022		<0.02		1.1		4.1	2.4		
D	Putki P18	27.5.2015	-5.90	49.92		44.02		väritön ja kirkas	hajuton	8.0	13	1.1	26	11.1	6.0	0.28	0.7	0.6	<15	4.0	4.2			<0.022		<0.02		1.1		4.0	2.8	n/d	n/d
D	Putki P18	20.10.2015	-6.10	49.92		43.82			hajuton	8.0	13	1	34	10.1	5.9	0.25	2.0	0.6	<15	2.9	3.1			<0.022		<0.02		1.2		4.1	2.8		
D	Putki P18	16.5.2016	-5.73	49.92		44.19			hajuton	7.5	13	0.96	21	11.3	6.3	0.36	61.0	1.3	<15	4.3	4.1			<0.022		0.024		0.81		2.9	3.1	n/d	n/d
D	Putki P18	25.10.2016	-5.90	49.92		44.02		lievä ruskea	lievä ummehtunut	8.8	12	0.96	23	10.4	6.1	0.29	44.0	2.0	<15	3.5	3.7			<0.022		<0.02		1.1		3.4	2.8		
D	Putki P18	16.5.2017	-5.96	49.92		43.96		väritön	hajuton	5.0	13	1.1	19	11.4	6.2	0.34	24.0	1.0	<15	4.1	4.0			<0.022		<0.02		0.72		2.9	2.4	n/d	n/d
D	Putki P18	17.10.2017	-5.70	49.92		44.22			hajuton	8.0	13	1	19	12	6.3	0.37	2.3	1.0	<15	4.5	4.0	2.1		<0.005		<0.015		0.93		3.7	2.5		
D	Putki P18	8.5.2018	-5.76	49.92		44.16		kirkas ja väritön	hajuton	6.0	13	0.98	28	11	6.4	0.39	0.3	0.8	<15	2.2	2.4	2.2		<0.006		<0.015		0.98		4.8	2.6	n/d	n/d
D	Putki P18	10.10.2018	-6.20	49.92		43.72		kirkas ja väritön	hajuton	10.0	12	0.68	26	11	6.2	0.4	1.5	0.8	<15	1.7	1.5	1.4		<0,005		<0,015		1.05		3.6	2.4		
D	Putki P18	15.5.2019	-5.86	49.92		44.06		kirkas ja väritön	hajuton	7.0	12	0.84	21	11	6.5	0.34	<0,15	0.7	<15	1.3	2.3	2.4		<0,005		<0,015		0.82		3.3	2.2	n/d	n/d
D	Putki P18	3.10.2019	-6.00	49.92		43.92		kirkas ja väritön	hajuton	8.0	12	0.72	16	10.4	6.8	0.43	1.2	0.9	<15	1.7	3.1	3.1		<0,005		0.011		0.84		2.8	1.9		
D	Putki P18	6.5.2020	-5.57	49.92		44.35		väritön, vähän samea	hajuton	5.0	11	0.9	18	11.9	6.9	0.45	19.0	0.8	<15	1.6	2.3	2.0		0.01		<0,01		0.96		3.2	2.36	n/d	n/d
D	Putki P3	19.11.1990	-2.76	34.59		31.83					22				6.5		4.3	2.0			0.23			<0.077	0.23								
D	Putki P3	22.4.1992	-2.83	34.59		31.76					15				6.8		1.4	1.0			0.25			<0.008	1.8								
D	Putki P3	28.10.1992	-2.90	34.59		31.69				6.0	16				6.4		9.3	1.0			0.39			<0.077	1.6								
D	Putki P3	22.4.1993	-2.98	34.59		31.61					18				6.7		3.6	1.8			0.45			<0.077	0.29								
D	Putki P3	19.10.1993	-2.96	34.59		31.63				7.0	23				7.0		22	2.3			0.27			0.069	3.8								
D	Putki P3	20.4.1994	-2.79	34.59		31.80				4.6	9.6				7.0		23	0.8			0.068			0.023	2.3								
D	Putki P3	27.10.1994	-2.92	34.59		31.67				6.3	9.8				7.0		31	1.3			0.10			<0.077	4.9		1.4		4.0				
D	Putki P3	25.4.1995	-2.85	34.59		31.74				5.6	13				6.9		18	0.8			0.091			<0.077	2.6		1.5		5.1				
D	Putki P3	12.10.1995	-3.03	34.59		31.56				7.3	19				6.9		27	1.0			0.061			0.023	2.9		1.6		6.4				
D	Putki P3	25.4.1996	-2.85	34.59		31.74				2.8	12				7.0		6.6	2.3			<0.023			0.054	0.3		1.4		5.0				
D	Putki P3	22.10.1996	-3.12	34.59		31.47				7.3	13				6.9		4.6	1.3			0.11			0.015	0.41		1.3		5.3				
D	Putki P3	24.4.1997	-2.74	34.59		31.85				5.6	17				6.7		2	2.5			<0.23			<0.077	0.12		1.2		6.3		3.2		
D	Putki P3	9.6.1997				34.59					36				6.8		74	2.0			<0.23			0.077	14		2.2		10		7.9		
D	Putki P3	20.10.1997	-2.86	34.59		31.73				6.7	12				6.9		8.8	1.8			<0.23			0.077	0.69		1.3		4.5		2.7		
D	Putki P3	22.4.1998	-2.73	34.59		31.86				8.7	14				7.2		35	0.8			<0.23			<0.077	4		1.4		4.8		3.2		
D	Putki P3	5.11.1998	-2.45	34.59		32.14					11				6.8		52	0.8			<0.23			<0.077	5.7		1.4		4.3		2.5		
D	Putki P3	22.4.1999	-2.44	34.59		32.15				5.5	11				6.7		3.9	0.8			<0.23			<0.077	0.38		1.2		4.4		2.6		
D	Putki P3	14.10.1999	-3.69	34.59		30.90				7.5	22				7.0		19	2.5			0.23			<0.077	2.6		1.8		7.6		5.1		
D	Putki P3	18.4.2000	-3.56	34.59		31.03				8.3	24				6.7		8.3	2.5			<0.23			<0.077	0.55		0.88		9.9		5.0		
D	Putki P3	24.10.2000	-3.26	34.59		31.33				7.3	30				7.1		68	2.0			<0.23			<0.077	6.7		2.2		10		6.9		
D	Putki P3	7.5.2001	-3.30	34.59		31.29				5.8	28				6.3		6.1	2.5			0.68			<0.077	0.43		0.96		11		5.9		
D	Putki P3	11.10.2001	-3.26	34.59		31.33				8.2	13				6.6		7.6	0.5			<0.23			<0.077	0.49		1.4		4.8		2.7		
D	Putki P3	25.4.2002	-3.12	34.59		31.47				5.2	14				6.6		23	2.5			<0.23			<0.077	2.1		2.1		5.4		2.8		
D	Putki P3	8.10.2002	-3.38	34.59		31.21				7.3	11				6.6		2.1	0.3			<0.23			<0.077	0.27		1.4		4.1		2.2		
D	Putki P3	23.4.2003	-3.11	34.59		31.48					11				7.1		10.1	0.5			<0.23			<0.077	1.4		1.3		4.3		2.4		
D	Putki P3	13.11.2003	-3.09	34.59		31.50				7.1	11				6.7		3.8				0.013			<0.038	0.61		1.0		3.9		2.5		
D	Putki P3	19.4.2004								5.2	15			5.4	6.9		3	0.8			0.022			<0.004	0.49		1.5		5.5		1.5		
D	Putki P3	28.10.2004									15			5.3	6.7		72	1.3			0.095			<0.008	11		1.5		4.9		1.5		
D	Putki P3	11.5.2005	-3.01	34.59		31.58		vahva ruskea	lievä tuntematon	6.8	20			8.5	6.8	1.3	440	1.8			0.23			0.02		0.19		2.3		11	3.7		
D	Putki P3	11.10.2005	-2.22	34.59		32.37		ruskea	hajuton	5.9	23			1.5	6.9	1.6	67	0.6			0.20			<0.015		0.13		2.7		10	4.9		
D	Putki P3	17.5.2006	-3.10	34.59		31.49		lievä ruskea		6.0	26			0.3	6.5	1.9	51	1.1			0.070			<0.015		0.09		2.5		6.3	6.3		
D	Putki P3	10.10.2006	-3.25	34.59		31.34		lievä ruskea	hajuton	6.2	25			<0.2	6.5	2.0	17	0.7			0.050			<0.015		<0.05		2.6		8.0	6.2		
D	Putki P3	26.4.2007	-2.82	34.59		31.77		lievä keltainen		6.4	25			0.2	6.5	2.0	14	0.7			<0.060			<0.015		0.84		2.9		9.9	6.2		
D	Putki P3	30.10.2007	-2.92	34.59		31.67		lievä harmaa	hajuton	6.3	26	8.0	19	0.2	6.4	2.0	9.5	0.9			<0.060			<0.015		0.09		2.4		9.0	6.1		
D	Putki P3	29.5.2008	-3.25	34.59		31.34		al. väritön. lop. lievä ruskea	hajuton	7.1	25	<5	19	0.2	6.4	2.1	28	0.8			<0.3			0.015		0.44		2.3		8.5	6.3	n/d	Tolueeni 0,3

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P3	9.10.2008						väritön	hajuton	5.9	30	5.0	19	<0.2	6.4	2.3	12	1.3				<0.004			0.005		<0.05		2.4		8.4	7.0		
D	Putki P3	14.5.2009	-3.30	34.59		31.29		al.koht.ruskea.lop.väritön	hajuton	6.5	30	8.7	23	0.7	6.6	2.4	5.9	1.1				<0.007			<0.015		0.61		3.0		9.9	7.6	n/d	n/d
D	Putki P3	7.10.2009	-3.13	34.59		31.46		kirkas	hajuton		26	<5	26	0.4	6.4	2.1	16	1.2				<0.007			<0.015		0.21		2.5		8.0	6.8		
D	Putki P3	26.4.2010	-3.10	34.59		31.49		alussa lievä ruskea.lop.väritön	hajuton	6.8	28	5.0	24	0.6	6.4	2.2	4.6	1.4				<0.007			<0.022		0.79		2.5		8.3	7.1	n/d	n/d
D	Putki P3	5.10.2010	-3.13	34.59		31.46			lievä rikkivety	6.2	26	6	22	<0.2	6.3	2.2	8.7	1.4				<0.007			<0.022		0.50		2.5		8.7	6.7		
D	Putki P3	19.5.2011	-3.20	34.59		31.39				6.8	25	<5	20	0.3	6.2	1.9	13	1.0				<0.007			<0.022		0.48		2.4		6.8	6.0	n/d	n/d
D	Putki P3	10.10.2011	-3.25	34.59		31.34			lievä rikkivety	7.5	24	<5	22	<0.2	6.1	1.8	5.2	1.3	<15			<0.007			<0.022		1.0		2.1		5.9	5.7		
D	Putki P3	29.5.2012	-3.03	34.59		31.56		ruskea	lievä rikkivety	7.0	26	6.6	24	<0.2	6.3	2.0	8.7	0.6	<15			<0.007			<0.022		<0.02		2.4		11	6.5	n/d	n/d
D	Putki P3	25.10.2012	-2.93	34.59		31.66		väritön	hajuton	6.0	28	7.4	23	<0.2	6.5	2.1	8.6	1.0	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.17		1.5		11	6.4		
D	Putki P3	27.5.2013	-3.95	34.59		30.64			hajuton	8.0	28	9.5	22	<0.2	6.4	2.2	13.7	1.0	<15		0.1	0.024			0.025		0.068		3.1		13	6.4	n/d	n/d
D	Putki P3	4.11.2013	-3.10	34.59		31.49		väritön	hajuton	7.5	25	3.1	23	<0.2	6.2	2.0	2.3	1.5	<15		<0.1	<0.007			0.031		1.5		2.0		9.4	6.1		
D	Putki P3	13.5.2014	-3.02	34.59		31.57		vähän ruskea	hajuton	7.0	27	7.2	23	<0.2	6.3	2.1	22	0.9	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.04		2.3		12	6.3	n/d	n/d
D	Putki P3	20.10.2014	-3.11	34.59		31.48		väritön ja kirkas	hajuton	6.0	26	3.5	21	<0.2	6.3	2.1	2.0	1.8	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.34		2.4		9.7	5.8		
D	Putki P3	26.5.2015	-2.95	34.59		31.64		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	31	7.9	23	<0.2	6.5	2.5	6.2	0.8	<15		0.08	0.040			0.027		<0.02		2.8		14.3	7.5	n/d	n/d
D	Putki P3	19.10.2015	-3.30	34.59		31.29			hajuton	6.0	27	3.3	20	<0.2	6.5	2.2	24	1.4	<15		0.05	<0.007			<0.022		0.29		2.5		10	6.5		
D	Putki P3	2.5.2016	-2.56	34.59		32.03			lievä rikkivety	6.0	30	10	32	0.4	6.4	2.0	27	1.8	<15		0.16	0.072			<0.022		<0.02		2.5		13	6.6	n/d	n/d
D	Putki P3	11.11.2016	-2.98	34.59		31.61		väritön	hajuton	5.9	27	3.7	18	1.1	6.4	2.2	11	1.5	<15		0.15	<0.007			<0.022		<0.02		2.2		12	6.4		
D	Putki P3	2.5.2017	-2.63	34.59		31.96		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	31	8	20	<0.2	6.5	2.6	21	0.94	<15		<0.1	0.023			<0.022		<0.02		3.1		16	7.4	n/d	n/d
D	Putki P3	11.10.2017		34.59		34.59			hajuton	6.0	30	4.8	17	0.35	6.5	2.5	12	1.30	<15	2.3	<0.05	<0.005			<0.005		<0.015		2.8		13.4	6.2		
D	Putki P3	26.4.2018	-2.62	34.59		31.97		oranssi. lopussa harmaa	hajuton	7.2	32	7.9	21	0.24	6.5	2.7	9.8	2.4	<15	2.4	0.1	0.010			<0.005		<0.015		3.0		15.8	7.3	n/d	n/d
D	Putki P3	23.10.2018	-2.91	34.59		31.68		lievä ruskea	hajuton	6.0	31	5.8	16		6.6	2.5	13	1.3	<15	2	<0,05	<0,005			0.005		0.018		3.2		13.8	7.3		
D	Putki P3	23.5.2019	-2.79	34.59		31.80		väritön ja kirkas	hajuton	6.8	31	6.3	15	0.59	6.6	2.5	3.2	1.1	<15	1.8	0.052	<0,005			<0,005		0.0292		3.1		13.9	6.2	n/d	n/d
D	Putki P3	2.10.2019	-2.92	34.59		31.67		väritön ja kirkas	hajuton	6.0	30	4.5	16	1.0	7.0	2.5	3.1	1.2	<15	3.7	0.061	<0,004			<0,005		0.035		2.5		11	6.2		
D	Putki P3	26.4.2020	-2.62	34.59		31.97		koht. oranssi ja samea	hajuton	6.0	26	6.6	16	0.7	6.5	2.1	55	1.9	<15	5.8	0.12	<0,25	<0,25	<0,002	<0,005		0.011		2.6		12	6.17	n/d	n/d
D	Putki P3	26.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet tutkittu: ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
D	Putki P5	19.11.1990	-1.26	31.56		30.30					12				7.4		55	1.3				<0.23			<0.0077	1.4								
D	Putki P5	22.4.1992	-0.04	31.56		31.52					16				7.1		11	0.8				<0.023			0.031	8.1								
D	Putki P5	28.10.1992	-1.12	31.56		30.44				3.2	17				7.0		47	1				<0.23			<0.077	4.3								
D	Putki P5	22.4.1993	-1.17	31.56		30.39					17				7.0		16	0.8				<0.23			<0.077	2.2								
D	Putki P5	19.10.1993	-1.22	31.56		30.34				7.2	17				7.6		6.4	2.5				0.11			0.054	0.52								
D	Putki P5	20.4.1994	-0.99	31.56		30.57				5.3	16				7.3		17	0.8				0.032			0.038	2.5								
D	Putki P5	27.10.1994	-1.33	31.56		30.23				7.2	16				7.2		12	0.5				0.055			<0.077	2.6		2.6		7.9				
D	Putki P5	25.4.1995	-0.92	31.56		30.64				6.2	17				7.1		19	0.8				0.034			<0.077	2.6		2.7		8.1				
D	Putki P5	12.10.1995	-1.46	31.56		30.10				8.3	17				7.5		22	0.8				0.050			0.015	2.9		2.5		7.7				
D	Putki P5	25.4.1996	-1.23	31.56		30.33				1.2	16				7.2		12	2				<0.023			0.038	1.1		2.6		7.5				
D	Putki P5	22.10.1996	-1.59	31.56		29.97				7.8	16				7.5		3.8	1				0.22			0.015	0.29		2.5		7.9				
D	Putki P5	24.4.1997	-0.98	31.56		30.58				5.8	18				7.2		24	0.8				<0.23			<0.077	3.2		2.7		7.3		2.7		
D	Putki P5	20.10.1997	-1.47	31.56		30.09				6.8	19				7.3		21	1.3				<0.23			<0.077	3.4		2.6		7.8		4.5		
D	Putki P5	22.4.1998	-1.11	31.56		30.45				8.8	19				7.5		15.1	1				<0.23			<0.077	3.1		2.7		8.0		4.2		
D	Putki P5	15.10.1998	-1.14	31.56		30.42				8.1	18				7.4		19	2.8				<0.23			<0.077	3.1		2.8		8.4		4.6		
D	Putki P5	22.4.1999	-0.94	31.56		30.62				6.4	19				7.0		17	0.5				<0.23			<0.077	3.2		2.6		7.9		4.0		
D	Putki P5	14.10.1999	-1.55	31.56		30.01				8.6	19				7.0		32	1				<0.23			<0.077	4.3		2.6		8.0		4.1		
D	Putki P5	18.4.2000	-1.10	31.56		30.46				6.6	19				7.2		3	0.8				<0.23			<0.077	0.25		2.6		8.4		4.2		
D	Putki P5	24.10.2000	-1.83	31.56		29.73				8.7	19				7.3		25	0.8				<0.23			<0.077	3.2		2.5		7.9		4.2		
D	Putki P5	7.5.2001	-1.10	31.56		30.46				7.2	20				6.9		21	0.3				<0.23			<0.077	1.8		2.7		8.6		4.6		
D	Putki P5	11.10.2001	-1.40	31.56		30.16				10.5	20				7.1		16	0.8				<0.23			<0.077	0.38		2.7		8.4		4.3		
D	Putki P5	25.4.2002	-1.10	31.56		30.46				6.0	20				6.9		14	0.5				<0.23			<0.077	3.0		2.7		8.3		4.4		
D	Putki P5	7.10.2002	-2.21	31.56		29.35				8.5	20				7.1		22	<0.3				<0.23			<0.077	3.0		2.7		8.6		4.4		
	P5 on tuhoutunut																																	

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P5**A**	5.2.2008	-4.90	33.82		28.92				5.4	12	<5	18	10.0	6.5	0.52	4.1	1.4			1.2				<0.015		<0.05		2.4		6.3	2.7		
D	Putki P5A	29.5.2008	-5.36	33.82		28.46		väritön	hajuton		12	<5	18	11.5	6.5	0.45	3.7	0.7			1.3				0.02		<0.05		1.9		6.7	2.3	n/d	n/d
D	Putki P5A	12.11.2008						väritön	hajuton	7.1	13	<5	20	9.4	6.3	0.46	19	1.0			<0.003				<0.015		<0.05		1.7		6.4	2.7		
D	Putki P5A	18.5.2009						alussa koht.ruskea, lopussa lievä ruskea	hajuton		14	7	17	9.2	6.4	0.45	11	0.6			2.5				<0.004		<0.05		1.9		6.3	2.9	n/d	n/d
D	Putki P5A	7.10.2009	*Putkea ei löydetty*																															
D	Putki P5A	10.5.2010	-5.35	33.82		28.47		väritön			20	17	18				5.5	4.7			2.7				<0.002				2.5		8.0			
D	Putki P5A	19.5.2010						väritön	hajuton	8.5	19	18	17	8.0	6.5	0.66	6.3	1.6			3.1				0.024		<0.05		2.5		7.5	4.3	C10-C21:	n/d
D	Putki P5A	5.10.2010	-4.50	33.82		29.32		lievä harmaa	hajuton	6.4	21	19	21	9.0	6.3	0.67	7.7	<0.5			3.7				<0.022		<0.05		2.2		8.4	4.4		
D	Putki P5A	19.5.2011	-4.35	33.82		29.47		lievä ruskea	hajuton	6.5	24	22	21	6.6	6.4	0.77	18	<0.5			3.6				<0.022		<0.05		2.4		8.9	4.9	n/d	n/d
D	Putki P5A	10.10.2011	-4.34	33.82		29.48		lievä harmaa	hajuton	7.8	26	26	25	5.8	6.3	0.78	23	0.8	<15		3.3				<0.022		<0.05		2.3		8.5	5.2		
D	Putki P5A	29.5.2012	-6.21	33.82		27.61		lievä harmaa	hajuton	7.0	29	34	28	8.1	6.2	0.79	11	<0.5	<15		2.6				<0.022		<0.05		2.6		11	6.2	n/d	n/d
D	Putki P5A	25.10.2012	-4.10	33.82		29.72		väritön	hajuton	7.0	28	26	36	7.5	6.4	0.81	0.79	0.36	<15		2.3				<0.022		<0.02		1.4		9.3	5.7		
D	Putki P5A	28.5.2013		33.82		33.82					27	22	42	7.5	6.2	0.85	3.2	0.6	<15		2.4				0.025		<0.02		2.5		8.8	6.0	n/d	n/d
D	Putki P5A	31.10.2013	-4.40	33.82		29.42		väritön	hajuton	7.0	30	20	53	6.3	6.2	0.84	0.82	0.95	<15		2.2				<0.022		<0.02		2.5		9.9	6.2		
D	Putki P5A	6.5.2014		33.82		33.82		väritön	hajuton	8.0	22	13	40	7.6	6.5	0.77	72.5	2.3	<15		2.1				<0.022		<0.02		1.9		12	4.4	n/d	n/d
D	Putki P5A	16.10.2014	-4.45	33.82		29.37		väritön ja kirkas	hajuton		30	18	57	6.1	6.3	0.87	0.38	0.61	<15		2.2				<0.022		<0.02		2.6		9.8	6.2		
D	Putki P5A	25.5.2015	-4.35	33.82		29.47		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	28	15	54	6.5	6.3	0.94	0.91	0.62	<15		1.8				<0.022		<0.02		2.3		9.4	6.3	n/d	n/d
D	Putki P5A	14.10.2015	-4.49	33.82		29.33			hajuton	7.0	41	15	60	6.9	6.3	0.8	12	0.82	<15		1.7				<0.022		<0.02		2.8		10	6.2		
D	Putki P5A	2.5.2016	-5.12	33.82		28.70			lievä rikkivety	6.0	29	16	49	5.7	6.4	1	7.5	0.66	<15		1.6				<0.022		<0.02		2.6		9.7	5.9	n/d	n/d
D	Putki P5A	2.11.2016	-4.49	33.82		29.33		väritön	hajuton	7.2	29	16	58	6.6	6.3	0.85	1.6	0.85	<15		2.1				<0.022		0.021		2.6		13	6.2		
D	Putki P5A	2.5.2017	-4.27	33.82		29.55		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	28	13	54	5.1	6.4	1	5.1	0.86	<15		1.6				<0.022		<0.02		2.7		11	6.3	n/d	n/d
D	Putki P5A	5.10.2017	-4.37	33.82		29.45		väritön	hajuton	7.0	30	13	61	5.7	6.4	0.94	2.6	0.59	<15	1.9	2.1				<0.005		<0.015		2.62		12.2	6.6		
D	Putki P5A	24.4.2018	-4.31	33.82		29.51		väritön	hajuton	7.7	27	9.4	53	7	6.5	0.97	1.8	<0.5	<15	1.8	1.9				<0.005		<0.015		2.5		11.8	5.6	n/d	n/d
D	Putki P5A	8.10.2018	-4.5	33.82		29.32		väritön, kirkas	hajuton	7.0	26	9.2	55	7.4	6.4	0.7	0.49	1.1	<15	1.7	1.5				<0,005		<0,015		2.46		10.7	4.9		
D	Putki P5A	23.5.2019	-4.4	33.82		29.42		väritön, kirkas	hajuton	7.0	26	8.1	44	6.4	6.5	0.99	2	0.74	<15	1.8	1.4				<0,005		<0,015		2.87		12.6	4.4	n/d	n/d
D	Putki P5A	2.10.2019	-4.46	33.82		29.36		väritön, kirkas	hajuton	6.0	30	9.7	60	6	6.8	0.95	1.2	0.65	<15	2.2	1.7	1.5			<0,005		<0,01		2.6		13	5.2		
D	Putki P5A	26.4.2020	-4.29	33.82		29.53		väritön, kirkas	hajuton	7.0	23	6.9	47	7.9	6.4	0.9	8.4	<0,5	<15	1.5	1.3	1.2			<0,005		<0,01		2.6		12	4.6	n/d	n/d
D	Putki P12 / P12A	3.7.1997	-0.41	38.19		37.78					16				6.6		202	3.0				<0.23			0.077	24		3.4		5.2		2.9		
D	Putki P12	4.11.1998	-0.50	38.19		37.69					13				6.9		190	5.3				<0.23			0.23	24		1.9		4.2		3.0		
D	Putki P12	22.4.1999	ylivuoto								18				6.7		160	5.5				<0.23			0.45	0.78		1.7		4.2		3.1		
D	Putki P12	14.10.1999	-0.23	38.19		37.96					17				6.7		36	4.3				<0.23			0.48	18		1.7		4.1		3.0		
D	Putki P12	18.4.2000	-0.27	38.19		37.92					16				6.8		110	2.0				<0.23			0.41	24		1.6		4.0		2.5		
D	Putki P12	21.10.2000	-0.34	38.19		37.85				7.3	16				6.8		18	4.3				<0.23			0.45	18		1.6		3.8		2.7		
D	Putki P12	10.5.2005	-0.79	38.19		37.40		väritön	lievä tuntematon	6.9	10			<0.2	6.8	0.97	21	3.3				<0.03			0.50		0.66		1.3		3.2	2.0		
D	Putki P12	11.10.2005	-0.97	38.19		37.22		harmaa	lievä rikkivety	6.0	11			<0.2	6.7	0.99	67	2.7				<0.03			0.53		5.0		1.4		3.3	2.0		
D	Putki P12	18.5.2006	*Putken pää 20 cm veden alla*								10			<0.2	6.8	1.1	16	2.6				<0.03			0.50		5.0		1.4		2.9	2.1		
D	Putki P12	12.10.2006	ylivuoto					väritön	lievä rikkivety	7.3	11			<0.2	6.8	1.1	41	3.1							0.51		<0.05		1.5		3.3	2.2		
D	Putki P12	25.4.2007	ylivuoto					lievä harmaa		6.4	14			<0.2	6.8	1.2	68	2.8				<0.060			0.53		6.6		1.6		4.1	2.5		
D	Putki P12	30.10.2007	-0.20	38.19		37.99		väritön	hajuton	6.8	13	<5	16	<0.2	6.6	1.1	63	2.2				<0.060			0.59		12		1.7		4.3	3.1		
D	Putki P12	29.5.2008	*Näytettä ei saatu. koska suojaputken kaulus esti näytteenoton.*																															
D	Putki P12	12.11.2008						harmaa	hajuton	6.8	13	<5	16	<0.2	6.4	1.3	150	3.8				0.016			0.52		0.13		2.1		4.8	3.0		
D	Putki P12	14.5.2009						harmaa	rikkivety	7.2	16	<5	18	0.3	6.7	1.5	110	3.4				<0.007			0.60		7.0		1.9		4.2	3.8		
D	Putki P12	7.10.2009						harmaa	hajuton		20	7	19	<0.2	6.6	1.8	250	4.2				<0.007			0.66		7.4		2.0		4.9	4.3		
D	Putki P12	26.4.2010	-0.92	38.19		37.27		väritön	rikkivety		19	<5	19	0.2	6.7	1.7	130	3.2				<0.007			0.64		17		2.0		5.4	4.6	n/d	n/d
D	Putki P12	4.10.2010	ylivuoto						selvä rikkivety	7.7	25	<5	21	<0.2	6.8	2.2	13	4.0				<0.007			0.64		22		2.0		5.4	5.5		
D	Putki P12	19.5.2011	-0.05	38.19		38.14		lievä ruskea	hajuton	6.9	25	7	22	<0.2	6.5	2.1	51	5.8				<0.007			0.31		27		2.3		5.3	6.3	n/d	n/d
D	Putki P12	10.10.2011	-0.05	38.19		38.14			lievä rikkivety	8.0	30	5	23	<0.2	6.6	2.5	280	4.7	15			<0.007			0.76		32		2.1		5.3	7.1		
D	Putki P12	29.5.2012	ylivuoto					lievä ruskea	rikkivety	6.5	29	4.9	26	<0.2	6.6	2.3	110	3.5	<15			<0.007			0.65		20		2.3		7.4	5.6	n/d	n/d
D	Putki P12	25.10.2012	-0.91	38.19		37.28		aluksi ruskea. lopuksi väritön	lievä rikkivety	7.0	27	5.3	28	<0.2	6.5	2.1	210	2.7	<15		0.8	<0.007			0.69		21		1.1		5.9	5.5		
D	Putki P12	27.5.2013	ylivuoto					lievä ruskea	rikkivety	8.0	30	5.4	31	<0.2	6.5	2.4	250	5.1	<15		0.8	0.017			0.78		19		2.5		6.0	6.0	n/d	n/d
D	Putki P12	21.10.2013						väritön	selvä rikkivety	6.2	30	6.2	35	<0.2	6.5	2.4	210	5.9	<15		0.8	<0.007			0.70		21		2.2		6.1	5.8		
D	Putki P12	6.5.2014						lievä keltainen	hajuton	8.0	30	6.2	36	<0.2	6.5	2.3	390	5.8	17		0.9	0.013			0.72		25		2.5		6.8	6.2	n/d	n/d
D	Putki P12	20.10.2014	-0.82	38.19		37.37		lievä ruskea	rikkivety	8.0	35	6.1	39	<0.2	6.5	2.6	280	6.6	<15		0.8	0.013			0.72		27		2.3		6.5	5.9		
D	Putki P12	25.5.2015	-0.92	38.19		37.27		väritön ja kirkas	selvä rikkivety	6.0	34	5.6	39	<0.2	6.5	2.7	240	6.1	17		0.9	<0.007			0.69		36		2.2		6.5	6.5	n/d	n/d
D	Putki P12	15.10.2015	-1.03	38.19		37.16			selvä rikkivety	7.0	34	5.1	39	<0.2	6.5	2.5	220	6.7	<15		0.8	0.009			0.73		31		2.5		6.8	6.7		
D	Putki P12	2.5.2016	ylivuoto	38.19					hajuton	6.5	34	4.5	34	<0.2	6.6	2.7	180	6.7	<15		0.9	<0.007			0.67		33		2.4		6.5	6.2	n/d	n/d
D	Putki P12	2.11.2016	ylivuoto	38.19				lievä ruskea	lievä ummehtunut	8.1	34	4.3	33	<0.2	6.6	2.7	220	7.1	<15		1.1	<0.007			0.67		46		2.4		6.8	6.3		
D	Putki P12	27.4.2017	ylivuoto	38.19				lievä harmaa/ väritön	lievä rikkivety	6.0	35	4	30	<0.2	6.6	2.8	210	7.7	17		0.9	<0.007			0.68		31		2.2		6.5	6.4	n/d	n/d
D	Putki P12	5.10.2017	-0.91	38.19		37.28		lievä harmaa	vahva rikkivety	8.0	34	4.3	30	<0.2	6.6	2.79	400	5.8	<15	3.2	0.9	<0.005			0.87		26		2.51		7.96	7.9		
D	Putki P12	24.4.2018	ylivuoto	38.19							33	3.8	25	<0.2	6.7	2.47	76	5.2	<15	2.8	0.8	0.011			0.77		26		2.36		7.93	2.1	n/d	n/d
D	Putki P12	8.10.2018	-1	38.19		37.19		väritön, hieman samea	hajuton	8.0	35	4	25	<0.2	6.6	2.53	88	6.4	<15	3	0.8	<0,005			0.77		31.4		2.37		7.23	13.5		
D	Putki P12	23.5.2019	-0.09	39.19		39.10		kirkas, lievä harmaa	hajuton	7.2	34	3.4	23	<0,2	6.6	2.45	110	5.9	<15	2.7	0.8	<0,005			0.79		28.1		2.4		7.61	6.7	n/d	n/d
D	Putki P12	17.10.2019	-1.44	39.19		37.75		kirkas, väritön	lievä rikkivety	7.0	29	3.5	26	<0,2	6.8	2.1	180	7.5	<15	5.7	3.0	0.008			0.77		61		2.5		7.8	5.6		
	Putki P12 on korvattu huhtikuussa 2020 putkella P12A																																	
D	Putki P12A	26.4.2020	-1.76					kirkas, väritön	hajuton	7.0	23	3.7	16	3.7	6.6	1.8	3.5	0.65	<15	1.3	0.5	0.452	0.450	0.002	<0,005		<0,01		2.3		5.9	5.44	n/d	n/d
D	Putki P12A	26.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet tutkittu: ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P13	3.7.1997	-0.47	42.60		42.13					13				7.0		18	2.8				<0.002			0.62	0.69		1.9		4.6		2.7		
D	Putki P13	4.11.1998	ylivuoto								11				7.0		0.55	0.8				<0.002			<0.077	0.12		1.4		4.4		2.5		
D	Putki P13	22.4.1999	ylivuoto								12				6.5		10.9	1				<0.002			<0.077	0.07		1.5		4.5		2.9		
D	Putki P13	14.10.1999	-0.50	42.60		42.10					12				6.5		48	1				<0.002			<0.077	0.11		1.6		4.6		2.8		
D	Putki P13	18.4.2000	-0.22	42.60		42.38					12				6.6		2.1	1				<0.002			<0.077	0.25		1.5		4.6		2.8		
D	Putki P13	12.10.2000	-0.31	42.60		42.29				9.3	12				7.4		11	1				<0.002			<0.077	0.2		1.4		4.5		3.2		
D	Putki P13	23.4.2001	-0.65	42.60		41.95				4.0	12				6.6		3.4	1				<0.002			<0.077	0.36		1.5		4.6		2.8		
D	Putki P13	11.10.2001	-1.37	42.60		41.23				11.0	12				6.7		6.3	1				<0.002			<0.077	0.15		1.5		4.7		2.8		
D	Putki P13	25.4.2002	-0.70	42.60		41.90				6.1	12				6.5		0.95	1				<0.23			<0.077	<0.05		1.6		4.5		2.7		
D	Putki P13	8.10.2002	-1.40	42.60		41.20				8.8	13				6.8		0.48	0.8				<0.23			<0.077	0.07		1.7		4.8		2.8		
D	Putki P13	25.4.2003	-1.20	42.60		41.40					13				6.6		0.5	1				<0.23			<0.077	<0.05		1.6		4.5		2.9		
D	Putki P13	13.11.2003	-1.34	42.60		41.26				7.3	12				6.9		0.72					0.005			<0.004	0.013		1.4		4.1		2.9		
D	Putki P13	19.4.2004								3.6	12			12	6.8		1.0	1.1				<0.001			<0.004	0.092		1.7		4.5		2.8		
D	Putki P13	28.10.2004									12			12	6.8		30	1.8				0.017						2.1		4.2		2.8		
D	Putki P13	10.5.2005	-2.85	42.60		39.75		lievä ruskea	hajuton	6.8	14			6.1	6.8	1.4	6.6	0.8				<0.03			<0.015		0.14		1.6		5.3	3.3		
D	Putki P13	11.10.2005	-3.04	42.60		39.56		väritön	hajuton	6.0	13			2.7	6.6	1.2	2.9	1.0				<0.03			<0.015		0.18		1.7		4.6	3.0		
D	Putki P13	17.5.2006	-2.71	42.60		39.89		väritön	hajuton	6.6	12			2.3	6.6	1.1	15	1.4				<0.03			<0.015		<0.05		1.6		3.6	2.7		
D	Putki P13	10.10.2006	-1.36	42.60		41.24		lievä ruskea	hajuton	6.9	12			3.1	6.6	1.1	2.8	1.4				<0.03			<0.015		<0.05		1.7		5.0	2.7		
D	Putki P13	25.4.2007	-1.30	42.60		41.30		väritön		6.4	13			<0.2	6.5	1.2	2.1	1.3				<0.060			<0.015		0.12		1.7		5.0	3.4		
D	Putki P13	30.10.2007	-1.72	42.60		40.88		lievä harmaa	hajuton	6.8	14	<5	<2	0.2	6.4	1.3	13	1.7				<0.060			<0.015		0.10		1.7		4.8	3.4		
D	Putki P13	29.5.2008	-2.89	42.60		39.71		al. lievä ruskea. lop. väritön	hajuton	7.1	14	<5	2.2	0.3	6.6	1.3	9.9	1.1				0.300			<0.015		<0.05		1.9		5.6	3.4	n/d	Tolueeni 0,3
D	Putki P13	9.10.2008	-2.40	42.60		40.20		alussa ruskea. lop. väritön	hajuton	6.9	14	<5	<2	<0.2	6.7	1.4	1.2	0.9				<0.004			0.018		<0.05		2.4		5.3	3.4		
D	Putki P13	14.5.2009	-1.14	42.60		41.46		lievä ruskea		7.2	15	<5	<2	0.2	6.5	1.4	1.0	1.5				<0.007			<0.015		0.07		1.8		4.4	3.7	n/d	n/d
D	Putki P13	7.10.2009	-1.92	42.60		40.68		lievä harmaa	hajuton		15	<5	<2	0.4	6.5	1.5	3.2	1.5				<0.007			<0.015		0.07		1.9		5.2	4.0		
D	Putki P13	26.4.2010	-1.35	42.60		41.25		väritön	hajuton	7.0	16	<5	<2	2.5	6.6	1.6	0.72	1.4				<0.007			<0.022		0.06		1.8		5.8	4.4	n/d	n/d
D	Putki P13	4.10.2010	-2.17	42.60		40.43			hajuton	7.6	16	<5	<2	0.3	5.7	1.7	0.47	1.9				<0.007			<0.022		0.1		1.9		5.7	4.2		
D	Putki P13	19.5.2011	-1.58	42.60		41.02		lievä ruskea	hajuton	6.8	15	<5	<2	<0.2	6.5	1.4	0.39	1.3				<0.007			<0.022		<0.05		1.9		5.2	3.5	n/d	n/d
D	Putki P13	10.10.2011	-1.71	42.60		40.89		lievä harmaa	hajuton	8.0	15	5	<2	<0.2	6.4	1.4	3.4	1.5	<15			<0.007			<0.022		0.07		1.7		4.7	3.6		
D	Putki P13	29.5.2012	-1.32	42.60		41.28			lievä rikkivety	7.0	24	3.4	0.9	<0.2	6.4	2.3	0.74	2.2	<15			<0.007			<0.022		0.03		2.3		8.3	6.6	n/d	n/d
D	Putki P13	25.10.2012	-1.69	42.60		40.91		väritön	hajuton	6.8	24	3.0	0.7	4.9	6.5	2.5	1.1	2.2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.02		1.1		6.2	6.4		
D	Putki P13	27.5.2013	-1.44	42.60		41.16			hajuton	7.8	23	3.1	0.8	<0.2	6.4	2.4	0.67	2.3	<15		0.1	<0.007			0.028		0.052		2.4		6.0	6.3	n/d	n/d
D	Putki P13	21.10.2013	-1.34	42.60		41.26		väritön	hajuton	6.2	19	2.9	1.2	<0.2	6.4	1.9	3.7	2.2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.026		2.6		5.7	4.9		
D	Putki P13	6.5.2014						väritön	hajuton	7.0	21	2.7	1.6	1.4	6.5	2.1	12.5	2.2	<15		0.1	<0.007			<0.022		<0.02		2.2		6.0	5.7	n/d	n/d
D	Putki P13	20.10.2014	-1.28	42.60		41.32		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	19	4.7	1.4	<0.2	6.4	1.8	15.3	1.9	<15		<0.1	<0.007			0.024		<0.02		2.0		5.4	4.8		
D	Putki P13	25.5.2015	-1.50	42.60		41.10		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	20	2.5	1.4	<0.2	6.4	2.0	0.73	2	<15		0.1	<0.007			0.029		0.04		1.9		5.5	5.2	n/d	n/d
D	Putki P13	15.10.2015	-1.45	42.60		41.15			hajuton	6.0	20	2.4	1.6	<0.2	6.5	1.9	1.9	2	<15		0.1	<0.007			<0.022		0.031		2.1		5.5	5.2		
D	Putki P13	2.5.2016	-1.45	42.60		41.15			hajuton	7.0	19	2.4	1.8	<0.2	6.5	1.8	12	1.9	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.031		2		5.0	4.5	n/d	n/d
D	Putki P13	2.11.2016	-1.44	42.60		41.16				5.9	24	2.7	2	0.7	6.5	2.3	1.9	2.4	<15		0.2	<0.007			<0.022		0.025		2.1		6.0	6.2		
D	Putki P13	27.4.2017	-1.44	42.60		41.16		väritön	hajuton	7.0	21	2.6	2.3	<0.2	6.6	2.0	0.7	2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		1.9		5.2	5	n/d	n/d
D	Putki P13	5.10.2017	-1.45	42.60		41.15		väritön	hajuton	8.0	20	2.8	2.8	0.4	6.5	1.9	0.83	2	<15	3.4	0.1	<0.005			<0.005		<0.015		2.0		6.2	4.9		
D	Putki P13	24.4.2018	-1.41	42.60		41.19		ruskea, lopussa väritön	hajuton	7.1	41	3.8	1.7	0.3	6.5	4.3	1	3.8	19	6.2	0.1	<0.005			<0.005		<0.015		2.8		8.5	11.2	n/d	n/d
D	Putki P13	8.10.2018	-1.47	42.60		41.13		väritön, kirkas	hajuton		23	2.9	2.4	1.3	6.6	2.0	1.5	2.9	<15	3.6	0.1	<0,005			<0,005		0.025		2.1		5.6	5.3		
D	Putki P13	23.5.2019	-1.90	42.60		40.70		väritön, kirkas		7.5	21	2.8	3.0	0.5	6.5	1.8	1.6	2.3	<15	3.1	0.1	<0,005			<0,005		<0,015		2.1		5.8	4.8	n/d	n/d
D	Putki P13	17.10.2019	-2.27	42.60		40.33		väritön, kirkas	hajuton	7.0	21	3.0	4.0	0.5	7.2	1.9	0.99	1.9	<15	4	0.1	<0,004			<0,005		0.013		2.2		5.7	4.9		
D	Putki P13	26.4.2020	-1.42	42.60		41.18		väritön, kirkas	hajuton	6.0	24	3.1	3.4	1.3	6.5	2.3	2.6	2.5	41	4.2	0.1	<0,25	<0,25	<0,002	<0,005		<0,01		2.4		6.5	5.61	n/d	n/d
D	Putki P13	26.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet tutkittu: ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P14	10.9.2002									19				7.0		18	1.3				<0.23			0.54	1.3		2.4		13		3.2		
D	Putki P14	8.10.2002	-8.10	49.50		41.40				5.2	18				6.4		17	1.8				<0.23			1.4	2.8		2.6		11		2.8		
D	Putki P14	7.11.2002	-8.35	49.50		41.15				5.7	15			8.3	6.9		4.9	2.0				<0.23			2.2	0.32		2.4		8.9		2.3		
D	Putki P14	25.4.2003	-7.85	49.50		41.65					18				6.7		31	2.8				<0.23			1.8	6.8		2.4		8.5		3.4		
D	Putki P14	13.11.2003	-7.95	49.50		41.55				6.6	15				7.0		22					<0.001			1.7	2.2		1.9		5.8		3.3		
D	Putki P14	13.4.2004								5.5	16			3.1		1.5	13	5.7				0.003			0.85	1.8		2.4		6.2		3.1		
D	Putki P14	27.10.2004									16			1.5		1.2	91	4.8				<0.001				11.7		2.3		5.8		1.5		
D	Putki P14	10.5.2005	-8.91	49.50		40.59		ruskea	tunkkainen	7.1	16			0.2	6.7	2.0	38	3.8				0.040			1.9		0.34		1.9		5.5	3.3		
D	Putki P14	10.10.2005	-10.10	49.50		39.40		vahva harmaa	hajuton	7.0	17			<0.2	6.8	2.2	150	4.1				<0.03			0.55		12		1.8		5.1	4.1		
D	Putki P14	16.5.2006	-8.13	49.50		41.37		lievä harmaa	lievä rikkivety	6.4	19			0.2	6.7	2.0	91	4.7				<0.03			0.58		8.1		1.9		5.1	4.5		
D	Putki P14	10.10.2006	-8.03	49.50		41.47		harmaa		6.9	19			<0.2	6.8	2.5	220	3.2				<0.03			0.56		0.32		2.7		6.0	4.3		
D	Putki P14	24.4.2007	-7.70	49.50		41.80		lievä harmaa	hajuton	6.3	18			<0.2	6.6	2.3	160	6.1				<0.12			1.1		49		5.9		17	4.5		
D	Putki P14	24.10.2007	-8.08	49.50		41.42			hajuton		14	<5	<2	<0.2	6.8	2.4	410	6.5				<0.12			1.9		20		2.0		5.6	2.8		
D	Putki P14	27.5.2008	-6.11	49.50		43.39		lievä harmaa	hajuton	7.1	20	6	3.1	<0.2	6.7	2.6	230	5.2				<0.3			0.64		15		2.3		6.6	4.7	n/d	n/d
D	Putki P14	7.10.2008	-8.52	49.50		40.98		al.kirkas.lop.lievä harma	hajuton	6.8	19	5	4.3	<0.2	6.7	2.5	840	6.9				<0.004			0.74		8.9		2.1		5.5	4.7		
D	Putki P14	12.5.2009	-7.82	49.50		41.68		al.kirkas.lop.koht. harma	hajuton	7.0	22	6	6.2	<0.2	6.7	2.6	500	6.7				<0.007			0.52		19		2.1		5.1	5.2	n/d	m+p-ksyleeni 0,4
D	Putki P14	1.10.2009	-8.17	49.50		41.33		kohtalaisen harmaa	lievä rikkivety		21	9	4.6	<0.2	6.7	2.7	390	8.7				<0.007			0.62		25		2.1		6.0	5.1		
D	Putki P14	28.4.2010	-4.47	49.50		45.03		vahva harmaa	rikkivety	7.0	21	5	4.4	<0.2	6.8	2.7	180	3.6				<0.007			0.66		17		2.2		6.0	5.4	n/d	n/d
D	Putki P14	6.10.2010						kohtalaisen ruskea	lievä rikkivety	7.0	20	7	4.8	<0.2	6.7	2.5	500	5.9				<0.007			0.56		22		2.2		5.7	5.2		
D	Putki P14	18.5.2011	-8.05	49.50		41.45		lievä harmaa	lievä glykolin h-t	7.8	7.8	7.8	5.1	<0.2	6.7	2.6	48	6.1				<0.007			0.49		23		2.1		5.7	6.8	n/d	n/d
D	Putki P14	4.10.2011	-8.95	49.50		40.55				8.0	27	8	4.4	<0.2	6.7	2.8	240	5.6	<15			<0.007			0.56		20		2.0		6.0	5.2		
D	Putki P14	4.6.2012	-7.48	49.50		42.02		ruskeanharmaa	rikkivety	7.0	25	4.5	4.3	<0.2	6.6	2.4	180	4.6	16			<0.007			0.49		15		2.1		7.4	5.2	n/d	n/d
D	Putki P14	24.10.2012	-8.00	49.50		41.50		harmaa	rikkivety	7.4	25	5.1	3.8	<0.2	6.5	2.4	91.1	6.1	<15		0.69	<0.007			0.51		15		0.9		8.6	6.1		
D	Putki P14	29.5.2013	-8.30	49.50		41.20		harmaa	rikkivety	8.0	26	4.1	1.2	<0.2	6.5	2.5	470	7.2	44		0.87	0.011			0.47		24		2.0		5.4	4.4	n/d	n/d
D	Putki P14	30.10.2013	-7.96	49.50		41.54		lievä harmaa	rikkivety	8.0	24	4.7	3.6	<0.2	6.6	2.4	250	7.1	<15		0.54	<0.007			0.51		22		2.2		6.1	5.4		
D	Putki P14	7.5.2014	-8.25	49.50		41.25		väritön	lievä rikkivety	8.0	24	4.0	3.1	<0.2	6.6	2.4	120	6.0	18		0.65	0.010			0.49		19		2.1		5.9	5.2	n/d	n/d
D	Putki P14	22.10.2014	-7.50	49.50		42.00		ruskea	rikkivety	7.0	23	3.7	3.1	<0.2	6.6	2.2	250	5.6	<15		0.81	<0.007			0.54		9.3		2.5		6.5	5.4		
D	Putki P14	28.5.2015	-7.82	49.50		41.68		lievä ruskeanharmaa	lievä rikkivety	8.0	23	3.7	2.1	<0.2	6.6	2.3	150	5.7	<15		0.60	<0.007			0.54		23		2.0		5.8	5.1	n/d	n/d
D	Putki P14	22.10.2015	-7.77	49.50		41.73			vahva rikkivety	6.5	26	3.5	1.9	<0.2	6.6	2.6	230	5.0	<15		0.60	<0.007			0.53		24		2.1		6	5.3		
D	Putki P14	16.5.2016	-7.8	49.50		41.70			lievä	7.0	25	3.3	1.7	<0.2	6.6	2.5	490	5.6	<15		0.67	0.008			0.52		20		1.9		5.9	5.2	n/d	n/d
D	Putki P14	25.10.2016	-7.79	49.50		41.71		väritön	selvä suo	6.9	25	3.2	1.3	<0.2	6.6	2.4	160	6.1	<15		0.69	0.007			0.53		24		2.1		5.9	4.9		
D	Putki P14	16.5.2017	-7.22	49.50		42.28		lievä ruskea	selvä rikkivety	7.0	26	3.2	1.2	<0.2	6.6	2.6	130	2.7	<15		0.66	<0.007			0.56		23		1.9		5.3	5.1	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P15	29.10.2001								6.4	36				7.1		32	0.8				<0.23			<0.077	2.3		4.0		7.8		9.1		
D	Putki P15	7.5.2002	-3.00	39.60		36.60				6.0	36				7.2		7.9	0.8				<0.23			<0.077	0.08		4.2		8.2		8.8		
D	Putki P15	8.10.2002	-3.45	39.60		36.15				10.7	36				7.0		1.1	0.8				<0.23			<0.077	<0.05		4.2		8.1		9.0		
D	Putki P15	7.11.2002	-3.25	39.60		36.35				9.3	36				6.9		1.9	0.5				<0.23			<0.077	0.05		4.2		8.2		9.1		
D	Putki P15	21.11.2002	-3.20	39.60		36.40				7.5	36				7.0		3.6	0.5				<0.23			<0.077	0.09		4.2		7.9		9.1		
D	Putki P15	24.4.2003	-3.06	39.60		36.54					36				7.3		6.8	0.8				<0.23			<0.077	0.31		3.9		7.6		9.1		
D	Putki P15	13.11.2003	-3.00	39.60		36.60				8.2	34				7.4		1.4					0.005			0.007	0.1		4.1		6.9		9.4		
D	Putki P15	13.4.2004								4.9	37			6.6	7.7		2.0	0.6				0.005			<0.0038	0.15		4.0		7.5		9.0		
D	Putki P15	27.10.2004									36			3.3	7.2		1.0	0.9				<0.001				0.12		4.0		6.7		9.5		
D	Putki P15	11.5.2005	-2.72	39.60		36.88		väritön	hajuton	7.1	38			0.2	7.2	2.8	91	0.6				<0.03			0.030		0.21		2.8		11	9.5		
D	Putki P15	11.10.2005	-2.93	39.60		36.67		väritön	hajuton	6.0	40			<0.2	7.2	2.8	74	0.7				<0.03			0.030		1.3		3.9		7.9	9.6		
D	Putki P15	16.5.2006	-2.87	39.60		36.73		väritön	hajuton	6.7	38			0.2	7.2	2.9	32	0.9				<0.03			<0.015		0.47		3.1		8.2	9.8		
D	Putki P15	12.10.2006	-2.92	39.60		36.68		lievä harmaa	hajuton	6.9	38			<0.2	7.2	2.9	71	0.8				<0.03			0.015		<0.05		3.2		7.7	9.7		
D	Putki P15	25.4.2007	-2.60	39.60		37.00			hajuton	6.6	39			<0.2	7.2	2.8	95	0.5				<0.060			<0.015		1.3		3.8		9.1	10		
D	Putki P15	24.10.2007	-2.57	39.60		37.03			hajuton	6.7	40	30	25	<0.2	7.1	2.9	100	1.1				<0.12			0.040		3.5		4.4		8.7	10		
D	Putki P15	28.5.2008	-3.09	39.60		36.51		väritön	kemik. (asetoni)	7.4	42	35	25	<0.2	7.2	2.9	69	1.0				<0.3			0.020		3.0		4.4		11	11	n/d	n/d
D	Putki P15	7.10.2008	-2.90	39.60		36.70		väritön	hajuton	6.4	41		25	<0.2	7.2	2.8	89	0.9				<0.004			0.015		0.5		4.4		9.7	10		
D	Putki P15	12.5.2009	-2.86	39.60		36.74					45	39	24	<0.2	7.3	3.0	89	1.0				<0.007			<0.015		1.9		4.5		8.0	11	n/d	n/d
D	Putki P15	1.10.2009	-2.88	39.60		36.72		kirkas	hajuton		45	39	26	<0.2	7.2	3.1	15	1.5				<0.007			0.020		6.1		4.3		11	12		
D	Putki P15	28.4.2010	-2.74	39.60		36.86		väritön	lievä rikkivety	7.0	47	45	27	0.3	7.3	3.1	120	1.0				<0.007			<0.022		2.8		4.1		11	12	n/d	n/d
D	Putki P15	4.10.2010	-3.03	39.60		36.57		väritön	hajuton	x	50	54	29	<0.2	7.2	3.1	110	1.2				<0.007			<0.022		6.1		4.8		12	13		
D	Putki P15	17.5.2011	-2.82	39.60		36.78			hajuton	6.5	53	26	26	4.0	7.1	3.2	77	1.2				<0.007			<0.022		5.4		4.6		12	13	n/d	n/d
D	Putki P15	4.10.2011	-2.78	39.60		36.82			hajuton	7.0	49	58	28	<0.2	7.1	3.4	85	1.6	<15			<0.007			<0.022		5.6		4.4		13	13		
D	Putki P15	30.5.2012	-3.25	39.60		36.35			hajuton	6.5	57	63	27	<0.2	7.0	3.4	120	1.2	<15			<0.007			<0.022		2.4		4.5		16	14	n/d	n/d
D	Putki P15	23.10.2012	-2.85	39.60		36.75			lievä kemikaali	7.7	54	55	25	<0.2	7.0	3.5	94.4	<0.5	<15		<0.1	<0.007			<0.022		5.3		5.1		17	13		
D	Putki P15	29.5.2013	-2.84	39.60		36.76			hajuton	8.0	55	52	24	<0.2	6.9	3.7	110	0.8	<15		<0.1	0.008			0.034		4.2		5.0		16	13	n/d	n/d
D	Putki P15	29.10.2013	-2.73	39.60		36.87		väritön	lievä rikkivety	7.0	58	63	26	<0.2	7.0	3.8	140	1.1	<15		<0.1	<0.007			0.025		3.4		4.6		16	15		
D	Putki P15	5.5.2014	-2.80	39.60		36.80		väritön	hajuton	7.0	62	62	27	<0.2	7.0	4.1	120	1.9	<15		<0.1				0.026		7.6		5.0		20	14	n/d	MTBE 1
D	Putki P15	29.10.2014	-2.75	39.60		36.85		väritön ja kirkas	lievä rauta	7.4	61	56	27	<0.2	7.0	4.0	83	1.9	<15		<0.1	0.008			0.025		4.4		4.4		17	13		
D	Putki P15	27.5.2015	-2.80	39.60		36.80		väritön ja kirkas	hajuton	7.0	66	68	25	<0.2	6.9	4.1	170	1.8	<15		0.04	<0.007			0.031		8.4		5.0		21	16	n/d	n/d
D	Putki P15	22.10.2015	-2.92	39.60		36.68				6.5	68	69	26	<0.2	6.9	4.3	120	2	<15		0.05	0.007			0.030		11		5.2		21	17		
D	Putki P15	10.5.2016	-2.70	39.60		36.90			lievä kemikaali	7.8	70	71	24	<0.2	7.0	4.3	170	1.7	<15		<0.1	0.009			0.028		8.8		4.7		20	15	n/d	n/d
D	Putki P15	24.10.2016	-3.03	39.60		36.57		väritön	selvä rikkivety	7.3	74	84	25	<0.2	6.9	4.4	170	2.4	<15		0.61	0.012			0.032		13		5.3		24	16		
D	Putki P15	16.5.2017	-2.82	39.60		36.78		väritön ja kirkas	lievä kemikaali	7.0	77	89	26	<0.2	6.9	4.5	83	2.4	<15		<0.1	0.007			0.036		10		4.8		21	17	n/d	n/d
D	Putki P15	12.10.2017	-2.61	39.60		36.99		väritön	hajuton	7.0	79	97	28	<0.2	6.9	4.63	93	3	<15	1.9	<0.05	<0.005			0.023		12.6		5.6		26	14.0		
D	Putki P15	8.5.2018	-2.78	39.60		36.82		kirkas ja väritön	hajuton	7.0	82	110	29	<0.2	7.0	4.56	180	2.2	<15		0.071	<0.005			0.015		9.86		5.7		27.5	18.0		n/d
D	Putki P15	9.10.2018	-2.96	39.60		36.64		kirkas ja väritön	hajuton	8.0	81	100	29	<0.2	6.9	3.84	52	2.9	<15	1.8	0.071	<0,005			0.014		14.2		6.0		25	24.1		
D	Putki P15	13.5.2019	-2.78	39.60		36.82		kirkas ja väritön	vahva kemikaali	6.0	86	110	28	<0,2	6.9	3.86	44	2.7	<15	3.6	0.053	<0,005			0.015		12.9		5.8		27.7	15.7	n/d	MTBE 1,2
D	Putki P15	14.10.2019	-2.71	39.60		36.89		kirkas ja väritön	hajuton	6.5	86	120	30	<0,2	7.0	4.3	190	2.8	<15	3.6	1.3	<0,004			0.032		18		5.1		23	17.4		
D	Putki P15	4.5.2020	-2.90	39.60		36.70		kirkas ja väritön	lievä rikkivety	5.5	86	130	30	0.6	7.0	4.3	69	2.4	<15	3.4	0.059	0.006			0.02		12		6.5		30	19.1	n/d	1,4-dioksaani 16 tert-butanoli 1 MTBE 0,9

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Läm-pö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P16	13.11.2001	-3.52	36.28		32.76				6.8	30				7.3		6.5	1.8				0.45			<0.077	0.46		8.8		13		5.9		
D	Putki P16	7.5.2002	-3.82	36.28		32.46				6.3	58				6.0		39	3.3				<0.23			<0.077	4		3.5		11		13		
D	Putki P16	8.10.2002	-4.34	36.28		31.94				8.7	20				6.1		1.4	0.8				3.0			<0.077	0.09		2.2		10		3.6		
D	Putki P16	7.11.2002	-4.53	36.28		31.75				7.8	20			2.3	6.0		4	0.8				2.7			<0.077	0.07		2.2		10		3.7		
D	Putki P16	21.11.2002	-4.28	36.28		32.00				6.9	21			2.4	6.0		4.5	0.8				2.3			<0.077	0.12		2.2		10		3.7		
D	Putki P16	24.4.2003	-3.83	36.28		32.45					19				6.6		1.3	0.3				2.7			<0.077	0.08		2.2		9.8		3.9		
D	Putki P16	13.11.2003	-4.07	36.28		32.21				8.3	16				6.3		0.39					0.73			<0.004	0.1		1.5		8.4		3.0		
D	Putki P16	13.4.2004								5.2	18			5.6	6.4		3	0.5				0.36			<0.004	0.16		2.1		9.5		3.4		
D	Putki P16	27.10.2004									18			3.7	6.4		1	0.9				0.39				0.17		1.9		9.2		3.4		
D	Putki P16	11.5.2005	-3.32	36.28		32.96		lievä ruskea	hajuton	8.1	28			0.5	6.0	1.4	43	2.9				0.78			0.090		0.15		2.8		5.3	6.0		
D	Putki P16	11.10.2005	-3.52	36.28		32.76		väritön	hajuton	8.0	23			3.2	6.0	0.69	5.8	1.3				2.1			<0.015		<0.05		2.1		11	4.1		
D	Putki P16	16.5.2006	-3.56	36.28		32.72		lievä ruskea	lievä rikkivety	8.0	24			2.4	6.0	0.93	4.6	1.7				1.4			0.015		0.1		3.7		11	4.6		
D	Putki P16	12.10.2006	-3.86	36.28		32.42		lievä ruskea	hajuton	8.2	23			2.1	6.0	0.84	12	1.0				1.5			0.015		<0.05		2.6		11	4.4		
D	Putki P16	25.4.2007	-3.13	36.28		33.15		lievä ruskea	hajuton	6.8	23			1.0	5.9	0.78	64	2.0				1.0			0.030		0.08		2.6		12	4.8		
D	Putki P16	24.10.2007	-3.04	36.28		33.24		lievä harmaa	hajuton	6.6	23	6	51	1.7	6.0	0.86	27	1.2				1.2			0.040		<0.05		2.6		11	4.3		
D	Putki P16	28.5.2008	-3.44	36.28		32.84		alussa väritön. lopussa lievä ruskea	kemik. (asetoni)	6.7	22	<5	45	1.8	5.9	0.96	33	3.7				0.61			0.140		0.73		2.6		14	4.5	n/d	1,2,4-trikloribentseeni 0,6. Hiilitetraklo-ridi 233,2
D	Putki P16	7.10.2008	-3.30	36.28		32.98		alussa väritön, lopussa lievä harmaa	hajuton	8.3	27	6	57	5.1	6.2	1.2	17	1.1				1.0			0.006		0.08		2.7		15	5.4		
D	Putki P16	12.5.2009									23	<5	34	8.5	6.1	1.4	37	4.0				0.42			0.23		2.1		2.3		9.1	5.0	n/d	Tolueeni 0.4, ksyleeni 0.7
D	Putki P16	1.10.2009	-3.36	36.28		32.92		kirkas	hajuton		26	5	53	7.3	6.3	1.3	10	1.2				1.1			<0.015		0.61		3.0		16	5.3		
D	Putki P16	28.4.2010	-2.94	36.28		33.34		alussa väritön, lopussa harmaa	vahva rikkivety	8.0	17	<5	W4.8	1.7	6.4	1.9	25	W14				0.018			0.62		25		1.2		5.5	4.2	n/d	n/d
D	Putki P16	4.10.2010	-3.64	36.28		32.64		lievä ruskea	hajuton		25	<5	47	6.1	6.3	1.4	14	1.7				0.44			0.030		0.46		2.7		14	5.3		
D	Putki P16	17.5.2011	-3.19	36.28		33.09		lievä ruskea	hajuton	6.7	27	<5	54	3.6	6.3	1.4	35	1.1				0.68			<0.022		0.06		4.2		15	5.4	n/d	n/d
D	Putki P16	4.10.2011	-3.40	36.28		32.88				9.0	26	<5	51	1.5	6.2	1.4	28	1.4	<15			0.36			<0.022		0.24		3.2		16	5.4		
D	Putki P16	30.5.2012	-3.46	36.28		32.82		lievä harmaa	hajuton	7.0	28	4	45	0.4	6.3	1.7	66	1.0	<15			0.52			<0.022		0.12		3.0		18	6.2	n/d	n/d
D	Putki P16	23.10.2012	-2.87	36.28		33.41		lievä harmaa	hajuton	7.0	26	3.4	40	0.7	6.4	1.7	4.7	1.0	<15		0.63	0.53			<0.022		<0.02		2.9		19	5.4		
D	Putki P16	29.5.2013	-3.12	36.28		33.16		alussa ruskea, lopussa lievä harmaa	lievä rikkivety	9.0	27	3.0	30	<0.2	6.5	2.0	51.9	4.6	<15		0.75	0.36			0.098		4.7		16		15	4.8	n/d	n/d
D	Putki P16	4.11.2013	-3.20	36.28		33.08		lievä ruskea	lievä rikkivety	7.0	30	3.2	43	2.6	6.4	2.1	290	6.6	<15		0.94	0.86			<0.022		<0.02		2.8		18	9.3		
D	Putki P16	5.5.2014	-3.20	36.28		33.08		harmaa	hajuton	7.0	30	2.4	47	2.9	6.6	2.0	61.2	1.3	<15		1.1	0.91			0.034		<0.02		3.0		19	7.5	n/d	n/d
D	Putki P16	29.10.2014	-3.22	36.28		33.06		lievä harmaa	hajuton	7.0	31	2.2	46	6.0	6.4	2.0	59	1.1	<15		0.9	0.63			<0.022		0.029		2.8		17	6.0		
D	Putki P16	26.5.2015	-3.06	36.28		33.22		lievä harmaa	hajuton	7.0	27	1.9	38	0.7	6.5	1.9	77.2	1.1	<15		0.6	0.52			0.024		0.06		2.7		16	7.6	n/d	n/d
D	Putki P16	22.10.2015	-3.50	36.28		32.78			hajuton	6.0	28	2.2	40	2.1	6.5	1.8	28	0.81	<15		0.5	0.51			<0.022		0.032		2.7		16	6		
D	Putki P16	10.5.2016	-2.94	36.28		33.34			lievä rikkivety	8.0	28	1.8	35	1.5	6.5	1.9	130	1.7	<15		0.9	0.79			<0.022		0.026		2.8		14	5.8	n/d	n/d
D	Putki P16	30.5.2017	-3.30	36.28		32.98		väritön	hajuton	7.0	31	2.1	39	1.8	6.4	2.1	36	0.94	<15		0.8	0.71			<0.022		0.046		2.6		15	6.6	n/d	n/d
D	Putki P16	12.10.2017	-3.10	36.28		33.18		lievä harmaa	hajuton		32	2.4	41	5.4	6.7	2.2	41	1.2	<15	2.3	0.7	0.51			<0.005		<0.015		3.0		16.7	6.17		
D	Putki P16	8.5.2018	-3.21	36.28		33.07		lievä harmaa	hajuton	8.0	31	2.2	34	7.6	6.7	2.4	18	1.1	<15	2.5	0.7	0.99			<0.006		0.084		3.0		16.6	5.6	n/d	n/d
D	Putki P16	9.10.2018	-3.80	36.28		32.48		lievä ruskea	hajuton	8.0	32	2	32	4.7	6.6	2.2	20	1.2	<15	2.2	0.8	0.72			<0,005		<0,015		2.8		15.3	6.7		
D	Putki P16	13.5.2019	-3.40	36.28		32.88		lievä harmaa, vähän sam	hajuton	7.0	25	1.8	25	3.8	6.6	1.6	37	3.7	<15	4.4	0.8	0.57			<0,005		0.0527		9.1		11.6	4.4	n/d	n/d
D	Putki P16	14.10.2019	-3.33	36.28		32.95		kirkas, väritön	hajuton	7.0	32	2.3	37	1.2	6.9	2.5	18	1.2	<15	3.2	0.6	0.57			0.006		0.042		3.2		13	6.2		
D	Putki P16	7.5.2020	-3.28	36.28		33.00		lievä harmaa ja samea	hajuton	5.0	30	2	29	8.5	7.0	2.3	64	2.5	<15	5.5	0.7	0.47			0.01		0.016		4.1		12	6.2	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P19	9.9.2002									28				8.1			5.3				<0.23			<0.077	2.4		8.4		27		4.3		
D	Putki P19	8.10.2002	-5.35	52.81		47.46				7.0	28				8.4			3.3				<0.23			<0.077	0.30		6.6		22		4.7		
D	Putki P19	7.11.2002	-2.77	52.81		50.04				6.7	29			1	7.6			2.5				<0.23			<0.077	0.18		5.7		22		5.0		
D	Putki P19	25.4.2003	-5.31	52.81		47.50					9				7.1			5.0				<0.23			<0.077	1.0		7.5		6.2		1.3		
D	Putki P19	12.11.2003	-5.39	52.81		47.42				7.3	15				7.3							0.061			<0.004	0.21		16		12		2.1		
D	Putki P19	13.4.2004								5.0	29			4.6	7.2		6	13				0.003			<0.004	1.0		60		12		2.2		
D	Putki P19	27.10.2004									35			1.2	7.1		22	3.7				<0.001						27		14		6.7		
D	Putki P19	10.5.2005	-5.02	52.81		47.79		harmaa	lievä tuntematon	7.2	24			<0.2	6.7	2.4	63	1.8				<0.03			0.03		0.24		7.6		10	5.3		
D	Putki P19	10.10.2005						vahva harmaa	lievä rikkivety	6.9	28			<0.2	6.7	2.8	72	2.2				<0.03			<0.015		4.7		6.3		10	6.2		
D	Putki P19	16.5.2006	-5.32	52.81		47.49		harmaa	rikkivety	6.3	49			<0.2	7.0	4.3	180	5.0				<0.03			<0.015		3.4		56		20	4.6		
D	Putki P19	10.10.2006	-5.28	52.81		47.53		harmaa	rikkivety	6.9	42			<0.2	6.7	4.0	77	2.1				<0.03			0.015		<0.05		33		20	6.8		
D	Putki P19	24.4.2007	-5.14	52.81		47.67		lievä harmaa	hajuton	6.4	77			<0.2	7.2	7.4	48	2.6				<0.060			<0.015		1.2		140		40	6.0		
D	Putki P19	24.10.2007	-4.99	52.81		47.82		lievä harmaa	kemikaali		34	6	11	<0.2	6.5	1.7	59	2.4				<0.060			0.070		3.5		20		14	7.0		
D	Putki P19	27.5.2008						lievä harmaa		7.1	32	6	11	<0.2	6.6	3.1	52	1.6				<0.3			0.090		1.4		23		14	6.4	n/d	Naftaleeni 1,9
D	Putki P19	7.10.2008	-5.30	52.81		47.51		lievä harmaa	hajuton	6.8	32	6	15	1.1	6.5	3.0	140	2.1				<0.004			0.041		2.9		9.4		11	7.6		
D	Putki P19	12.5.2009	-5.42	52.81		47.39		al.vahva harmaa.lop.lievä	lievä rikkivety	8.0	38	5	13	1.5	6.5	3.4	43	2.2				<0.007			<0.015		3.2		33		11	7.1	n/d	n/d
D	Putki P19	1.10.2009						lievä harmaa	rikkivety		32	6	15	<0.2	6.4	3.0	75	2.7				<0.007			0.050		2.9		9.8		12	7.8		
D	Putki P19	19.5.2010	-5.16	52.81		47.65		kohtalainen harmaa	rikkivety-kemikaali	7.0	30	6	14	0.3	6.6	2.8	81	1.7				<0.007			0.040		2.9		12		9.6	6.9	n/d	n/d
D	Putki P19	6.10.2010	-5.56	52.81		47.25		lievä harmaa	rikkivety	6.8	34	<5	18	2.7	6.5	1.7	6.5	1.7				<0.007			0.030		2.9		13		11	8.0		
D	Putki P19	18.5.2011	-5.20	52.81		47.61		kohtalainen harmaa	lievä glykolin h-t	6.8	62	<5	5.0	<0.2	6.8	5.2	6.8	5.2				<0.007			0.89		10		130		12	5.7	n/d	n/d
D	Putki P19	4.10.2011	-5.35	52.81		47.46		harmaa	rikkivety	9.2	60	<5	6.1	<0.2	6.9	6.4	140	3.5	<15			<0.007			0.59		7.6		93		14	8.8		
D	Putki P19	31.5.2012	-4.98	52.81		47.83		lievä harmaa	rikkivety		34	2.8	10	<0.2	6.6	2.9	110	1.6	73			<0.007			0.19		9.0		47		9.4	6.1	0.25	n/d
D	Putki P19	24.10.2012	-4.73	52.81		48.08		harmaa		8.5	35	4.4	13	<0.2	6.5	3.1	36.3	6.2	<15		0.56	<0.007			0.20		7.4		22		13	8.2		
D	Putki P19	1.8.2013	-5.60	52.81		47.21		harmaa	vahva glykolin h-t		73	5.5	12	<0.2	6.8	5.9	210	7.2	210		1.6	<0.007			<0.022		1.6		140		8.9	7.0	n/d	n/d
D	Putki P19	19.9.2013									25				6.6																			
D	Putki P19	19.9.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: ei havaittu.																																
D	Putki P19	30.10.2013	-5.58	52.81		47.23		harmaa	rikkivety		40	3.9	12	1.3	6.5	3.8	140	6.8	<15		0.4	<0.007			0.15		6.7		23		12	9.1		
D	Putki P19	7.5.2014	-5.33	52.81		47.48		lievä harmaa	rikkivety	8.0	37	3.7	19	4.0	6.7	3.5	160	2.0	<15		1.0	<0.007			0.38		4.4		21		12	13	n/d	n/d
D	Putki P19	22.10.2014	-5.12	52.81		47.69					32	3.3	15	<0.2	6.7	2.9	66.1	1.9	<15		0.2	<0.007			0.075		5.7		6.7		10	8.4		
D	Putki P19	26.5.2015	-4.82	52.81		47.99		harmaa	selvä rikkivety	7.5	43	3.0	6.1	<0.2	6.8	4.4	450	14	41		1.1	<0.007			0.75		36		7.48		9.56	10	n/d	n/d
D	Putki P19	15.6.2015	-5.05	52.81		47.76		harmaa	selvä rikkivety	7.5	42	2.8	9.4	<0.2	6.7	4.1	590	14	33		0.8	0.012			0.54		14		8.1		10	11		
D	Putki P19	14.7.2015	-4.99	52.81		47.82		vahva harmaa	lievä suomainen	8.0	56	2.6	17	<0.2	6.6	5.2	570	24	58		1.0	0.014			0.58		14		5.2		10	15		
D	Putki P19	23.7.2015	-5.00	52.81		47.81		vahva harmaa	lievä rikkivety	7.0	53	2.7	23	<0.2	6.5	4.9	6600	47	110		0.7	0.008			0.65		0.08		7.2		11	18		
D	Putki P19	27.10.2015	-5.11	52.81		47.70			selvä tuntematon	6.0	46	3.0	11	<0.2	6.6	4.4	310	17	45		1.2	<0.007			0.77		19.00		5.9		9.5	13		
D	Putki P19	16.5.2016	-4.83	52.81		47.98			vahva glykolin h-t	7.0	39	2.8	10	<0.2	6.7	3.8	610	13	<15		1.0	0.009			0.63		19.00		8.3		8.8	12	n/d	n/d
D	Putki P19	26.10.2016	-5.15	52.81		47.66		vahva harmaa	selä suo	7.1	51	3.6	3	<0.2	6.8	5.3	670	18	45		1.7	0.013			0.89		46.00		8		9.8	11		
D	Putki P19	17.5.2017	-5.39	52.81		47.42		vahva harmaa	vahva rikkivety	7.0	36	2.4	10	<0.2	6.7	3.5	730	11	36		0.75	<0.007			0.42		9.70		8.5		8.2	12	n/d	n/d
D	Putki P19	16.10.2017	-4.45	52.81		48.36		vahva harmaa	koht. rikkivety	7.0	43	3.2	14	<0.2	6.5	4.2	520	19	18	13.2	0.93	<0.005			0.68		3.63		5.5		15.7	9		
D	Putki P19	12.2.2018							rikkivety	5.9	37	2.9	9	<0.2	6.8	3.3	250	10	17		0.77				0.6		13.80		5.63		8.71			n/d
D	Putki P19	5.3.2018							hajuton	2.1	30	2.7	11	<0.2	6.7	2.6	190	7	<15		0.61				0.44		6.27		4.91		11			n/d
D	Putki P19	17.5.2018	-4.98	52.81		47.83		vahva harmaa	lievä rikkivety	7.0	36	3.0	12	<0.2	6.5	3.4	290	9	<15	9.1	0.92	0.006			0.54		3.96		5.23		10.2	10	n/d	n/d
D	Putki P19	18.10.2018	-5.30	52.81		47.51		kohtalaisen ruskea	hajuton		31	3.0	12	1.0	6.5	2.8	670	14	<15	3	0.50	0.020			0.29		9.10		4.93		11.8	10		
D	Putki P19	15.5.2019	-5.23	52.81		47.58		koht.-vahva ruskea, samea	hajuton	6.5	31	2.6	11	<0,2	7.0	2.6	210	4	<15	2.8	5.30	<0,01			0.46		2.43		6.68		10.5	6.2	n/d	n/d
D	Putki P19	10.10.2019	-5.21	52.81		47.60		koht. harmaa ja samea	koht. paha haju	7.0	31	2.7	12	<0,2	6.8	2.8	200	3	<15	4.1	0.43	<0,004			0.17		9.90		4.5		10	5.6		
D	Putki P19	6.5.2020	-4.93	52.81		47.88		lievä harmaa, koht. samea	hajuton	5.5	23	2.4	11	<0,5	7.3	2	220	3	<15	3	0.23	0.006			0.16		2.50		4.4		8.6	5.3	n/d	n/d
D	Putki P21	4.6.2012	-4.92	51.98		47.06		lievä ruskea	lievä rikkivety	7.0	25	3.3	53	<0.2	6.2	1.3	62	4.6	18			0.11			0.13		4.4		1.0		18	4.8	C10-C21: 0.05; C22-C40: 0.25	n/d
D	Putki P21	24.10.2012	-4.48	51.98		47.50		lievä harmaa	rikkivety	7.6	26	3.8	46	<0.2	6.2	1.5	9.7	3.1	17		0.34	0.086			0.09		3.8		<0.1		17	5.1		
D	Putki P21	30.5.2013	-5.04	51.98		46.94			lievä rikkivety	7.2	24	2.8	46	<0.2	6.1	1.3	18	3.8	<15		0.32	0.050			0.10		2.3		0.66		15	5.0	n/d	n/d
D	Putki P21	30.10.2013	-5.62	51.98		46.36		väritön	hajuton	7.0	26	3.3	41	<0.2	6.2	1.6	47	4.0	<15		0.29	0.11			0.085		3.4		1.0		13	5.5		
D	Putki P21	7.5.2014	-5.25	51.98		46.73		väritön	lievä rikkivety	8.0	23	2.6	42	0.8	6.3	1.3	48.2	4.2	18		0.36	0.084			0.088		2.8		0.9		15	4.7	n/d	n/d
D	Putki P21	22.10.2014	-5.16	51.98		46.82		ruskea	lievä rikkivety		24	2.4	38	<0.2	6.4	1.5	25	4.1	<15		0.36	0.082			0.067		2.5		0.78		12	5.4		n/d
D	Putki P21	26.5.2015	-4.82	51.98		47.16		lievä harmaa	lievä rikkivety	7.0	25	2.3	38	<0.2	6.4	1.6	53.5	4.2	18		0.20	0.059			0.090		2.4		0.7		11.8	5.6	n/d	n/d
D	Putki P21	27.10.2015	-5.37	51.98		46.61			vahva rikkivety	6.0	25	2.1	36	<0.2	6.4	1.6	28	3.7	17		0.20	0.033			0.070		2.4		1.2		11	5.5		
D	Putki P21	16.5.2016	-4.73	51.98		47.25			selvä rikkivety	8.0	28	2.6	34	<0.2	6.4	2	110	4.5	18		0.26	0.040			0.068		2.4		1.3		11	6.4	n/d	n/d
D	Putki P21	25.10.2016	-5.1	51.98		46.88		väritön	selvä rikkivety	7.0	25	1.9	32	<0.2	6.4	1.7	10	3.5	<15		0.24	0.018			0.067		2		1.6		9.7	5.4		
D	Putki P21	30.5.2017	-5.17	51.98		46.81		lievä harmaa	selvä rikkivety	7.0	26	2	32	<0.2	6.4	1.8	72	4.1	16		0.26	0.023			0.079		1.8		1.9		9	6.2	n/d	n/d
D	Putki P21	17.10.2017	-4.21	51.98		47.77			hajuton	7.0	43	4.4	27	0.41	6.7	3.7	21	3.3	<15	5.2	0.19	0.017			0.054		1.02		2.24		13	10.7		
D	Putki P21	12.2.2018						kirkas	rikkivety	6.9	25	2.1	30	1.3	6.4	1.9	19	3.9	<15		0.30				0.092		1.54		1.98		9.31			n/d
D	Putki P21	5.3.2018						harmaa	rikkivety	4.8	25	1.9	29		6.5	1.7	14	4.2	<15		0.31				0.086		0.923		2.1		10.4			n/d
D	Putki P21	17.5.2018	-4.95	51.98		47.03		väritön	lievä tuntematon	7.0	26	2.5	29	<0.2	6.5	2.0	16	3.9	<15	6.3	0.29	0.019			0.078		1.68		1.94		9.99	7.29	n/d	n/d
D	Putki P21	18.10.2018	-5.4	51.98		46.58		väritön	hajuton	8.0	24	2.3	28	1.1	6.4	1.6	12	4.4	<15	6.7	0.29	0.009			0.110		1.59		2.47		8.3	5.6		
D	Putki P21	15.5.2019	-5.03	51.98		46.58		väritön	hajuton	7.0	26	2.2	27	0.69	6.6	1.8	18	4.2	15	5.7	0.27	0.025			0.100		1.22		3.42		8.64	5.1	n/d	n/d
D	Putki P21	10.10.2019	-5.17	51.98		46.58		väritön	hajuton	7.0	25	1.9	26	<0,5	6.8	1.8	28	4.1	18	6.5	0.44	0.027			0.093		1.3		3.5		7.9	4.6		
D	Putki P21	6.5.2020	-4.85	51.98		46.58		väritön, vähän samea	hajuton	5.0	24	2.2	25	0.6	7.0	1.8	5.1	4.2	<15	8.1	0.31	0.014			0.110		1.3		3.3		7.9	5.6	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Putki P22	6.10.2011	-5.86	46.45		40.59			hajuton	7.0	39	<5	23	<0.2	6.3	3.6	9.4	4.2	18			<0.007			<0.022		1.2		3.1		9.8	10		
D	Putki P22	14.6.2012	-6.11	46.45		40.34				7.2	42	5.5	29	8.8	6.2	3.5	4.0	3.7	<15			<0.007			<0.022		1.2		2.7		14	9.9	n/d	n/d
D	Putki P22	29.10.2012	-8.06	46.45		38.39			rikkivety	7.4	39	5.5	28	<0.2	6.2	3.5	40	3.9	19		0.17	<0.007			<0.022		0.81		3.0		13	11		
D	Putki P22	30.5.2013	-5.64	46.45		40.81		lievä harmaa	rikkivety	8.0	42	3.9	9.1	<0.2	6.3	4.3	110	5.1	<15		0.16	<0.007			<0.022		2.7		3.1		12	12	n/d	n/d
D	Putki P22	29.10.2013	-5.51	46.45		40.94		väritön	lievä rikkivety	7.0	52	3.5	9.6	<0.2	6.4	5.6	19.7	6.2	22		0.22	<0.007			<0.022		1.4		3.4		15	15		
D	Putki P22	6.5.2014	-5.55	46.45		40.90			lievä rikkivety	7.4	57	2.8	5.7	<0.2	6.7	6.1	20	6.7	27		0.25	<0.007			<0.022		2.1		3.6		17	15	n/d	n/d
D	Putki P22	29.10.2014	-5.45	46.45		41.00		harmaa	hajuton	7.0	56	2.8	4.0	<0.2	6.5	5.9	440	10	26		0.26	0.007			0.027		1.7		3.4		16	14		
D	Putki P22	27.5.2015	-5.96	46.45		40.49		lievä harmaa	lievä glykoli	7.8	48	3.4	8.5	<0.2	6.5	4.8	36.8	6.4	23		0.23	<0.007			<0.022		2.0		3.3		14.1	12	n/d	n/d
D	Putki P22	29.10.2015	-5.64	46.45		40.81			selvä rikkivety	7.5	48	3.1	8.2	<0.2	6.5	2	7.7	6.6	21		0.2	<0.007			<0.022		2.2		3.4		18	12		
D	Putki P22	10.5.2016	-5.78	46.45		40.67			hajuton	6.5	46	3.1	7.5		6.6	4.5	5.7	6	22		0.18	<0.007			<0.022		1.7		3		13	11	n/d	n/d
D	Putki P22	24.10.2016	-5.8	46.45		40.65		väritön	lievä suo		41	3.4	4.7	<0.2	6.6	4	41	5.6	20		0.17	<0.007			<0.022		1.6		3.2		13	9.6		
D	Putki P22	16.5.2017	-5.64	46.45		40.81		harmaa	hajuton	7.0	49	2.7	5.2	<0.2	6.5	4.9	6.4	6.3	25		0.2	<0.007			0.03		1.5		3.5		13	12	n/d	n/d
D	Putki P22	12.10.2017	-5.89	46.45		40.56			hajuton	7.0	49	2.8	6.1	<0.2	6.6	5.13	130	8.3	<15	10.4	0.21	<0.005			0.019		1.46		3.59		15.5	10.1		
D	Putki P22	14.5.2018	-5.63	46.45		40.82		lievä harmaa	koht. Rikkivety	7.0	47	3.2	7.5	<0.2	6.8	4.97	37	6.7	<15	10.1	0.21	<0.005			0.028		1.19		3.56		13.1	11.8	n/d	n/d
D	Putki P22	16.10.2018	-5.8	46.45		40.65		väritön	lievä rikkiv./kaatopa	9.0	47	2.1	16	1	6.7	4.1	14	6.6	17	8.9	0.20	<0,005			0.018		1.33		3.73		13.4	14.0		
D	Putki P22	8.5.2019	-5.68	46.45		40.65		väritön, kirkas	hajuton	6.5	47	2.2	13	0.25	6.8	4.17	3	6.4	17	9.7	0.19	<0,005			0.021		1.94		3.9		15	1.0	n/d	n/d
D	Putki P22	22.7.2019	x					x	x																									
D	Putki P22	22.7.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
D	Putki P22	7.10.2019	-6.22	46.45		40.65		vähän harmaa ja samea	hajuton	6.5	48	2.6	4.7	<0,5	7.2	4.7	38	6.8	23	11	0.20	<0,004			0.023		2.1		3.3		14	9.5		
D	Putki P22	7.5.2020	-5.64	46.45		40.65		väritön, kirkas	hajuton	5.0	44	2.6	3	0.7	6.9	4.5	16	6.8	18	11	0.23	0.006			0.037		2.5		3.1		12	10	n/d	n/d
D	Putki P2/08	29.10.2012	-13.02	52.05		39.03			rikkivety	8.0	50	<2	59	0.3	6.9	4.5	5.5	4.8	19		0.29	<0.007			0.13		0.98		8.6		13	15		
D	Putki P2/08	30.5.2013	-13.50	52.05		38.55			vahva rikkivety	7.5	51	<2	3.9	<0.2	6.9	5.4	35.1	4.6	56		0.24	<0.007			0.091		0.39		8.4		21	13	n/d	n/d
D	Putki P2/08	19.6.2013									54				6.9				47															
D	Putki P2/08	19.6.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
D	Putki P2/08	31.10.2013	-13.66	52.05		38.39		väritön	hajuton	8.0	52	2.3	83	<0.2	6.7	4.0	3.2	4.0	<15		0.34	0.012			0.16		1.3		8.3		16	14		
D	Putki P2/08	6.5.2014	-13.66	52.05		38.39		väritön	vahva rikkivety	9.0	46	1.6	29	<0.2	7.3	4.6	62	6.0	66		0.16	<0.007			0.077		0.05		4.8		45	9.1	n/d	n/d
D	Putki P2/08	22.10.2014	-13.58	52.05		38.47		väritön	vahva rikkivety	7.2	59	1.0	80	<0.2	7.0	4.6	5.3	4.4	<15		0.33	<0.007			0.14		2.2		8.8		16	16		
D	Putki P2/08	27.5.2015	-13.33	52.05		38.72		väritön	vahva rikkivety	7.5	52	0.84	50	<0.2	7.0	4.6	5.1	4.8	<15		0.30	<0.007			0.11		0.98		9.8		13.4	14	n/d	n/d
D	Putki P2/08	29.10.2015	-13.78	52.05		38.27			vahva rikkivety	7.0	58	1	83	<0.2	6.9	4.7	5.8	4.6	<15		0.30	<0.007			0.17		3.20		9.3		17	15		
D	Putki P2/08	10.5.2016	-13.11	52.05		38.94			vahva rikkivety	8.0	48	0.9	30	<0.2	7.1	4.3	7.6	3.6	<15		0.19	<0.007			0.07		0.93		7.2		16	11	n/d	n/d
D	Putki P2/08	27.10.2016	-13.65	52.05		38.40		väritön	selvä rikkivety	7.9	50	0.94	54	<0.2	7.1	4.2	3.1	4.0	<15		0.37	<0.007			0.15		1.10		7.8		17	12		
D	Putki P2/08	31.5.2017	-13.36	52.05		38.69		väritön	vahva rikkivety	8.0	54	1.2	31	<0.2	7.0	5.0	12	4.3	<15		0.23	<0.007			0.11		0.61		8.2		18	12	n/d	n/d
D	Putki P2/08	23.10.2017	-13.02	52.05		39.03		väritön	lievä rikkivety +tuntematon	7.0	43	0.46	42	<0.2	7.0	3.7	4	5.1	<15	5.1	0.26	<0.005			0.62		1.86		8.68		8.78	10		
D	Putki P2/08	21.5.2018	-13.55	52.05		38.50		väritön, kirkas	vahva glykolin h-t	9.0	60	1.4	23	<0.2	6.8	5.6	24	11.0	240	82.7	0.31	<0.005			0.21		5.10		19.1		23.8	12	0.083	n/d
D	Putki P2/08	16.10.2018	-13.70	52.05		38.35		lievä harmaa ja samea	koht. kaatopaikka	7.0	57	1.8	70	<0.2	7.0	3.9	79	8.2	<15	8.7	0.34	<0,005			0.1		3.83		14.3		17.2	13		
D	Putki P2/08	13.5.2019	-13.49	52.05		38.56		väritön, kirkas	koht. rikkivety	7.0	55	1.1	22	<0,2	6.9	4.6	5	13.0	33	17	0.43	<0,005			0.13		6.73		11.2		11.6	12	n/d	n/d
D	Putki P2/08	22.7.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä)																															
D	Putki P2/08	7.10.2019	-13.55	52.05		38.50		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.5	52	1.2	72	<0,2	7.4	3.8	12	6.1	23	8.5	0.38	0.005			0.16		4.50		13		8.9	11		
D	Putki P2/08	12.5.2020	-13.44	52.05		38.61		väritön, kirkas	lievä rikkivety	6.0	49	1	47	<0,5	7.3	4.1	14	6.3	<15	8.3	0.33	<0,005			0.16		5.00		8.3		9.6	11	n/d	n/d
D	Putki P4/08	30.10.2012	-4.91	45.62		40.71			hajuton	7.0	31	2.1	43	<0.2	6.3	2.5	3.8	1.5	<15		0.10	<0.007			0.046		5.1		4.3		10	8.1		
D	Putki P4/08	27.5.2013	-4.78	45.62		40.84			lievä rikkivety	8.0	29	2.6	36	<0.2	6.4	2.3	7.5	1.3	<15		0.17	<0.007			0.050		2.4		4.4		9.9	6.9	n/d	n/d
D	Putki P4/08	29.10.2013	-4.70	45.62		40.92		väritön	vahva rikkivety	8.0	29	3.8	29	<0.2	6.5	2.3	16	2.7	<15		0.12	<0.007			0.10		9.3		4.4		12	6.0		
D	Putki P4/08	13.5.2014	-4.68	45.62		40.94		väritön	hajuton		30	2.0	35	<0.2	6.3	2.3	4.2	1.4	<15		<0.1	<0.007			0.031		3.1		4.3		10	7.2	n/d	n/d
D	Putki P4/08	27.10.2014	-4.62	45.62		41.00		väritön ja kirkas	hajuton	7.8	31	2.0	31	<0.2	6.3	2.5	11	1.9	<15		0.11	0.008			0.066		7.4		4.0		10	6.6		
D	Putki P4/08	25.5.2015	-4.83	45.62		40.79		väritön ja kirkas	hajuton	8.0	30	2.0	31	<0.2	6.4	2.4	5.3	2.2	<15		0.10	<0.007			0.059		9.4		4.0		9.7	6.7	n/d	n/d
D	Putki P4/08	15.10.2015	-4.81	45.62		40.81			hajuton	6.0	26	2.3	28	<0.2	6.4	2	1.8	1.5	<15		0.06	<0.007			0.031		2.8		4.1		10	6.1		
D	Putki P4/08	2.5.2016	-4.69	45.62		40.93			lievä rikkivety	7.0	30	1.8	31	<0.2	6.4	2.3	3.1	1.9	<15		<0.1	<0.007			0.051		6.1		4.2		9.2	6.6	n/d	n/d
D	Putki P4/08	2.11.2016	-4.75	45.62		40.87		väritön	lievä ummehtunut	7.0	28	2.1	29	<0.2	6.4	2.1	2.5	1.9	<15		0.2	<0.007			0.043		5.6		3.9		9.5	6.1		
D	Putki P4/08	2.5.2017	-4.76	45.62		40.86		väritön	hajuton	8.0	27	2.1	28	<0.2	6.4	2.1	6.1	1.8	<15		<0.1	<0.007			0.049		5.7		4.1		9.7	6.1	n/d	n/d
D	Putki P4/08	5.10.2017	-4.79	45.62		40.83		väritön	hajuton		28	2.4	28	<0.2	6.4	2.16	11	1.5	<15	2.2	84	<0.005			0.033		3.72		4.16		10.7	6.2		
D	Putki P4/08	26.4.2018	-4.77	45.62		40.85		Harmaa. lopussa väritön	hajuton	8.6	29	1.8	25	<0.2	6.5	2.28	3.5	1.9	<15	2	86	<0.005			0.034		5.97		4.16		9.25	12.3	n/d	n/d
D	Putki P4/08	23.10.2018	-4.83	45.62		40.79		väritön, kirkas	hajuton	6.0	23	3	22	<0.2	6.6	1.59	1.3	2	<15	2.4	0.086	<0,005			0.031		3.38		3.85		10.5	5.1		
D	Putki P4/08	23.5.2019	-5.3	46.62		41.32		hieman samea, lievä harma	hajuton	7.0	17	3.3	14	0.31	6.7	1.05	2.1	1.9	<15	2.2	0.1	<0,005			0.025		1.91		3.35		10.9	61.1	n/d	n/d
D	Putki P4/08	17.10.2019	-5.65	46.62		40.97		väritön, kirkas	hajuton	6.0	16	3.7	17	0.7	7.4	1.1	1.5	1.7	<15	2.7	0.095	<0,004			0.018		0.7		3.6		11	2.5		
D	Putki P4/08	26.4.2020	-4.75	46.62		41.87		väritön, kirkas	hajuton	7.0	25	2.2	24	0.9	6.5	2	1.3	1.4	<15	2.2	0.078	<0,005			0.032		3.9		4.3		9.1	5.0	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Porakaivo MK1	30.7.2002	hana							7.7	20				6.6		47	5.6				<0.23			0.62	20		1.8		4.1		4.3		
D	Porakaivo MK1	21.11.2002	hana							6.9	34			0	6.3		24	6.6				<0.23			0.70	38		1.9		5.7		5.9		
D	Porakaivo MK1	24.4.2003	hana								32				6.5		54	5.6				<0.23			0.85	25		2.0		5.8		6.9		
D	Porakaivo MK1	13.11.2003	hana							9.8	20				6.4		3					0.003			0.50	12		1.2		3.6		4.2		
D	Porakaivo MK1	27.10.2004	hana								26			0	6.6		37	6.8				<0.001				22				4.6		5.0		
D	Porakaivo MK1	10.5.2005	hana					väritön	lievä tuntematon	7.6	20			<0.2	6.8	2.2	72	11				<0.03			0.31		1.0		1.9		4.9	4.9		
D	Porakaivo MK1	13.10.2005	hana					lievä ruskea	lievä glykolin h-t	7.0	29			<0.2	6.3	3.3	120	13				<0.03			0.8		0.35		2.2		5.6	6.7		
D	Porakaivo MK1	16.5.2006	hana					väritön	lievä rikkivety	6.4	22			<0.2	6.6	3.3	36	10				<0.03			0.59		0.66		2.2		5.1	5.7		
D	Porakaivo MK1	12.10.2006	hana					väritön	hajuton	6.2	22			<0.2	6.5	3.1	41	11				<0.03			0.44		<0.05		2.1		4.9	6.0		
D	Porakaivo MK1	25.4.2007	hana						lievä rikkivety	6.4	25			<0.2	6.4	2.8	160	6.3				<0.12			0.75		11		1.9		5.3	5.7		
D	Porakaivo MK1	24.10.2007	hana								24	<5	5.5	<0.2	6.5	3.4	180	14				<0.12			0.90		21		2.7		6.1	6.3		
D	Porakaivo MK1	28.5.2008	hana					väritön	hajuton	7.2	22	6	4.0	<0.2	6.5	1.5	7.6	12				0.030			0.70		34		2.1		6.2	5.6	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	7.10.2008	hana					väritön	hajuton	6.5	24	7	3.1	<0.2	6.5	3.1	58	11				0.027			0.64		7.4		2.2		7.6	5.9		
D	Porakaivo MK1	12.5.2009	hana					väritön	hajuton	6.4	26	<5	<2	<0.2	6.6	3.2	75	12				<0.007			<0.015		13		2.0		5.4	6.0	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	1.10.2009	hana								25	6	<2	0.3	6.6	3.1	7.2	14				0.041			0.63		30		2.1		6.3	6.3		
D	Porakaivo MK1	26.4.2010	hana					lievä keltainen	rikkivety		27	7	<2	<0.2	6.7	3.3	57	13				<0.007			0.72		30		1.9		6.2	6.6	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	4.10.2010	hana					väritön	lievä rikkivety		27	<5	<2	<0.2	6.8	3.1	56	8.8				0.011			0.54		23		2.0		5.7	6.1		
D	Porakaivo MK1	17.5.2011	hana						hajuton	7.5	31	6	W<2	<0.2	6.5	3.2	150	11				<0.007			0.64		19		2.3		6.0	6.5	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	4.10.2011	hana						hajuton	7.5	29	<5	<2	<0.2	6.6	3.2	24	11	25			<0.007			0.58		21		2.3		5.8	6.1		
D	Porakaivo MK1	30.5.2012	hana						hajuton		30	4.4	1.5	<0.2	6.5	3.1	44	11	35			0.026			0.67		18		2.3		7.9	7.0	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	25.10.2012	hana						hajuton	7.2	30	4.4	0.52	<0.2	6.5	3.1	59.7	9.8	31		0.92	0.025			0.65		21		1.0		8.9	6.8		
D	Porakaivo MK1	30.5.2013	hana						vahva rikkivety	8.2	26	3.9	1.6	<0.2	6.5	2.7	140	5.6	<15		0.69	0.007			0.57		11		1.9		5.6	6.0		
D	Porakaivo MK1	29.10.2013	hana					väritön	vahva glykolin h-t	7.5	45	5.4	0.69	<0.2	6.5	4.8	190	11	27		1.4	0.010			1.0		39		3.2		13	8.9		
D	Porakaivo MK1	11.12.2013	hana												6.7				20															
D	Porakaivo MK1	11.12.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																																
D	Porakaivo MK1	5.5.2014	hana					ruskea	rikkivety	7.0	28	3.9	0.76	<0.2	6.6	2.9	280	6.6	17		0.78	<0.007			0.57		10		2.4		7.3	6.9		
D	Porakaivo MK1	29.10.2014	hana					väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.5	27	3.7	0.26	<0.2	6.5	2.8	96	7.1	<15		0.71	0.011			0.61		10		2.1		6.4	6.0		
D	Porakaivo MK1	28.5.2015	hana					väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.0	26	2.7	0.41	<0.2	6.5	2.7	130	11	38		1.0	0.046			0.76		12		2.3		5.9	6.5		
D	Porakaivo MK1	27.10.2015	hana						selvä rikkivety	7.0	28	2.9	0.27	<0.2	6.5	2.8	26	12	25		0.70	<0.007			0.61		29		2		6.2	6.0		
D	Porakaivo MK1	10.5.2016	hana						lievä rikkivety	6.0	30	3.1	0.17	<0.2	6.5	3	160	7.9	15		0.74	<0.007			0.58		12		2.1		5.6	6.9		
D	Porakaivo MK1	24.10.2016	hana					lievä ruskea/harmaa	selvä glykolin h-t	7.1	31	3.3	<0.05	<0.2	6.6	3.1	130	8.6	<15		0.74	0.013			0.58		21		2.4		5.9	6.7		
D	Porakaivo MK1	16.5.2017	hana						selvä rikkivety	7.0	31	3.4	<0.05	<0.2	6.7	3.1	40	7.9	17		0.74	<0.007			0.62		21		2.2		5.8	6.1		
D	Porakaivo MK1	23.10.2017	hana					väritön ja kirkas	lievä tuntematon	7.0	32	3.5	<0.2	<0.2	6.6	3.43	260	9.1	15	5.7	0.70	<0.005			0.66		20		2.38		7.1	10.1		
D	Porakaivo MK1	14.5.2018	hana					väritön ja kirkas	lievä tuntematon	8.0	27	3.8	1.1	<0.2	6.8	2.64	250	6.1	<15	5	0.69	<0.005			0.65		8		2.21		6.9	10.7		
D	Porakaivo MK1	16.10.2018	hana					väritön ja kirkas	hajuton	8.0	31	3.8	0.25	<0.2	6.6	2.59	83	7	<15	4.9	0.64	<0,005			0.65		17		2.4		6.7	11.8		
D	Porakaivo MK1	8.5.2019	hana					väritön ja kirkas	lievä glykolin h-t	6.5	29	3.8	<0,2	<0,2	6.7	1.97	36	7	<15	5.7	0.71	<0,005			0.66		14		2.52		6.4	6.7	n/d	n/d
D	Porakaivo MK1	7.10.2019	hana					vähän ruskea ja samea	hajuton	7.0	27	3.5	0.58	1.3	6.9	2.6	170	7	15	7.1	0.71	<0,004			0.57		16		2.3		6.9	5.3		
D	Porakaivo MK1	4.5.2020	hana					väritön ja kirkas	hajuton	5.0	26	3.4	1.7	2.1	6.8	2.6	34	9.8	21	7.8	0.80	<0,005			0.75		21		2.6		6.9	6.2	n/d	n/d
																									.									
D	Porakaivo MK2	30.7.2002	hana							7.7	35				6.5		78	8.6				0.32			0.85	46		2.0		6.1		5.6		
D	Porakaivo MK2	21.11.2002	hana							7.0	22			0	6.0		7.6	10				<0.23			0.61	23		1.5		4.1		3.6		
D	Porakaivo MK2	24.4.2003	hana								20				6.2		37	7.3				<0.23			0.58	22		1.5		4.1		4.2		
D	Porakaivo MK2	13.11.2003	hana							7.4	31				6.6		17					0.020			0.36	0.037		2.7		8.3		8.1		
D	Porakaivo MK2	13.4.2004	hana							6.5	28			0	6.4		61	3.5				0.001			0.55	33		1.8		5.1				
D	Porakaivo MK2	10.5.2005	hana					väritön	hajuton	7.5	27			<0.2	6.7	2.8	35	8.0				<0.03			0.38		3.8		1.8		7.1	6.0		
D	Porakaivo MK2	13.10.2005	hana					väritön	lievä glykolin h-t	7.0	25			<0.2	6.7	2.9	0.7	6.2				<0.03			0.63		<0.05		2.1		6.9	6.2		
D	Porakaivo MK2	16.5.2006	hana					lievä harmaa	lievä rikkivety	6.4	35			<0.2	6.7	2.9	55	9.5				<0.03			0.48		8.1		2.1		7.2	9.6		
D	Porakaivo MK2	12.10.2006	hana					väritön	rikkivety	7	25			<0.2	6.6	3.5	140	7.8				<0.03			0.61		<0.05		2.5		11	5.9		
D	Porakaivo MK2	25.4.2007	hana						lievä rikkivety	6.4	31			<0.2	6.6	3.5	280	6.9				<0.060			0.76		11		2.2		8.5	5.6		
D	Porakaivo MK2	24.10.2007	hana						hajuton		28	<5	6.9	<0.2	6.6	4.0	230	8.3				<0.12			0.73		20		2.8		9.9	9.3		
D	Porakaivo MK2	28.5.2008	hana					väritön	hajuton	7.2	26	7	6.8	<0.2	6.6	3.2	28	9.7				<0.03			0.74		41		2.4		11	5.9	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	7.10.2008	hana					al.väritön.lop.vahva musta	hajuton		27	7	14	<0.2	6.5	3.5	45	13				0.005			<0.003		20		2.4		12	6.7		
D	Porakaivo MK2	12.5.2009	hana					väritön	hajuton	6.8	36	<5	22	<0.2	6.6	3.5	270	9.8				<0.007			0.63		22		2.4		12	8.2	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	6.10.2009	hana						hajuton	7.2	33	8	16	0.2	6.6	3.6	48	9.0				<0.007			0.60		18		2.5		12	6.9		
D	Porakaivo MK2	26.4.2010	hana					väritön	rikkivety	8.2	29	8	13	<0.2	6.7	3.5	150	8.0				<0.007			0.65		29		2.3		11	6.8	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	4.10.2010	hana					väritön	vahva glykolin h-t		32	<5	<2	<0.2	6.7	3.3	97	8.8				<0.007			0.86		23		2.7		11	6.1		
D	Porakaivo MK2	17.5.2011	hana						hajuton	7.7	35	7	W4.1	<0.2	6.6	3.5	27	8.5				<0.007			0.58		23		2.7		10	7.2	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	4.10.2011	hana						hajuton	8.0	37	<5	<2	<0.2	6.6	4.0	30	9.2	29			<0.007			0.70		21		2.9		12	7.2		
D	Porakaivo MK2	30.5.2012	hana						hajuton	7.0	34	4.2	0.41	<0.2	6.6	3.5	190	8.9	26			<0.007			0.60		12		2.8		12	7.2	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	25.10.2012	hana						lievä glykoli h-t	7.2	38	4.1	1.8	<0.2	6.6	4.0	58.3	6.1	24		0.81	<0.007			0.56		30		1.9		14	8.1		
D	Porakaivo MK2	30.5.2013	hana						rikkivety	9.0	41	3.9	1.2	<0.2	6.5	4.4	210	9.5	25		1.1	0.013			0.79		28		3.3		12	8.4		
D	Porakaivo MK2	29.10.2013	hana					ruskea		7.0	29	3.2	1.0	0.4	6.8	3.1	240	8.1	23		0.80	0.022			0.51		0.1		3.4		6.8	8.4		
D	Porakaivo MK2	11.12.2013													6.6				29															
D	Porakaivo MK2	11.12.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																																
D	Porakaivo MK2	5.5.2014	hana					väritön	selvä rikkivety	7.4	40	3.5	0.5	<0.2	6.6	4.2	150	6.4	32		1.1	<0.007			0.76		57		4.0		13	8.0		
D	Porakaivo MK2	29.10.2014	hana					lievä ruskea	lievä rikkivety	8.0	38	3.6	0.4	<0.2	6.5	4.0	210	9.9	22		1.0	0.013			0.85		14		3.5		11	6.9		
D	Porakaivo MK2	28.5.2015	hana					väritön ja kirkas	selvä rikkivety	7.0	34	3.6	1.1	<0.2	6.6	3.5	300	7.7	22		0.8	0.007			0.68		12		3.7		10.3	7.4		
D	Porakaivo MK2	27.10.2015	hana						hajuton	7.0	35	3.4	0.49	<0.2	6.6	3.6	230	8.5	23		0.8	<0.007			0.65		29		3.8		10	7.4		
D	Porakaivo MK2	10.5.2016	hana						lievä glykolin h-t	6.5	33	3.3	0.67	<0.2	6.6	3.4	270	9	23		0.84	0.012			0.62		19		3.6		9.4	7		
D	Porakaivo MK2	24.10.2016	hana					väritön	selvä glykolin h-t	7.3	36	3.3	0.24	<0.2	6.6	3.6	180	9.2	18		0.87	0.016			0.66		33		4		9.6	7		
D	Porakaivo MK2	11.5.2017	hana					väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.0	38	3.3	0.15	<0.2	6.6	3.8	170	8.8	23		0.85	0.0072			0.66		29		4.3		9.5	7.4		
D	Porakaivo MK2	23.10.2017	hana					väritön	lievä rikkivety	7.0	37	3.5	<0,2	<0.2	6.6	4.0	400	10	17	7.1	0.85	<0.005			0.75		28		4.51		10.2	18.0		
D	Porakaivo MK2	14.5.2018	hana								34	3.2	2.2	<0.2	6.7	3.4	360	7.9	59	7	0.97	<0.005			0.78		19		4.29		10.2	19.6		
D	Porakaivo MK2	16.10.2018	hana					väritön ja kirkas	hajuton	8.0	39	2.9	0.21	<0.2	6.6	3.3	36	10	20	8.5	0.93	<0,005			0.88		34		4.28		10.5	18.5		
D	Porakaivo MK2	8.5.2019	hana					väritön, kirkas	lievä glykolin h-t	7.0	31	3.5	<0,2	<0,2	6.6	2.3	49	7.4	<15	6.3	0.96	<0,005			0.86		21		4.3		9.94	6.7	n/d	n/d
D	Porakaivo MK2	7.10.2019	hana					väritön ja kirkas	hajuton	7.0	30	3.1	<0,5	<0,2	6.9	2.9	62	8.4	17	7	0.91	<0,004			0.77		32		4.2		10	5.6		
D	Porakaivo MK2	4.5.2020	hana					väritön ja kirkas	hajuton	6.0	33	2.8	6.3	<0,5	6.8	3.2	100	9.8	22	7.6	0.85	<0,005			0.83		32		5.9		11	7.85	n/d	n/d

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
D	Porakaivo KK1	26.4.2010	hana						hajuton		36	6.0	42		7.6	2.8	0.51	0.9				0.033			<0.022	<0.05						7.5		
D	Porakaivo KK1	24.5.2011	hana						hiekka	32.0	38	<5	44		7.9	3.0	11	1.1				0.029			<0.022	3.4						7.1		
D	Porakaivo KK1	29.5.2012	hana					väritön	hajuton		39	4.1	44		7.9	3.3	5.4	0.78	<15			0.016			<0.022	0.15						8.3		
D	Porakaivo KK1	30.10.2012	hana						hajuton	22.0	36	3.5	39	0.65	7.9	3.4	1.1	<0.5	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		30	8.5		
D	Porakaivo KK1	27.5.2013	hana						hajuton	28.0	38	4.3	37	1.4	7.9	3.3	<0.2	0.7	<15		0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		30	7.8		
D	Porakaivo KK1	4.11.2013	hana					väritön	hajuton	22.0	39	3.6	36	0.4	7.9	3.4	<0.2	0.9	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		31	8.3		
D	Porakaivo KK1	6.5.2014	hana					väritön	hajuton	40.0	39	3.7	49	1.8	7.8	3.3	<0.2	1.1	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		35	7.8		
D	Porakaivo KK1	16.10.2014	hana					väritön ja kirkas	hajuton	31.0	40	2.9	36	1.0	7.9	3.5	<0.2	0.89	<15		0.12	<0.007			<0.022		<0.02		4.1		30	8.0		
D	Porakaivo KK1	25.5.2015	hana					väritön ja kirkas	hajuton	12.0	40	3.0	36	0.90	7.9	3.6	0.21	1.2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		0.021		3.33		34.1	8.2	n/d	Trikloorieteeni 1, diklоorimetaani 3
D	Porakaivo KK1	14.10.2015	hana						hajuton	13.0	86	2.7	36	0.60	7.9	3.5	0.36	1	<15		<0.01	<0.007			<0.022		<0.02		4.1		34	8		
D	Porakaivo KK1	2.5.2016	hana						hajuton	11.5	41	2.9	34	2.30	7.9	3.6	7.9	1.2	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.2		29	7.9	n/d	n/d
D	Porakaivo KK1	2.11.2016	hana						hajuton	18.2	42	3.0	36	1.80	7.9	3.6	<0.2	1.2	<15		0.15	<0.007			<0.022		<0.02		4.2		37	8.6		
D	Porakaivo KK1	27.4.2017	hana					väritön ja kirkas	hajuton	10.0	43	2.8	36	1.00	7.9	3.7	<0.2	0.93	<15		<0.1	<0.007			<0.022		<0.02		4.3		29	8.5	n/d	1,1-dikloorietteeni 2, trikloorietteeni 1, tetrakloorieteeni 1
D	Porakaivo KK1	5.10.2017	hana					väritön ja kirkas	hajuton	21.0	44	3.1	37	0.80	7.9	3.95	0.18	1.3	<15	1.9	<0.05	<0.005			0.007		<0.015		4.52		32.8	8.4		
D	Porakaivo KK1	24.4.2018	hana					väritön	hajuton	15.7	43	3.0	34	1.20	7.9	3.84	1.41	0.92	<15	2	<0.05	<0.005			<0.005		<0.015		4.34		33.1	8.4	n/d	Dikloorimetaani 4,2
D	Porakaivo KK1	8.10.2018	hana					väritön ja kirkas	hajuton	20.0	9.7	2.9	34	1.30	7.9	3.43	<0,15	1.6	<15	1.8	<0,05	<0,005			<0,005		<0,015		4.35		31.7	7.9		
D	Porakaivo KK1	24.5.2019	hana					väritön ja kirkas	hajuton	17.0	44	2.8	33	4.10	7.9	3.53	<0,15	1.3	<15	1.7	<0,05	<0,005			0.008		<0,015		4.46		32	7.9	n/d	n/d
D	Porakaivo KK1	2.10.2019						väritön ja kirkas	hajuton	14.0	44	2.9	35	1.20	8.2	3.7	<0,20	1.2	<15	3.2	0.057	0.007			0.012		<0,01		4.2		32	7.9		
D	Porakaivo KK1	26.4.2020	hana					väritön ja kirkas	hajuton	18.0	42	3.0	34	4.50	7.6	3.6	<0,20	1	<15	1.9	<0,05	<0,005			0.008		<0,01		4.7		32	7.85	n/d	cis-dikloorietteeni 0,3 dikloorimetaani 26 tetrakloorieteeni 0,2 trikloorietteeni 0,4
E	Putki P20	13.11.2001	-1.60	45.98		44.38				6.6	12				6.1		76	3.5				<0.23			<0.077	1.9		2.1		7.0		2.4		
E	Putki P20	25.4.2002	-1.78	45.98		44.20				5.2	9.7				5.8		17	2.5				<0.23			<0.077	1.3		1.1		5.0		2.0		
E	Putki P20	8.10.2002	-2.77	45.98		43.21				8.3	15				6.0		200	6.5				<0.23			0.12	3.5		2.7		6.9		3.9		
E	Putki P20	23.4.2003	-1.46	45.98		44.52					7.8				6.6		26	8.3				<0.23			<0.077	1.5		1.2		2.7		1.7		
E	Putki P20	13.11.2003	-2.27	45.98		43.71				6.4	10				6.1		25					0.011			0.006	0.42		0.5		4.8		2.2		
E	Putki P20	19.4.2004								4.4	6.0			5.6	6.1		38	5.4				0.010			0.018	0.6		0.78		3.0		1.1		
E	Putki P20	28.10.2004									9.9			1.6	6.0		200	8.4				<0.001						1.7		4.4		2.2		
E	Putki P20	11.5.2005	-1.59	45.98		44.39		lievä ruskea	hajuton	5.9	7.9			2.0	5.8	0.48	51	3.3				0.070			0.04		0.16		0.64		5.1	1.7		
E	Putki P20	11.10.2005	-1.93	45.98		44.05		lievä harmaa	hajuton	6.0	9.0			2.4	5.8	0.55	7.3	3.2				0.050			0.05		0.11		0.81		4.9	1.6		
E	Putki P20	22.5.2006	-2.04	45.98		43.94		lievä harmaa	hajuton	5.8	7.3			5.1	5.8	0.45	46	4.2				0.30			0.020		0.25		0.58		3.4	1.5		
E	Putki P20	12.10.2006	-2.19	45.98		43.79		lievä ruskea	hajuton	9.0	10			4.7	5.8	0.48	120	10				2.3			<0.015		0.18		1.0		4.7	2.2		
E	Putki P20	25.4.2007	-1.30	45.98		44.68		vahva ruskea	hajuton	6.2	7.4			6.4	5.9	0.40	310	6.6				0.17			0.020		0.15		0.80		5.2	1.7		
E	Putki P20	29.10.2007	-1.47	45.98		44.51		lievä ruskea	hajuton		7.3	<5	7.6	3.5	5.9	0.48	220	7.8				0.59			0.090		0.40		0.73		4.2	1.6		
E	Putki P20	29.5.2008	-1.66	45.98		44.32		lievä harmaa	hajuton	7.2	11	<5	16	2.3	5.9	0.59	13	1.1				0.73			0.020		0.15		1.1		7.5	2.0	n/d	Hiilitetraklоridi 21
E	Putki P20	8.10.2008	-1.15	45.98		44.83		lievä ruskea	hajuton	8.2	11	<5	17	4.8	6.0	0.59	24	1.9				0.38			0.006		0.46		0.91		7.6	2.5		
E	Putki P20	11.5.2009	-1.47	45.98		44.51		alussa väritön, lopussa lievä harmaa	hajuton	5.6	9.4	<5	9.1	2.6	5.7	0.48	28	4.5				1.8			0.015		0.20		0.75		4.3	2.0	n/d	n/d
E	Putki P20	7.10.2009	-1.72	45.98		44.26		lievä harmaa	hajuton		11	<5	20	3.5	5.9	0.48	130	3.6				0.45			0.030		0.16		1.2		7.5	2.1		
E	Putki P20	10.5.2010	-1.56	45.98		44.42		väritön	hajuton	4.0	9	<5	13	4.0	6.0	0.41	11	2.4				1.2			<0.020		0.33		0.79		5.1	2.1	n/d	n/d
E	Putki P20	4.10.2010	-2.22	45.98		43.76		kohtalainen harmaa	hajuton		10	<5	13	2.8	6.6	0.40	490	9.6				2.6			0.050		0.35		1.3		5.2	2.1		
E	Putki P20	19.5.2011	-1.82	45.98		44.16		kohtalainen harmaa	hajuton	6.8	9.2	<5	10	2.4	5.9	0.32	150	5.4				2.6			<0.022		0.39		1.0		4.2	2.1	n/d	n/d
E	Putki P20	10.10.2011	-1.65	45.98		44.33		harmaa	hajuton	8.0	12	5	12	5.8	5.8	0.51	230	10	26			3.1			<0.022		0.36		0.89		4.6	2.4		
E	Putki P20	29.5.2012	-1.42	45.98		44.56		harmaa	hajuton		8.7	2.1	8.2	3.0	5.9	0.46	230	6.1	15			2.0			<0.022		0.15		0.68		6.9	1.6	n/d	n/d
E	Putki P20	30.10.2012	-1.44	45.98		44.54		lievä harmaa	hajuton	7.2	12	2.2	5.4		5.9		270	4.0			7.5				0.026		0.13							
E	Putki P20	6.11.2012	-1.37	45.98		44.61		väritön																									n/d	
E	Putki P20	3.6.2013	-1.76	45.98		44.22		lievä harmaa	hajuton	8.5	10	2.6	8.0		5.8		27.2	2.8			2.9				0.022		0.063							
E	Putki P20	4.11.2013	-1.80	45.98		44.18				8.0	13	5.1	6.7		5.9		75.4	11			6.8				0.036		0.42							
E	Putki P20	5.5.2014						lievä ruskea	hajuton	7.0	18	2.1	11		6.0		180	5.0			13				0.060		0.023							
E	Putki P20	23.10.2014	-1.39	45.98		44.59		lievä ruskea	hajuton	4.5	23	2.4	9.2		6.3		220	4.9			12				0.17		<0.02						n/d	
E	Putki P20	26.5.2015	-0.52	45.98		45.46		väritön ja kirkas	hajuton	6.0	14	1.8	14		6.0		30.5	2.8			2.3				0.55		0.02							
E	Putki P20	28.7.2015	-2.10	45.98		43.88		ruskeanharmaa	hajuton	8.5	22	4.2	29		5.8		99	3.9			0.4				<0.022		<0.02							
E	Putki P20	19.10.2015	-2.18	45.98		43.80			hajuton	7.0	23	4.5	33		5.7		52	4			0.4				<0.022		0.055							
E	Putki P20	2.5.2016	-1.41	45.98		44.57			hajuton	6.0	11	1.7	9.9		5.9		230	5.7			6				<0.022		0.12							

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kovuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdisteet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
E	Putki P20	11.11.2016	-1.90	45.98		44.08		kohtalainen harmaa	hajuton	8.1	20	3	27		5.9		1300	35			2				<0.022		0.059							
E	Putki P20	30.11.2016	Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki P20	27.4.2017	-1.36	45.98		44.62		lievä harmaa/ ruskea	hajuton	3.0	14	2	8.6		5.8		49	4.3			9.1				0.038		0.13							
E	Putki P20	9.10.2017		45.98		45.98			hajuton	9.0	14	2.5	9.6	3.7	5.9	0.34	40	11	24	8.4	8.8	7.6			0.016		0.26		0.57		7.67	2.52		
E	Putki P20	5.3.2018						harmaa	hajuton	3.2				3.4																			n/d
E	Putki P20	24.4.2018		45.98		45.98		ruskea	hajuton	3.1	11	2.5	12		6.3	0.58	630	12	20	8.6	2	0.980			0.011		1.1		0.94		16.9	1.91		
E	Putki P20	23.10.2018	-2.61	45.98		43.37		vahva ruskea-harmaa	hajuton	10.0	16	1.8	10		6.0	0.2	250	4.9	<15	3.1	13	12			0.015		0.048		0.74		7.1	2.97	n/d	n/d
E	Putki P20	24.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki P20	23.5.2019	-2.75	45.98		43.23		lievä ruskea-harmaa, sameahko	hajuton	7.0	20	1.1	22		6.0		300	4.8	<15		14	12			<0,005		0.036		1.07		8.21			
E	Putki P20	23.10.2019	-1.93	45.98		44.05		vähän ruskea-harmaa ja samea	hajuton	8.0	10	<0,50	18		6.4		140	8	23		3.1				0.006		0.07		0.71		4.7			
E	Putki P20	28.4.2020	-2.72	45.98		43.26		lievä ruskea, koht. samea	hajuton	x	33	4.4	18		6.6		260	8	21		0.55	<0,25	<0,25	0.0027	0.013		0.046		2.4		9.3			n/d
E	Putki HP101	25.10.2012	-1.69		57.30		55.61	väritön	hajuton	10.0	21	19	26		7.0		150	1.0			<0.1				<0.022		0.11						n/d	
E	Putki HP101	27.5.2013	-1.81		57.30		55.49		hajuton	7.5	20	18	30		7.3		<5	0.47			0.1				0.031		<0.02							
E	Putki HP101	4.11.2013	-2.42		57.30		54.88	lievä harmaa	hajuton	8.0	20	17	28		6.8		24	0.54			0.38				0.050		<0.02							
E	Putki HP101	6.5.2014						väritön	hajuton	7.0	21	17	42		6.8		24.6	<0.5			0.15				<0.022		<0.02							
E	Putki HP101	19.10.2015	2.18		57.30		59.48		hajuton	8.0	20	17	28		6.8		46	0.51			<0.1				<0.022		<0.02							
E	Putki HP101	2.5.2016	-1.54		57.30		55.76		hajuton	7.0	20	17	32		6.9		70	0.58			<0.1				<0.022		<0.005							
E	Putki HP101	11.11.2016	-2.27		57.30		55.03		hajuton	6.2	20	17	30		6.9		48	1.3			0.42				<0.022		7.0						n/d	
E	Putki HP101	2.5.2017	-1.74		57.30		55.56	lievä harmaa	hajuton	5.0	20	16	31		6.7		40	<0.5			<0.1				<0.022		4.5							
E	Putki HP101	9.10.2017	-1.55		57.30		55.75	lievä harmaa	hajuton	9.0	20	15	28	2.6	6.8		5.2	<0.5	<15	0.6	<0.05	0.022			0.006		<0.015		3.7		7.77	4.09		
E	Putki HP101	12.2.2018						samea	hajuton	2.1	21	15	28	3.1	6.8		18	0.65	<15		<0.05				0.009		0.91		3.39		6.31			n/d
E	Putki HP101	5.3.2018						harmaa	hajuton	3.6	21	13	24	1.6	6.7		85	0.73	<15		<0.05				<0.005		0.35		3.64		7.86			n/d
E	Putki HP101	24.4.2018	-1.27		57.30		56.03	kohtalaisen harmaa	hajuton	3.4	21	16	29		6.9		46	<0.5	<15	0.6	0.069	0.007			0.007		0.12		3.51		7.71	4.32		
E	Putki HP101	23.10.2018	-1.88		57.30		55.42	lievä harmaa	hajuton	9.0	21	17	29		6.9	0.76	9.9	0.57	<15	0.7	<0,05	0.008			<0,005		<0,015		3.69		7.01	3.87	0.11	n/d
E	Putki HP101	23.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP101	22.5.2019	-1.49		57.30		55.81	lievä harmaa, vähän samea	hajuton	7.0	20	16	29		6.8		66	0.83	<15		<0,05	<0,005			<0,005		0.077		3.48		6.85			n/d
E	Putki HP101	23.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP101	23.10.2019	-1.48		57.30		55.82	vähän harmaa ja samea	hajuton	10.0	20	16	28		7.1		15	<0,50	<15		<0,05				<0,005		<0,01		3.6		6.8			n/d
E	Putki HP101	28.4.2020	-1.57		57.30		55.73	koht. harmaa ja samea	hajuton	5.0	21	16	35		6.6		86	0.96	<15		<0,05	<0,25	<0,25	<0,002	<0,005		0.13		4.1		7.4			n/d
E	Putki HP101	28.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP102	14.12.2017			58.60					6.7	20	16	22	<0,20	6.9	1.2	57	1.6	<15	1.7	0.067	0.027			0.018		0.64		4.59		12.6	3.6		
E	Putki HP102	12.2.2018						samea	Maan haju	3.9	20	6.2	20	<0,20	6.7	1.34	20	1.1	<15		<0,05				0.012		2.52		3.21		8.06			n/d
E	Putki HP102	5.3.2018						harmaa	Hajuton	2.2	20	6.6	20	<0,20	6.7	1.32	37	1.3	<15		<0,05				0.006		2.36		3.56		8.45			n/d
E	Putki HP102	24.4.2018						ruskea	Hajuton	4.2	21	6.2	20		6.9	1.4	26	<0,5	<15	1.2	<0,05	<0,05			0.008		1.36		3.64		8.11	4.9		
E	Putki HP102	23.10.2018	-3.29		58.60		55.31	harmaa		7.0	19	6.4	23	0.24	6.7	1.01	46	1.3	<15	1.1	<0,05	<0,05			0.01		2.31		3.23		7.64	3.8	<0,005	
E	Putki HP102	23.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP102	31.10.2018						*Vain öljyt ja VOC*																									n/d	n/d
E	Putki HP102	23.5.2019	-2.42		58.60		56.18	vahva harmaa ja samea	hajuton	5.0	18	5.3	20		6.7		260	1.6	<15		<0,05	0.006			0.008		1.1		3.15		8.3			n/d
E	Putki HP102	23.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP102	17.10.2019	-2.96		58.60		55.64	vähän harmaa ja samea	lievä tuntematon	6.0	17	5.7	24		6.7		65	0.88	<15		0.22	<0,006			0.009		1.2		3		6			
E	Putki HP102	28.4.2020	-2.27					vähän ruskea, koht harmaa	x	5.0	17	5.4	23		6.5		90	1.4	<15		<0,05	<0,25	<0,25	<0,002	0.014		2.5		3.1		6.6			n/d
E	Putki HP103	31.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP103	31.10.2018	-16.87		65.12		48.25	kirkas, lievä harmaa	Lievä rikkivety	6.0	77	7.4	14		6.5		70	12			0.93				0.4		9.9		10.9				n/d	Cis-1,2-dikloorieteeni 1,2
E	Putki HP103	23.5.2019	-16.30		65.12		48.82	kirkas, ruskeahko	Hajuton	8.0	110	9.5	13		6.5		160	22	110		1.7	0.005			0.99									Cis-1,2-dikloorieteeni 2,1; naftaleeni 0,34
E	Putki HP103	23.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP103	17.10.2019	-16.50		65.12		48.62	kirkas, väritön	hajuton	10.5	100	8.9	14		6.6		370	22	70		3.1	<0,006			0.8		30		9.8		16			Vinyyliklo-ridi 0,3; tri-kloorieteeni 0,1; cis-dikloorieteeni 1,5; p-isopro-pyylitolueeni 0,2

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
E	Putki HP103	29.4.2020	-15.90		65.12		49.22	koht. harmaa, vähän samea	hajuton	5.0	120	10	17		6.7		200	30	100		2.0	<0,25	<0,25	0.006	1.3		22		11		21				cis-dikloori-eteeni 1,5; trans-dikloori-eteeni 0,2; trikloorietee ni 0,2; vinyyli-kloridi 0,4; tolueeni 1
E	Putki HP103	29.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, **ei** havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP103 OV	31.10.2018	-7.46		65.10		57.64	*Näyte puuttuu - liian vähän vettä*																											
E	Putki HP103 OV	23.5.2019	-6.31		65.10		58.79	kirkas, lievä ruskea		7.0	150	8.9	32		6.5		330	49	170		7.2	<0,005			3.6										n/d
E	Putki HP103 OV	23.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP103 OV	17.10.2019	-6.74		65.10		58.36	vähän harmaa ja samea	lievä rikkivety	8.0	100	4.4	10		6.4		310	36	93		7.7	<0,006			2.5		33		9.8		17				cis-dikloorietee ni 0,2
E	Putki HP103 OV	28.4.2020	-5.58		65.10		59.52	lievä ruskea, vähän samea	hajuton	6.0	130	6.5	31		6.6		240	54	130		4.2	<0,25	<0,25	0.002	3.1		85		10		23				cis-dikloorietee ni 0,1
E	Putki HP103 OV	28.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104	29.10.2018			60.24					*Tutkittu vain öljyt*																							n/d	
E	Putki HP104	30.10.2018	-9.19		60.24		51.05	Hyvin samea, vahva harmaa	Hajuton	6.0	47	6.2	2.6		6.3		79	14			0.72				0.22		5.73		3.14						
E	Putki HP104	30.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104	21.5.2019	-8.40		60.24		51.84	vähän samea, väritön	lievä kemikaali	8.0	49	5.4	2.9		6.2		47	11	41		0.62	<0,01			0.12										n/d
E	Putki HP104	21.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104	10.10.2019	-8.53		60.24		51.71	vahva harmaa, hyvin samea	hajuton	7.0	52	5.7	3.4		6.1		170	13	36		0.67	0.010			0.1		9.3		2.3		12				n/d
E	Putki HP104	7.5.2020	-7.08		60.24		53.16	lievä harmaa, koht. samea	hajuton	6.0	62	5.8	1.7		6.2		93	13	37		0.61	<0,25	<0,25	<0,002	0.11		10		2.5		15				n/d
E	Putki HP104	7.5.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, **havaittu** (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104 OV	29.10.2018	x		60.28				x	Tutkittu vain öljy																							n/d	
E	Putki HP104 OV	30.10.2018	-3.20		60.28		57.08	Kohtalaisen samea, ruskea-harmaa	x	9.0	78	15	48		6.6		73	14			0.88				0.39		9.71		3.58						
E	Putki HP104 OV	30.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104 OV	21.5.2019	-3.41		60.28		56.87	Ruskea, samea	Lievä epämiell.	7.0	81	15	76		6.6		110	9.5	24		0.62	<0,005			0.34										n/d
E	Putki HP104 OV	21.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP104 OV	10.10.2019	-2.87		60.28		57.41	koht. harmaa ja samea	lievä paha haju	10.0	76	15	79		6.6		240	8.4	35		1.7	<0,006			0.41		2.6		2.9		16				n/d
E	Putki HP104 OV	7.5.2020	-2.72		60.28		57.56	vahva harmaa, hyvin samea	hajuton	6.0	75	14	100		6.6		300	11	21		0.67	<0,25	<0,25	0.002	0.26		17		2.6		13				n/d
E	Putki HP104 OV	7.5.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, **havaittu** (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP105	29.10.2018	-9.10		57.15		48.05	vähän samea, lievä ruskea	Koht. Tuntem. haju	6.0	64	5.1	0.73		6.5		57	33			1.1				0.66		84.3		5.21				n/d		
E	Putki HP105	29.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP105	21.5.2019	-9.06		57.15		48.09	Väritön	Lievä epämiell.	6.0	65	5.6	<0,2		6.5		200	34	79		1.2				0.62										n/d
E	Putki HP105	21.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP105	10.10.2019	-8.88		57.15		48.27	väritön, kirkas	lievä/koht. paha	7.0	77	6.7	1.1		6.4		310	38	98		2.1	<0,006			0.7		140		4.7		8.6				n/d
E	Putki HP105	6.5.2020	-8.35		57.15		48.80	kirkas, harmaahko	hajuton	5.5	61	7.6	2.4		6.5		180	32	78		1.1	<0,26	<0,25	0.013	0.66		85		5.0		9.8				n/d
E	Putki HP105	6.5.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP106	31.10.2018	-4.67		60.46		55.79	vähän samea, lievä ruskea	Lievä rikkivety	9.0	74	28	17		6.1		36	67			8.5				5.8		83.7		7.2				n/d	n/d
E	Putki HP106	23.5.2019	-4.36		60.46		56.10	Kirkas, koht. keltainen	Hajuton	7.0	83	20	3.1		6.1		52	83	250		14	<0,005			11										naftaleeni 0,009
E	Putki HP106	17.10.2019	-4.31		60.46		56.15	vähän harmaa ja samea	lievä rikkivety	8.0	63	19	16		6.2		120	57	150			<0,006			8.3		100		6.2		9.6				Bentseeni 0,1
E	Putki HP106	28.4.2020	-4.23		60.46		56.23	vähän harmaa ja samea	lievä rikkivety	6.0	110	110	20		6.1		46		250		15	<0,25	<0,25	<0,002	13		220		8.0		18				Bentseeni 0,1; n-propyylibent seeni 0,2
E	Putki HP106	28.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet. x = puuttuva tieto.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden korkeus putken päästä (m)	Putken pään taso (oletus N60)	Putken-pään taso (N2000)	Vesi-pinnan taso (oletus N60)	Vesi-pinnan taso (N2000)	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Klo-ridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Hap-pi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Same-us (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ NO2-N (mg/l)	NO3-N (mg/l)	NO2-N (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Rauta kok. pit. (mg/l)	Rauta liuk. 0,45 µm (mg/l)	Kalium kok. pit. (mg/l)	Kalium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Natrium kok. pit. (mg/l)	Natrium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Ko-vuus °dH	Öljyt C10-C40 (n/d = ei havaittu) (mg/l)	VOC-yhdis-teet (n/d=ei havaittu) (µg/l)
E	Putki HP107 OV	30.10.2018	-3.45		59.11		55.66	Samea, ruskea	hajuton		92	6.7	13		6.7		46	33			2.4				1.2		1.1		17				n/d	n/d
E	Putki HP107 OV	30.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP107 OV	21.5.2019	-3.14		59.11		55.97	Väritön	hajuton	8.0	110	6.7	5.3		6.4		390	33	120		24				1.4									Naftaleeni 0,038
E	Putki HP107 OV	21.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki HP107 OV	14.10.2019	-3.23		59.11		55.88	vähän ruskea ja samea	hajuton	10.0	120	6.8	5.1		6.4		210	44	110		7.0	<0,004			1.4		63		12		9.2			Bentseeni 0,1
E	Putki HP107 OV	7.5.2020	-2.54		59.11		56.57	lievä harmaa, vähän samea	hajuton	4.5	140	8.3	2.7		6.4		480	46	140		2.8	<0,25	<0,25	0.003	0.34		54		11		10			n/d
E	Putki HP107 OV	7.5.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, **havaittu** (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki P40 (tuhoutu	30.9.2015		46.40					hajuton		9.6	3.2	15	6.9	5.6	0.3	27	1.4	<15		0.13	0.14			<0.022		<0.02		1.2		5.9	2		
E	Putki P40	17.11.2015		46.40																														
E	Putki P40	2.5.2016	-2.54	46.40		43.86			hajuton	6.5	9.8	2.8	17		5.8		24	0.84			0.15				<0.022		0.006							
E	Putki P40	11.11.2016	-3.2	46.40		43.20		vahva ruskea	hajuton	8.2	12	3.0	23		5.7		67	1.7			1.5				<0.023		0.0071						n/d	
E	Putki P40	2.5.2017	-2.71	46.40		43.69		väritön ja kirkas	hajuton	5	9.8	2.2	18		5.3		8	0.75			1.2				<0.022		0.0065							
E	Putki P40	9.10.2017								8.0	11	2.9	19	2.8	5.6	0.37	0.3	0.92	<15	1.7	1.3	1.2			<0.005		<0.015		0.71		8.41	1.63		
E	Putki P40	HAVAITTU TUHOUTUNEEKSI KEVÄÄLLÄ 2018																																
E	Putki P40A	25.6.2018			44.34			vahva harmaa	hajuton	5.0	23	4.5	28		6.7	1.37	110	1.8	<15		0.088	<0,02			<0,005		0.6		4.43		11.6	4.43		
E	Putki P40A	23.10.2018	-1.98		44.34		42.36	lievä harmaa	hajuton	7.0	24	4.8	27		6.4	1.55	10	1.8	<15	2.2	0.06	<0,005			<0,005		4.64		3.79		9.59	4.32	n/d	
E	Putki P40A	23.10.2018	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki P40A	23.5.2019	-1.40		44.34		42.94	vahva harmaa, samea	hajuton	6.0	29	5	44		6.3		34	3.3	<15		0.19	0.007			0.006		5.59		3.97		10.9			n/d
E	Putki P40A	23.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Putki P40A	23.10.2019	-1.33		44.34		43.01	väritön, vähän samea	hajuton	8.0	28	5.1	27		6.7		37	2	<15		0.19				<0,005		3.8		3.8		9.6			n/d
E	Putki P40A	28.4.2020	-1.06		44.34		43.28	lievä harmaa, vähän samea		6.0	21	4.1	27		6.4		48	2	<15		0.065	<0,25	<0,25	<0,004	0.012		2.8		2.9		9			n/d
E	Putki P40A	28.4.2020	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																															
E	Porakaivo PK34	30.10.2012	Hana						hajuton	8.7	21	5.7	14		7.2		0.86	1.0			0.27	0.21			<0.022		0.026							
E	Porakaivo PK34	18.12.2012	Hana																														n/d	
E	Porakaivo PK34	5.6.2013	Hana					väritön	hajuton	9.0	26	5.8	14		8.1		<0.2	0.64			0.26	0.21			<0.022		<0.005							
E	Porakaivo PK34	15.1.2014	Hana						hajuton		19	5.4	15		7.0		2.2	1.4			0.29	0.20			<0.022		<0.02							
E	Porakaivo PK34	5.5.2014	Hana						hajuton		22	5.8	16		7.2		1.2	0.80			0.25	0.19			<0.022		<0.02							
E	Porakaivo PK34	23.10.2014	Hana					väritön ja kirkas	hajuton	10.0	27	5.4	16		7.7		0.5	0.61			0.28	0.21			<0.022		<0.02						n/d	
E	Porakaivo PK34	28.7.2015	Hana					väritön ja kirkas	hajuton	8.0	29	5.5	17		7.7		0.25	0.59			0.20	0.17			<0.022		<0.02							
E	Porakaivo PK34	19.10.2015	Hana						hajuton	8.0	29	5.1	15		8.0		0.3	<0.50			0.20				<0.022		<0.02							
E	Porakaivo PK34	23.5.2017	Hana					väritön	hajuton	7.0	14	4.5	14		6.7		1.7	1.2			0.37	0.340			<0.022		0.0057							
E	Porakaivo PK34	11.10.2017	Hana						hajuton	10.0	29	4.7	15		7.9		0.33	0.76	<15		0.16	0.130			<0.005		<0.015		3					
E	Porakaivo PK34	24.5.2018	Hana					väritön, kirkas	hajuton	7.0	26	4.8	14		7.8		0.3	0.9	<15		0.19	0.140			<0.005		<0.015		2.24		37.5	3.36		
E	Porakaivo PK34	31.10.2018	Hana					väritön, kirkas	hajuton	9.0	28	5.1	14		8.2	2.21	0.4	0.73	<15	0.91	0.2	0.100			<0,005		<0,015		1.91		40.9	2.86	n/d	n/d
E	Porakaivo PK34	1.5.2019	*Kevään-19 näyte jäi ottamatta, koska talon asukkaalle ei sopinut*																															
E	Porakaivo PK34	1.10.2019	*Syksyn-19 näyte jäi ottamatta, koska talon asukkaalle ei sopinut*																															
E	Porakaivo PK34	28.5.2020	*Keväällä-20 ei saatu näytettä, koska asumattomassa talossa ei ollut sähköjä (porakaivon pumppu tarvitsee sähköä).*																															
	PK34:n tutkiminen on loppunut vuonna 2020, talossa ei asuta, siellä ei ole sähköjä ja porakaivon kiinteä pumppu ei toimi ilman sähköä. Talo puretaan.																																	

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet.

Alue	Näytepiste	Pvm	PAH-yhdisteet (n/d = ei havaittu) (µg/l)	Kiinto-aine (GF/C) (mg/l)	Fluoridi (mg/l)	Kromi, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Sinkki, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Alu-miini, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Anti-moni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Arsee-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kalsium, liuk. 0,45 µm (mg/l)	Magne-sium, liuk. 0,45 µm (mg/l)	Man-gaani, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kadmi-um, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Ko-boltti, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kupari, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Nikkeli, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Lyijy, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Selee-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Uraa-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Vana-diini, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Väri-luku (mg Pt/l)
A	Putki R42	4.5.2016		68	0.13	0.29																
A	Putki R42	2.11.2016		26	0.12	0.29																
A	Putki R42	25.4.2017		50	0.17	0.31																
A	Putki R42	3.10.2017		79	<0.2	0.29																
A	Putki R42	25.4.2018																				
A	Putki R42	3.10.2018																				
A	Putki R42	20.5.2019																				
A	Putki R42	17.10.2019		28	0.12	0.88																
A	Putki R42	28.4.2020		37	0.14	<0,50																
C	Putki V3	9.5.2016		38	0.7	<0.1																
C	Putki V3	27.10.2016		130	0.65	<0.1																
C	Putki V3	11.5.2017		9.7	0.75	<0.1																
C	Putki V3	12.10.2017		8.8	0.8	<0.2																
C	Putki V3	7.2.2018																				
C	Putki V3	15.5.2018		30	0.5	<0.05																
C	Putki V3	9.10.2018																				
C	Putki V3	6.5.2019				<0,05																
C	Putki V3	8.10.2019		10	1.0	<0,5																
C	Putki V3	5.5.2020		140	0.87	<0,5																
C	Putki V8 / V8M	24.5.2016		3.3	0.19	1.0																
C	Putki V8	27.10.2016		8.4	0.11	1.3																
C	Putki V8	11.5.2017		9.1	0.15	1.2																
C	Putki V8	12.10.2017		10	<0.2	3.1																
C	Putki V8	7.2.2018																				
C	Putki V8	15.5.2018		4.2	<0.2	1.1																
C	Putki V8	28.6.2018																				
C	Putki V8	9.10.2018																				
C	Putki V8	6.5.2019		3.6	<0,2	0.64																
C	Putki V8	14.10.2019		3.8	0.23	2.5																
C	Putki V8M	Putken V8 nimi vaihdettiin V8M:ksi. Putki pysyi samana.																				
C	Putki V8M	6.5.2020		40	0.16	2.7																
C	Putki V19	10.5.2016		71	0.14	0.24																
C	Putki V19	26.10.2016		420	0.1	2.2																
C	Putki V19	17.5.2017		240	0.11	0.7																
C	Putki V19	19.10.2017		190	<0.2	0.25																
C	Putki V19	21.5.2018		270	<0.2	0.12																
C	Putki V19	17.10.2018																				
C	Putki V19	7.5.2019		1100	<0,2	0.17																
C	Putki V19	9.10.2019		2100	0.15	<0,5																
C	Putki V19	5.5.2020		2600	0.18	2.0																
D	Putki P3	23.10.2018		63																		
D	Putki P3	26.4.2020					2.2	<5,0			28	9.3										2
D	Putki P12A	26.4.2020					3.2	<5			26	7.6										<2
D	Putki P13	26.4.2020					1.9	<5			28	9.5										3
D	Putki P4/08	23.10.2018		9.2																		
E	Putki P20	30.10.2012					2 900															
E	Putki P20	6.11.2012																				
E	Putki P20	3.6.2013					750															
E	Putki P20	4.11.2013					4 800															
E	Putki P20	5.5.2014					8 300															
E	Putki P20	23.10.2014					23 000															
E	Putki P20	26.5.2015					6 900															
E	Putki P20	28.7.2015					8 500															
E	Putki P20	19.10.2015					6 700															
E	Putki P20	2.5.2016					3 000															
E	Putki P20	11.11.2016					5 500															
E	Putki P20	27.4.2017					3 100															
E	Putki P20	23.10.2018	Fluoranteeni 0,0059	18000																		
E	Putki P20	23.5.2019						110			14	7.73	26									
E	Putki P20	23.10.2019				<0.5	1 000	87		<0.2	7.1	7.1	10	0.034	0.3	2.5	4.9	<0.1	<0.2	<0.16	0.39	
E	Putki P20	28.4.2020						56			34	18	300									13
E	Putki HP101	25.10.2012					<10															
E	Putki HP101	27.5.2013					<20															
E	Putki HP101	4.11.2013					<20															
E	Putki HP101	6.5.2014					8															
E	Putki HP101	19.10.2015					<10															
E	Putki HP101	2.5.2016					16															
E	Putki HP101	11.11.2016					35															
E	Putki HP101	2.5.2017					12															
E	Putki HP101	12.2.2018					3															
E	Putki HP101	5.3.2018					24.2															
E	Putki HP101	23.10.2018	Summa 0,29. Bentso(a)antraseeni 0,036. Bentso(a)pyreeni 0,031. Bentso(k)fluoranteeni 0,012. Bentso(b)fluoranteeni 0,036. Bentso(g,h,i)peryleeni 0,019. Indeno(1,2,3c,d)pyreeni 0,022. Dibentso(a,h)antraseeni 0,0058. Fenantreeni 0,014. Fluoranteeni 0,049. Kryseeni 0,028. Pyreeni 0,034.	1.8																		
E	Putki HP101	22.5.2019	Summa 0,071. Bentso(a)pyreeni 0,0016, fluoranteeni 0,0055, naftaleeni 0,010					<30			20.1	6.48	110									
E	Putki HP101	23.10.2019	n/d			<0,5	8.1	<5,0		0.27	20	6.5	130	0.064	2.4	0.5	6.6	<0,1	<0,2	0.77	0.24	
E	Putki HP101	28.4.2020	n/d					8.4			19	6.6	150									

Aluelyhenteet: **A** = kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue. **B** = kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **C** = kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **D** = kiitotie 3:n länsipuoli. **E** = maanläjitysalueet.

Alue	Näytepiste	Pvm	PAH-yhdisteet (n/d = ei havaittu) (µg/l)	Kiinto-aine (GF/C) (mg/l)	Fluoridi (mg/l)	Kromi, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Sinkki, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Alu-miini, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Anti-moni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Arsee-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kalsium, liuk. 0,45 µm (mg/l)	Magne-sium, liuk. 0,45 µm (mg/l)	Man-gaani, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kadmi-um, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Ko-boltti, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kupari, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Nikkeli, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Lyijy, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Selee-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Uraa-ni, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Vana-diini, liuk. 0,45 µm (µg/l)	Väri-luku (mg Pt/l)
E	Putki HP102	12.2.2018							0.095	2.6												
E	Putki HP102	5.3.2018							0.1	4.2												
E	Putki HP102	23.10.2018		20000																		
E	Putki HP102	23.5.2019	n/d					<30			17.6	5.82	150									
E	Putki HP102	17.10.2019				<0,5	5.4	<5		1.4	14	4.9	140	<0,03	0.19	<0,5	2.5	<0,1	<0,2	0.23	<0,2	
E	Putki HP102	28.4.2020						<5			16	5.6	160									56
E	Putki HP103	31.10.2018	Summa 0,18. Asenafteeni 0,0077, fenantreeni 0,012				32															
E	Putki HP103	23.5.2019	Summa 0,37. Asenafteeni 0,01; fenantreeni 0,011; fluoreeni 0,0073; naftaleeni 0,37																			
E	Putki HP103	17.10.2019	Summa 0,46. Havaittu 8 yhdistettä.			1.2	24	11		3	110	42	3800	<0,03	2.9	<0,5	11	<0,10	0.2	7	0.48	
E	Putki HP103	29.4.2020	Summa 0,56. Havaittu 5 yhdistettä.					11			130	53	4600									740
E	Putki HP103 OV	17.10.2019	Summa 2,1 (havaittu kaikkia tutkittuja yhdisteitä, 16 kpl)			1.1	4.4	12		0.99	130	26	3300	0.033	3.8	<0,5	4.3	<0,10	0.2	4.6	0.38	
E	Putki HP103 OV	28.4.2020	Summa 0,7 (havaittu 15 yhdistettä)					34			160	36	4000									220
E	Putki HP104	30.10.2018	Summa 0,046. Antraseeni 0,0088; fenantreeni 0,011; fluoreeni 0,0051; naftaleeni 0,021				31															
E	Putki HP104	21.5.2019	Summa 0,033. Antraseeni 0,0061; naftaleeni 0,027																			
E	Putki HP104	10.10.2019	Summa 0,01 (naftaleeni 0,01; bentso(a)pyreeni 0,00019)			0.7	11	9		4.8	46	23	1500	0.11	15	0.65	19	<0,1	<0,2	1.4	0.8	
E	Putki HP104	7.5.2020	Naftaleeni 0,02					10			64	33	1800									59
E	Putki HP104 OV	30.10.2018	Summa 0,013. Asenafteeni 0,007; naftaleeni 0,0057				21															
E	Putki HP104 OV	21.5.2019	n/d																			
E	Putki HP104 OV	10.10.2019	Summa 0,062 (havaittu 11 yhdistettä)			<0,5	5.2	<5		2.3	74	27	1900	<0,03	1.4	<0,5	2.2	<0,1	<0,2	4	0.31	
E	Putki HP104 OV	7.5.2020	Bentso(a)pyreeni 0,0005					<5			76	25	1600									22
E	Putki HP105	29.10.2018	n/d				14															
E	Putki HP105	21.5.2019	n/d																			
E	Putki HP105	10.10.2019	n/d			2.1	6.3	9.7		83	57	14	3600	<0,03	16	<0,5	2.0	<0,1	0.27	1.7	6.8	
E	Putki HP105	6.5.2020	n/d					10			60	14	3400									31
E	Putki HP106	31.10.2018	Summa 0,053. Fenantreeni 0,037; naftaleeni 0,016				66															
E	Putki HP106	23.5.2019	Summa 0,023 (fenantreeni 0,014; naftaleeni 0,009)																			
E	Putki HP106	17.10.2019	n/d				4.9	66		1.2	27	13	3500	<0,03	2.8	<0,5	0.99	<0,1	0.43	14	0.93	
E	Putki HP106	28.4.2020	n/d					310			27	18	7100									320
E	Putki HP107 OV	30.10.2018	Summa 0,13. Asenafteeni 0,017; asenaftyleeni 0,0083; fenantreeni 0,011; fluoreeni 0,041; naftaleeni 0,048																			
E	Putki HP107 OV	21.5.2019	Naftaleeni 0,038																			
E	Putki HP107 OV	14.10.2019	Naftaleeni 0,05			1.6	9.4				130			<0,03	18	0.56	9.1	<0,1	0.88	5.6	1.6	
E	Putki HP107 OV	7.5.2020	Summa 0,042. Naftaleeni 0,04; Bentso (b/j)fluoranteeni 0,001; bentso(a)pyreeni 0,0005					35			160	46	7000									110
E	Putki P40	17.11.2015					14															
E	Putki P40	2.5.2016					25															
E	Putki P40	11.11.2016					22															
E	Putki P40	2.5.2017					7.5															
E	Putki P40	HAVAITTU TUHOUTUNEEKSI KEVÄÄLLÄ 2018																				
E	Putki P40A	23.10.2018	Naftaleeni 0.034	20																		
E	Putki P40A	23.5.2019	Summa 0,047. Naftaleeni 0,042, fenantreeni 0,0053					<30			25.5	11.1	220									
E	Putki P40A	23.10.2019	Naftaleeni 0,02			<0,5	6.1	<5		0.32	24	11	200	<0,03	5.7	<5	19	<0,1	<0,2	0.48	<0,2	
E	Putki P40A	28.4.2020	Naftaleeni 0,01					<5			16	7.7	140									15
E	Porakaivo PK34	30.10.2012					<10															
E	Porakaivo PK34	5.6.2013					7															
E	Porakaivo PK34	15.1.2014					20															
E	Porakaivo PK34	5.5.2014					71															
E	Porakaivo PK34	23.10.2014					18															
E	Porakaivo PK34	28.7.2015					<6															
E	Porakaivo PK34	19.10.2015					<10															
E	Porakaivo PK34	23.5.2017					66															
	PK34:n tutkiminen on loppunut vuonna 2020, talossa ei asuta, siellä ei ole sähköjä ja porakaivon kiinteä pumppu ei toimi ilman sähköä. Talo puretaan.																					

Määritysrajan ylittävät pitoisuudet on merkitty vihreällä värillä
Pohjaveden ympäristönlaatunormin ylittävä pitoisuus
Kauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset on merkitty lihavoinnilla.

Alue	Näytepiste	Pvm	Antra-seeni µg/l	Asenaf-teeni µg/l	Asenafty-leeni µg/l	Bentso (a)antra-seeni µg/l	Bentso (a)pyreen i µg/l	Bentso (k)fluo-ranteeni µg/l	Bentso (b/j)fluo-ranteeni µg/l	Bentso (g,h,i) peryleeni µg/l	Indeno (1,2,3-cd) pyreeni µg/l	Dibentso(a,h)ant-raseeni µg/l	Fenan-treeni µg/l	Fluoran-teeni µg/l	Fluo-reeni µg/l	Kry-seeni µg/l	Nafta-leeni µg/l	Pyreeni µg/l	PAH summa-pitoisuus µg/l
E	Putki P20	23.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0059	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0059
E	Putki HP101	23.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	0.036	0.031	0.012	0.036	0.019	0.022	0.0058	0.014	0.049	<0,005	0.028	<0,005	0.034	0.29
E	Putki HP101	22.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0016	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0055	<0,005	<0,005	0.010	<0,005	0.071
E	Putki HP101	23.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP101	28.4.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP102	23.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E	Putki HP102	23.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E	Putki HP103	31.10.2018	<0,005	0.0077	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.012	<0,005	0.0058	<0,005	0.16	<0,005	0.18
E	Putki HP103	23.5.2019	<0,005	0.010	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.011	<0,005	0.0073	<0,005	0.34	<0,005	0.37
E	Putki HP103	17.10.2019	<0,005	0.008	<0,005	0.002	0.0015	<0,001	0.003	0.001	0.001	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	0.002	0.44	<0,005	0.459
E	Putki HP103	29.4.2020	<0,005	0.010	<0,005	<0,001	0.00042	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0.006	<0,005	0.006	<0,001	0.540	<0,005	0.562
E	Putki HP103 OV	31.10.2018	EI TARPEEKSI VETTÄ																
E	Putki HP103 OV	17.10.2019	0.053	0.070	0.062	0.089	0.26	0.064	0.37	0.081	0.078	0.026	0.26	0.49	0.081	0.100	0.040	0.190	2.314
E	Putki HP103 OV	7.5.2020	0.034	0.16	0.012	0.004	0.0051	0.003	0.007	0.004	0.003	<0,0010	0.18	0.042	0.19	0.005	0.02	0.027	0.6961
E	Putki HP104	30.10.2018	0.0088	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.011	<0,005	0.0051	<0,005	0.021	<0,005	0.046
E	Putki HP104	21.5.2019	0.0061	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.027	<0,005	0.033
E	Putki HP104	10.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.00019	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.01	<0,005	0.01
E	Putki HP104	7.5.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.02	<0,005	0.02
E	Putki HP104 OV	30.10.2018	<0,005	0.0076	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0057	<0,005	0.013
E	Putki HP104 OV	21.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E	Putki HP104 OV	10.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	0.004	0.0041	0.003	0.008	<0,0005	0.003	0.001	0.006	0.011	<0,005	0.003	0.01	0.009	0.0621
E	Putki HP104 OV	7.5.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.00048	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	0.00048
E	Putki HP105	29.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E	Putki HP105	21.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
E	Putki HP105	10.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP105	6.5.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP106	31.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.037	<0,005	<0,005	<0,005	0.016	<0,005	0.053
E	Putki HP106	23.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.014	<0,005	<0,005	<0,005	0.009	<0,005	0.023
E	Putki HP106	17.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP106	28.4.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,01	<0,005	<0,005
E	Putki HP107 OV	30.10.2018	<0,005	0.017	0.0083	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.011	<0,005	0.041	<0,005	0.048	<0,005	0.13
E	Putki HP107 OV	21.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.038	<0,005	0.038
E	Putki HP107 OV	14.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.05	<0,005	0.05
E	Putki HP107 OV	7.5.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.00051	<0,001	0.001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.04	<0,005	0.04151
E	Putki P40A	23.10.2018	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.034	<0,005	0.034
E	Putki P40A	23.5.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.0053	<0,005	<0,005	<0,005	0.042	<0,005	0.047
E	Putki P40A	23.10.2019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.02	<0,005	0.02
E	Putki P40A	28.4.2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	<0,00017	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0.01	<0,005	0.01
	Normi*		--	--	--	--	0,005	Normi on yllä olevien 4 yhdisteen summalle 0,05 µg/l				--	--	--	--	--	--	--	--

*) Pohjaveden ympäristönlaatunormi (Valtioneuvoston asetus nro 341/2009)

Alue A Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E Maanläjitysalue

Määritysrajan ylittävät pitoisuudet on merkitty vihreällä taustalla. Kauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset on merkitty lihavoinnilla.

Näytepiste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali	Propionialdehydi	COD(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																	
F3 maaperän pohjavesi	16.6.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
F3 maaperän pohjavesi	16.1.2020	<0,04	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
F3 maaperän pohjavesi	28.5.2018	<0,02	<0,02		<0,02	<0,01	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2		<0,01		
F3 maaperän pohjavesi	18.5.2017	<2	<2			0,014	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
F3 maaperän pohjavesi	24.11.2016	4,3	<2		<3	0,006	<1	<1		<10	13	<10	<10			0.016	
F3 maaperän pohjavesi	31.5.2016	<2	<2			0,012	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	39
F3 maaperän pohjavesi	14.7.2015	<5			<3	0,007	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	59
F3 maaperän pohjavesi	22.11.2013	<1	<1			0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
F3K kallioperän pohjavesi	11.12.2013	<1	<1			0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10	<10		0.016	
F3K kallioperän pohjavesi	13.11.2012	<1	<1			<0,01											
F5 maaperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
F6 maaperän pohjavesi	11.11.2014	<5			<5	0,046	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0.012	36
F6 maaperän pohjavesi	11.11.2014	<5			<5	0,046	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0.012	
F24 maaperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	3,2	<1	<1	<1	<1	<0,01		
F33K kallioperän pohjavesi	16.6.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
F33K kallioperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P4A maaperän pohjavesi	29.1.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P4A maaperän pohjavesi	18.5.2017	<2	<2		<3	0,027	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
P4A maaperän pohjavesi	18.11.2016	<2	<2			0,033	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
P4A maaperän pohjavesi	31.5.2016					0,007	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	34
P4A maaperän pohjavesi	18.11.2015	<5	<5			0,005	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
P4A maaperän pohjavesi	22.11.2013	<1	<1			0,024	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0.003	
PK3 porakaivo kallioperän pohjavesi	31.5.2016					0,012	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	56
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																	
M maaperän pohjavesi	16.6.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
M maaperän pohjavesi	16.1.2020	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
M maaperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
M maaperän pohjavesi	27.11.2018	<1	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
M maaperän pohjavesi	27.4.2018	<0,1	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5			<1		<1	<1		<0,01		
M maaperän pohjavesi	3.5.2017	<2	<2			0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
M maaperän pohjavesi	10.11.2016	<2	<2			0,09	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
M maaperän pohjavesi	31.5.2016	<2	<2		<3	0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	
M maaperän pohjavesi	15.7.2015	<5			<3	0,28	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	46
V8 maaperän pohjavesi	28.5.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<10	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2		<0,01		
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																	
MK1 porakaivo, kallioperän pohjavesi, Päijännetunnelin suojapumppaus	11.12.2013	<1	<1			0,006	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1		<0,001	
MK2 porakaivo, kallioperän pohjavesi, Päijännetunnelin suojapumppaus	11.12.2013	<1	<1			0,005	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1		<0,001	
P2/08 maaperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P2/08 maaperän pohjavesi	19.6.2013	<1	<1				ei hav.								ei hav.		
P19 maaperän pohjavesi	19.10.2017	<1	<1			<0,01	<0,5								<0,01		
P19 maaperän pohjavesi	18.5.2017	<2	<2			0,01	<1	<1		<10	<10	<10	<10				
P19 maaperän pohjavesi	31.5.2016					0,02	<1	<1		<10	<10	<10	<10				<15
P19 maaperän pohjavesi	27.10.2015	<5	<5			0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10				45
P22 maaperän pohjavesi	22.7.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		

Määritysrajan ylittävät pitoisuudet on merkitty vihreällä taustalla. Kauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset on merkitty lihavoinnilla.

Näytepiste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali	Propionialdehydi	COD(Cr)
Kiitotien 1. ja 3. välialue																	
V2 maaperän pohjavesi	16.6.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
V2 maaperän pohjavesi	14.12.2017	<1	<1			<0,01	<0,5								<0,01		
V2 maaperän pohjavesi	18.5.2017	<2	<2				<1	<1									
V3 maaperän pohjavesi	16.1.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<2	<1	<0,01		<15
V8M maaperän pohjavesi	16.1.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		60
V19 maaperän pohjavesi	19.10.2017	<1	<1			<0,01	<0,5								<0,01		
V19 maaperän pohjavesi	18.5.2017	<2	<2				<1	<1									
646M maaperän pohjavesi	16.1.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		<15
647K kallioperän pohjavesi	16.1.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		15
Maanläjitysalueet 8 ja 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue																	
HP101 maaperän pohjavesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		<15
HP101 maaperän pohjavesi	23.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP101 maaperän pohjavesi	23.5.2019	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP101 maaperän pohjavesi	23.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01		
HP102 maaperän pohjavesi	23.5.2019	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP102 maaperän pohjavesi	23.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01		
HP103 maaperän pohjavesi	29.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,4	<1	<1	<1	<1	<2	<1	<0,01		100
HP103 maaperän pohjavesi	17.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<5	<1	<0,01		
HP103 maaperän pohjavesi	23.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP103 maaperän pohjavesi	31.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP103_OV täyttömaan sisäinen vesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		130
HP103_OV täyttömaan sisäinen vesi	17.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP103_OV täyttömaan sisäinen vesi	23.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP103_OV täyttömaan sisäinen vesi	31.10.2018	EI SAATU NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ															
HP104 maaperän pohjavesi	7.5.2020	0,04	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		37
HP104 maaperän pohjavesi	10.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP104 maaperän pohjavesi	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP104 maaperän pohjavesi	30.10.2018	<0,2	<1		<0,2	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP104_OV täyttömaan sisäinen vesi	7.5.2020	0,13	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		21
HP104_OV täyttömaan sisäinen vesi	10.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP104_OV täyttömaan sisäinen vesi	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP104_OV täyttömaan sisäinen vesi	30.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP105 maaperän pohjavesi	6.5.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		78
HP105 maaperän pohjavesi	10.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP105 maaperän pohjavesi	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01		
HP105 maaperän pohjavesi	29.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP106 maaperän pohjavesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		250
HP106 maaperän pohjavesi	17.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP106 maaperän pohjavesi	23.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP106 maaperän pohjavesi	31.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP107_OV täyttömaan sisäinen vesi	7.5.2020	0,04	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		140
HP107_OV täyttömaan sisäinen vesi	14.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP107_OV täyttömaan sisäinen vesi	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
HP107_OV täyttömaan sisäinen vesi	30.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P20 maaperän pohjavesi	24.10.2018	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01		
P20 maaperän pohjavesi	30.11.2016	<2	<2			0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001	

Määritysrajan ylittävät pitoisuudet on merkitty vihreällä taustalla. Kauden 1.9.2019-31.8.2020 tulokset on merkitty lihavoinnilla.

Näytepiste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali	Propionialdehydi	COD(Cr)
P40A maaperän pohjavesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		<15
P40A maaperän pohjavesi	23.10.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P40A maaperän pohjavesi	23.5.2019	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		
P40A maaperän pohjavesi	23.10.2018	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01		
Maanläjitysalue 10:n ja lentoasematoimintojen tarkkailu (osa-alue kiitotien 3:n länsipuoli) (havaintopisteet ovat huhtikuusta 2020 alkaen olleet yhteisiä em. kahdelle tarkkailulle)																	
P3 maaperän pohjavesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		<15
P12A maaperän pohjavesi	26.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		<15
P13 maaperän pohjavesi	28.4.2020	<0,02	<0,1	<0,02	<0,02	<0,01	<0,5	<0,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01		41

PV1, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-2.23	8.4	12	3.6		<15	0.6	5	130	320	16	16	530	7.6	6.8	2.5	<0.05	6.8	720	Lievä-koht. glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.10.2019	-2.2	7.5	10	2.7		<15	<0.5	<4	110	250	14	22	570	7.9	4.0	4.7	<0.02	8.6	530	Vahva rikkivety	Kirkas, väritön
12.11.2019	-2.21	x	12	3.0		19	<0.2	<4	130	330	18	17	350	7.8	7.4	0.7	<0.02	5.8	1200	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
18.12.2019	-1.7	7.6	12		1.1	<15	<0.2	<4	120	300	14	21	320	7.7	6.3	<0.5	<0.02	7.5	1400	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
22.1.2020	-2.15	5.8	10	5.1		17	<0.5	<4	110	270	12	16	460	7.5	5.8	<0.5	<0.10	9.7	1200	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
19.2.2020	-1.92	4	8.9	49		110	0.5	4	120	290	8.0	86	270	8.4	0.6	<0.5	0.06	64	490	Lievä glykolin h-t	Lievä harmaa, kirkas
26.3.2020	-2.35	5	8.3	60		96	1.0	8	110	340	7.3	6	610	8.9	1.0	<0.5	<0.05	47	300	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.4.2020	-3.27	5	7.1	1.3		<15	<0.5	<4	12	240	8.6	8	460	7.8	1.3	2.9	0.04	6.2	650	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
19.5.2020	-3.86	6	7.1	0.6		18	<0.5	<4	70	170	7.4	10	170	7.8	2.5	11	<0.02	7.4	560	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.6.2020	-4.37	6	3.6	1.0		<15	3.0	24	43	76	6.2	2	82	7.9	2.4	24	<0.05	6.1	350	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.7.2020	-3.61	8.5	2.0	<0.5		<15	2.5	21	31	50	4.7	4	45	7.8	1.9	27	<0.02	3.7	450	Hajuton	Väritön, vähän samea
19.8.2020	-4.24	8.9	2.0	1.0		<15	4.1	35	30	38	5.1	2	25	7.8	1.0	31	<0.02	5.1	530	Hajuton	Väritön, vähän samea

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV2, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-5.50	8	9.4	<2		21	<0.2	<4	99	160	16	26	180	7.4	12	0.9	<0.20	7.0	2100	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.10.2019	-5.46	7	10	<2		25	<0.5	<4	100	160	17	17	190	7.8	6.9	<0.5	<0.05	10	1100	Vahva rikkivety	Kirkas, väritön
12.11.2019	-5.48	8	10	2.5		25	0.7	6	100	190	21	25	170	7.4	11	<0.5	<0.05	7.7	3000	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
18.12.2019	-4.99	x	9.0		11	37	<0.2	<4	91	140	14	22	130	7.3	15	<0.5	<0.05	16	3200	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
22.1.2020	-5.42	7.2	7.4	6.5		18	<0.2	<4	75	120	13	29	110	7.2	20	1.8	<0.20	10	3600	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
19.2.2020	-5.20	6	8.1	4.8		20	9.9	80	85	120	14	29	80	6.9	5.9	0.9	<0.05	11	3000	Koht. glykolin h-t	Kirkas, väritön
25.3.2020	-5.62	5	6.8	2.0		30	x	x	79	130	13	28	200	7.4	14	0.6	<0.10	18	2600	Lievä rikkivety	Väritön, vähän samea
22.4.2020	-6.53	5	6.5	2.2		21	0.8	6	10	120	15	43	140	7.5	13	2.9	<0.10	9.0	1800	Hajuton	Kirkas, väritön
19.5.2020	-7.12	6	4.2	0.8		<15	<0.2	<4	48	73	8.0	22	17	7.6	11	2.1	<0.10	6.3	1000	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.6.2020	-7.61	8	5.5	4.0		<15	2.7	23	60	81	12	18	100	7.5	7.9	16	<0.05	10	1100	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
22.7.2020	-6.89	9	4.9	2.2		25	1.8	15	59	85	12	14	180	7.5	11	16	<0.10	8.4	1200	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
19.8.2020	-7.50	8.5	4.6	1.8		24	2.7	23	55	72	12	11	120	7.7	6.9	18	<0.05	11	990	Lievä rikkivety	Vähän samea, lievästi ruskea

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto = PV2:sta 25.5.2020 otettu happipullo oli rikkoutunut rahdissa.

= PV2:n korkea happipitoisuus 9,9 mg/l ja korkea happikyllästys 80 % 19.2.2020 ovat todennäköisesti virheellisiä tuloksia. Happinäyte on todennäköisesti epäedustava.

PV3, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-4.42	9.4	3.9	<2		<15	<0.5	<4	47	71	6.8	7	20	7.5	3.2	15	<0.10	4.7	180	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.10.2019	-4.40	10	3.3	<2		16	0.8	7	42	60	6.2	3	20	7.8	1.9	24	<0.05	5.9	240	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
12.11.2019	-4.37	9	3.0	5.4		26	1.1	9	41	59	6.5	2	20	7.5	2.2	24	<0.05	7.9	730	Hajuton	Kirkas, väritön
18.12.2019	-3.90	8	5.0		6.0	29	<0.5	<4	54	95	6.0	4	130	7.6	4.5	4.4	<0.05	11	320	Lievä glykolin h-t	Harmaahko, kirkas
22.1.2020	-4.33	7.2	4.4	0.9		23	<0.5	<4	46	67	7.0	9	71	6.9	9.0	5.3	<0.10	9.4	820	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
19.2.2020	-4.10	6.5	3.4	<0.5		<15	1.1	9	39	44	4.8	5	50	7.5	2.6	8.5	<0.05	6.0	290	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
23.3.2020	-4.55	6	3.1	0.6		<15	1.5	12	37	57	4.7	25	<20	7.7	1.4	8.0	<0.20	5.6	180	Lievä glykolin h-t	Lievä ruskea, vähän samea
22.4.2020	-5.46	3.5	3.1	0.8		<15	2.3	17	35	54	5.8	2	18	7.4	1.7	14	<0.05	4.8	270	Hajuton	Kirkas, väritön
19.5.2020	-6.05	6	3.1	<0.5		16	2.1	17	41	54	6.6	4	15	7.4	2.0	20	<0.05	6.4	340	Hajuton	Kirkas, väritön
15.6.2020	-6.58	6	2.8	<0.5		<15	3.1	25	36	44	6.2	3	13	7.7	1.8	28	<0.05	7.0	390	Hajuton	Kirkas, väritön
22.7.2020	-5.81	9	2.3	0.5		<15	3.3	29	33	44	5.6	2	11	7.7	1.7	34	<0.05	4.3	650	x	Kirkas, väritön
19.8.2020	-6.45	10	2.3	1.0		<15	3.3	29	34	36	5.5	3	12	7.9	1.4	30	<0.10	5.9	560	Lievä rikkivety	Alussa vähän samea ja lievästi ruskea, lopussa kirkas ja väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV10, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
15.10.2019	-2.75	9	2.7	<2		<15	3.1	27	36	50	5.6	3	22	7.7	0.37	23	<0.02	4.9	310	Hajuton	Kirkas, väritön
12.11.2019	-2.76	x	2.7	0.6		<15	3.9	x	36	49	6.3	13	27	7.3	1.3	23	<0.02	4.5	380	x	Kirkas, väritön
18.12.2019	-2.25	8	3.1		<0.5	15	2.8	24	36	49	4.8	9	26	7.6	2.3	15	<0.02	4.9	200	Hajuton	Lievästi kellertävä ja samea
22.1.2020	-2.71	7	3.0	0.6		<15	1.0	8	34	48	4.9	16	32	6.9	1.4	12	<0.02	4.3	160	Hajuton	Väritön, vähän samea
19.2.2020	-2.50	6	3.6	23		25	0.8	6	44	70	4.2	24	63	7.6	1.2	4.7	0.23	15	320	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
26.3.2020	-2.90	5.5	2.9	<0.5		16	2.1	16	34	57	4.1	4	38	7.9	0.38	6.8	<0.02	4.7	x	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.4.2020	-3.83	5.5	2.9	0.5		<15	2.5	20	34	52	5.4	<1	23	7.5	0.26	14	<0.02	4.5	270	Hajuton	Kirkas, väritön
19.5.2020	-4.42	6	2.7	<0.5		<15	1.7	14	37	52	6.0	29	24	7.3	0.80	20	<0.02	5.6	250	Hajuton	Väritön, vähän samea
15.6.2020	-4.94	6.5	2.3	<0.5		<15	2.8	23	31	42	5.1	2	26	7.6	0.35	30	<0.02	4.8	270	Hajuton	Kirkas, väritön
22.7.2020	-4.20	9	1.8	<0.5		<15	5.9	51	29	39	4.8	<1	16	7.5	0.18	29	<0.02	3.7	680	Hajuton	Kirkas, väritön
19.8.2020	-4.82	10	1.8	0.9		<15	4.3	39	28	33	4.5	2	24	7.7	0.31	30	<0.02	4.8	510	Hajuton	Alussa koht. samea, lievästi ruskea; lopussa kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV4, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-3.71	10.4	6.2	<3		17	<0.2	<4	68	120	9.0	19	93	7.3	9.4	1.0	<0.10	7.3	710	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.10.2019	-2.90	10	4.7	<2		23	<0.2	<4	52	88	7.1	<1	150	7.5	3.0	3.1	<0.05	9.0	770	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
12.11.2019	-2.93	10	3.3	1.6		28	<0.2	<4	41	64	6.3	2	120	7.1	1.9	18	<0.05	6.5	670	Hajuton	Kirkas, väritön
18.12.2019	-2.65	8	3.6		0.5	20	<0.2	<4	38	67	5.5	6	78	7.5	4.3	1.2	<0.05	7.0	630	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
22.1.2020	-3.24	7	3.3	1.0		<15	<0.2	<4	34	53	5.4	3	90	6.9	2.3	1.6	0.10	5.7	520	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
19.2.2020	-3.27	6	3.3	0.8		<15	<0.5	<4	40	45	5.0	4	68	7.4	1.9	1.7	<0.05	5.6	510	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
26.3.2020	-3.59	6	3.2	0.5		<15	2.0	16	36	48	5.1	4	79	7.5	1.4	4.2	<0.05	7.2	400	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön
22.4.2020	-3.68	5.5	3.0	0.7		<15	<0.5	<4	33	43	5.5	<1	83	7.2	1.2	11	<0.05	5.6	410	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön
19.5.2020	-3.13	6	2.8	<0.5		18	<0.2	<4	36	47	5.7	2	64	7.4	2.3	16	<0.05	6.6	430	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.6.2020	-3.43	6	2.9	1.4		<15	0.6	4	34	37	5.6	<1	71	7.5	1.4	20	<0.10	7.2	430	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.7.2020	-2.72	8	3.0	1.7		18	<0.2	<4	36	40	5.8	<1	81	7.5	1.4	14	<0.05	6.7	530	Hajuton	Kirkas, väritön
19.8.2020	-3.42	10	3.0	1.1		20	0.2	2	35	38	5.4	<1	92	7.9	1.2	11	<0.02	8.0	510	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV5, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-4.52	7.6	5.6	<2		72	<0.2	<4	61	7.1	13	16	46	6.6	52	0.9	<0.20	29	2300	Hajuton	Kirkas, väritön
15.10.2019	-4.48	7	6.0	<2		83	<0.2	<4	58	6.2	10	11	6	6.7	45	0.8	<0.20	32	2300	Vahva rikkivety	Lievä ruskea, kirkas
12.11.2019	-4.52	x	5.4	1.2		78	<0.2	<4	56	6.2	11	100	<3	6.5	73	<0.5	<0.20	28	6500	Lievä rikkivety ja glykolin h-t	Kirkas, väritön
18.12.2019	-4.02	7.6	6.7		2.0	97	<0.2	<4	62	5.6	8.9	48	<3	6.5	110	<0.5	<0.20	34	6900	Hajuton	Väritön, vähän samea
22.1.2020	-4.45	7	6.4	4.3		93	<0.2	<4	61	6.3	9.8	26	41	6.5	110	<0.5	<1.0	33	2400	Lievä glykolin h-t	Väritön, vähän samea
19.2.2020	-4.35	6	7.1	2.7		79	<0.5	<4	69	5.7	9.7	6	25	6.3	49	<0.5	<0.50	38	4100	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
23.3.2020	-4.46	7	6.6	1.6		100	<0.2	<4	61	6.9	10	17	46	6.6	69	<0.5	0.50	44	2500	x	Lievästi harmaa ja samea
22.4.2020	-4.51	6	5.1	2.2		88	<0.2	<4	7.8	6.6	11	11	6	6.7	73	<0.5	0.50	35	3000	Hajuton	Kirkas, väritön
19.5.2020	-4.51	6	7.9	1.8		94	<0.2	<4	72	6.7	11	21	37	6.5	100	<0.5	0.50	43	2300	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
15.6.2020	-4.53	6	7.7	9.4		83	<0.2	<4	64	6.2	11	52	53	6.4	79	0.9	<0.10	34	2400	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.7.2020	-4.43	6.5	6.5	13		89	<0.2	<4	61	7.3	12	40	48	6.6	86	<0.5	<1.0	34	2500	Koht. rikkivety	Kirkas, väritön
19.8.2020	-4.52	7	5.4	5.1		86	<0.2	<4	59	6.3	11	54	19	6.5	71	<0.5	<1.0	37	2300	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV6, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	x	11	2.5	5.8		<15	<0.5	<4	32	9.7	6.1	350	15	7.2	8.1	27	<0.05	6.4	900	Hajuton	Koht. Ruskea-harmaa ja samea
15.10.2019	-4.07	10	2.7	8.1		27	0.6	5	33	12	7.2	410	44	7.6	9.9	26	<0.05	9.5	760	Hajuton	Lievä ruskea-harmaa, koht. samea
12.11.2019	-4.13	8	2.6	0.8		62	3.5	30	33	13	7.0	260	68	7.2	60	21	<0.20	11	3100	Hajuton	Vahva ruskea, paljon sameutta
18.12.2019	-4.02	8	2.5		1.4	21	1.2	10	29	23	5.0	390	27	7.3	7.6	13	<0.05	6.4	1200	Lievä glykolin h-t	Koht. ruskea ja samea
22.1.2020	-4.12	7.2	2.3	8.5		<15	1.4	12	26	15	5.2	550	26	6.6	9.0	9.2	<0.10	5.8	1100	Lievä glykolin h-t	Lievä ruskea, koht. samea
19.2.2020	-4.00	6	2.2	2.1		<15	4.8	39	26	11	5.2	370	5	6.5	5.4	16	<0.05	5.2	590	Lievä glykolin h-t	Lievä-koht. ruskea, koht. samea
23.3.2020	-4.10	6	2.0	1.9		15	4.3	35	25	6.6	4.8	440	23	7.4	8.5	14	<0.05	6.7	810	Hajuton	Vahva ruskea, paljon sameutta
22.4.2020	-4.03	6	2.2	2.3		35	4.0	32	25	7.1	5.7	160	99	7.1	42	13	<0.10	4.0	<1500	Hajuton	Koht. ruskea, paljon sameutta
19.5.2020	-4.16	6.5	2.4	1.3		20	0.9	8	30	7.4	6.4	190	18	7.2	10	14	<0.05	7.4	710	x	Lievä ruskea, kohtalaisen samea
15.6.2020	-4.23	10	2.6	1.9		<15	6.5	57	28	7.3	6.4	72	30	7.4	18	10	<0.10	8.3	700	Hajuton	Vähän ruskea ja samea
22.7.2020	-4.10	8.5	2.7	10		30	3.7	32	31	14	6.0	150	82	7.5	36	8.6	<0.05	8.8	1500	Lievä rikkivety	Koht. ruskea ja samea
19.8.2020	-4.19	10	2.5	4.9		23	3.3	30	29	8.3	5.5	120	67	7.6	15	13	<0.10	7.7	830	Lievä ruoste	Koht. ruskea ja koht. samea

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV7B, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan korkeus (putken päästä)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Biologinen hapen-kulutus BOD7 (ATU)	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi, liuen-nut	Happi, kylläs-tys	Sähkön-johta-vuus	Kalium (kok. pit.)	Natrium (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö
	m	°C	mmol/l	mg O2/l		mg O2/l	mg	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		
18.9.2019	-5.32	8.6	1.4	<2		<15	0.8	7	17	4.7	11	100	58	7.2	60	<0.5	<0.20	2.1	4000	x	Koht. ruskea, paljon sameutta
15.10.2019	-4.19	10	2.1	<2		19	1.6	14	32	35	4.6	4	41	7.4	0.26	34	<0.02	6.1	290	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
12.11.2019	-4.23	10	2.6	1.2		29	<0.5	<4	35	38	5.9	2	95	7.1	0.92	28	0.09	6.7	320	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
18.12.2019	-4.12	8	2.1		<0.5	28	<0.2	<4	23	4.0	5.6	270	<3	6.8	34	1.8	<0.02	4.7	5800	Hajuton	Koht. ruskea ja samea
22.1.2020	-4.53	7	3.2	73		120	<0.2	<4	38	60	4.1	100	140	6.9	1.9	2.7	0.73	44	260	Koht. glykolin h-t	Väritön, vähän samea
19.2.2020	-4.57	6	1.9	53		70	<0.5	<4	26	51	2.1	3	100	7.0	0.84	4.8	1.1	28	2200	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
26.3.2020	-4.90	6	2.3	0.7		<15	0.9	7	30	41	3.6	5	74	7.4	0.73	16	<0.10	5.9	160	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
22.4.2020	-5.00	5	2.1	0.7		<15	<0.5	<4	29	40	4.2	3	80	7.1	0.89	26	<0.02	4.9	230	Koht. rikkivety	Kirkas, väritön
19.5.2020	-4.43	6	1.6	0.8		<15	2.7	22	25	32	3.2	300	36	7.0	0.56	23	<0.02	5.2	210	Lievä glykolin h-t	Lievä harmaa, koht. samea
15.6.2020	-4.72	6	1.7	<0.5		<15	0.8	7	23	30	3.3	2	68	7.3	0.60	20	<0.05	4.6	230	Lievä rikkitevy	Kirkas, väritön
22.7.2020	-4.00	9	2.1	1.0		16	1.5	13	28	25	4.4	<1	34	7.4	0.26	19	<0.02	4.8	420	Lievä rikkitevy	Kirkas, väritön
19.8.2020	-4.72	11	1.7	1.1		<15	1.7	16	23	20	2.7	14	36	7.6	0.20	16	<0.02	5.6	450	Lievä rikkitevy	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

E0, pengeraltaan sisäisen veden tarkkailukaivo (Mottisuon pengerallas)

	Lämpötila	Happi, liuennut	Happi, kylläs-tys	Kemiallinen hapenkulu-tus CODCr	Ulkonäkö	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lisätieto
	°C	mg O2/l	%	mg O2/l			
18.9.2019	10.4	<0.5	<4	<15	Samea	Lievä glykolin h-t	
15.10.2019	10	0.7	6	18	Kirkas, väritön	Hajuton	
12.11.2019	9	1.5	13	<15	Kirkas, väritön	x	
18.12.2019	7	0.5	4	61	Kirkas, väritön	Lievä glykolin h-t	
22.1.2020	7	0.7	6	18	Väritön, vähän samea	Lievä glykolin h-t	
19.2.2020	7.5	0.8	7	120	Väritön, vähän samea	Lievä glykolin h-t	
26.3.2020	6	1.4	11	<15	Väritön, vähän samea	Vahva rikkivety	Kaivossa vähän vettä
22.4.2020	6.3	3.4	27	<15	Vähän samea	Lievä rikkivety, glykolin h-t	Näytteessä on vähän orgaanista ainesta
19.5.2020	x	x	x	x	x	x	Näytettä ei saatu veden vähyyden vuoksi
26.5.2020	7.5	1.3	11	<15	Väritön vähän samea	Hajuton	Korvaava näytteenotto koska 19.5.2020 ei saatu
15.6.2020	8.5	0.6	5	<15	Kirkas, väritön	Lievä öljy	
22.7.2020	10.5	2.6	23	<15	Kirkas, väritön	Hajuton	
19.8.2020	10.5	2.4	21	<15	Kirkas, väritön	Koht. rikkivety	

x=puuttuva tieto

Kuormitus on laskettu nollaksi kun pitoisuus on ollut alle määritysrajan.

			3.9.19	10.9.19	17.9.19	23.9.19	1.10.19	7.10.19	15.10.19	21.10.19	29.10.19	4.11.19	12.11.19	18.11.19	26.11.19	2.12.19	10.12.19	16.12.19	17.12.19	23.12.19	30.12.19	8.1.20
A1A	Kok. typpi	kg/d	2.1		4.2		0.66		4.0		4.2		1.9		4.8		3.1		4.7			15
	Kok. fosfori	kg/d	0.039		0.065		0.023		0.071		0.048		0.018		0.032		0.084		0.077			0.24
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.058		0.057		0.008		0.063		0.027		0.064		0.16		0		0.12			0.073
	BOD_7	kg/d	0.7	0.5	0.7	0.41	0.87	0.38	1.0	1.6	0.0	0.00	0.38	0.6	0.50	1.6	7.3	1.7	1.1		2.7	19
	COD(Cr)	kg/d	6.0	5.2	26	6.4	0	0	34	83	19	11	8.6	16	11	28	70	55	0		23	243
A3	Kok. typpi	kg/d	0.057		0.092		0.95		0.20		0.15		0.095		0.25		0.43			0.46		0.32
	Kok. fosfori	kg/d	0.003		0.005		0.009		0.007		0.004		0.004		0.002		0.055			0.009		0.032
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.042		0.035		0.23		0.066		0.068		0.057		0.14		0.094			0.13		0.19
	BOD_7	kg/d	0.10		0		0.00		0.31		0.17		0.13		0.05		4.2			0.20		14
	COD(Cr)	kg/d	0.98		0		7.8		5.1		3.2		2.2		3.9		14			6.6		32
B1	Kok. typpi	kg/d	4.6		3.0		5.3		7.6		6.6		5.8		4.1		11		17			7.9
	Kok. fosfori	kg/d	0.13		0.099		0.16		0.18		0.19		0.11		0.071		0.75		0.53			1.8
	Ammoniumtyppi	kg/d	1.6		0.42		0.74		0.45		0.077		0.53		0.63		0.11		1.1			0.14
	BOD_7	kg/d	7.5	3.3	6.0	5.0	25	3.7	22	29	32	4.4	6.8	8.7	2.9	7.4	171	20	26		412	213
	COD(Cr)	kg/d	134	31	96	35	130	53	384	641	469	225	291	329	167	285	1089	926	871		825	959
C3	Kok. typpi	kg/d			2.4				1.8				2.1				6.7					5.4
	Kok. fosfori	kg/d	*C3:lla on tutkittu kokonaisfosfori vasta 4.2.2020 alkaen*																			
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.017				0.019				0.024				0.13					0.15
	BOD_7	kg/d			2.0				1.2				1.2				0					25
	COD(Cr)	kg/d			19				17				22				0					93
D1	Kok. typpi	kg/d			0.63				0.52				0.86				0.70					0.62
	Kok. fosfori	kg/d			0.17				0.094				0.080				0.26					0.16
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.12				0.12				0.10				0					0
	BOD_7	kg/d			1.7				2.1				2.1				0					2.2
	COD(Cr)	kg/d			0				35				76				0					0
4B	Kok. typpi	kg/d	2.0		11		1.8		10		11		6.6		16		8.8		12			6.8
	Kok. fosfori	kg/d	0.11		0.28		0.088		0.30		0.28		0.16		0.21		0.30		0.85			0.75
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.066		0.42		0.055		0.94		0.74		0.70		2.0		0.25		0.82			0.25
	BOD_7	kg/d	12	8.0	4.7	1.1	17	3.0	6.7	26	31	4.7	4.0	10	1.2	2.5	0	19	12		58	114
	COD(Cr)	kg/d	185	116	155	43	251	89	329	914	228	163	167	276	58	198	449	861	549		228	523
E1	Kok. typpi	kg/d			0.006				0.008				0.015				0.029					0.011
	Kok. fosfori	kg/d			0.001				0.001				0.002				0.010					0.003
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.004				0.004				0.004				0					0
	BOD_7	kg/d			0.026				0.062				0.12				1.4					4.2
	COD(Cr)	kg/d			0				0				0				4.1					7.1
HK509			*HK509:n ylivuodoista on laskettu päiväkohtaiset vesistökuormat vain 1-3 päivän pituisille ylivuotojaksoille, koska pidemmillä jaksoilla päiväkohtaiset kuormitustiedot ovat jo liian epävarmoja*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d																				
vuodot	Kok. fosfori	kg/d																				
	Ammoniumtyppi	kg/d																				
	BOD_7ATU	kg/d																				
	COD(Cr)	kg/d																				
C1Y			*C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d																				
vuodot	Kok. fosfori	kg/d																				
	Ammoniumtyppi	kg/d																				
	BOD_7	kg/d																				
	COD(Cr)	kg/d																				
E1Y			*E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d																				
vuodot	Kok. fosfori	kg/d																				
	Ammoniumtyppi	kg/d																				
	BOD_7	kg/d																				
	COD(Cr)	kg/d																				

			13.1.20	21.1.20	27.1.20	4.2.20	11.2.20	18.2.20	24.2.20	3-5.3.2020	9.3.20	17.3.20	24.3.20	31.3.20	7.4.20	14.4.20	20.4.20	28.4.20	5.5.20	12.5.20	19.5.20	26.5.20	2.6.20	9.6.20
A1A	Kok. typpi	kg/d		3.4		3.1		5.1		4.5		3.8		1.3		1.1		1.3		1.4		2.7		1.3
	Kok. fosfori	kg/d		0.019		0.020		0.10		0.041		0.044		0.008		0.049		0.017		0.020		0.034		0.017
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.076		0.057		0.13		0.087		0.072		0.026		0.095		0.025		0.008		0.066		0.055
	BOD_7	kg/d	0.83	0.61	1.4	0.71	1.5	3.7	2.7	0	1.5	1.30	1.0	0.47	0.38	7.6	0.87	1.1	0.48	6.1	0	1.0	1.0	0.67
	COD(Cr)	kg/d	18	0	0	0	47	110	0	0	28	52	13	8.9	0.00	69	0	0	0	27	0	15	9.7	0
A3	Kok. typpi	kg/d		0.36		0.32		1.1		0.30		0.40		0.31		0.11		0.17		0.066		0.15		
	Kok. fosfori	kg/d		0.010		0.009		0.025		0.024		0.020		0.002		0.002		0.002		0.003		0.002		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.10		0.086		0.16		0.047		0.11		0.083		0.018		0.035		0.015		0.037		
	BOD_7	kg/d		0.60		0.43		1.0		9.4		3.7		0.54		0.25		0.44		0.17		0.60		
	COD(Cr)	kg/d		6.2		5.4		23		15		17		5.4		4.3		3.3		1.6		3.5		
B1	Kok. typpi	kg/d		6.0		8.5		24		3.3		5.9		3.0		5.3		3.4		3.6		2.3		2.3
	Kok. fosfori	kg/d		0.09		0.10		0.54		0.11		0.16		0.043		0.53		0.093		0.12		0.049		0.057
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.60		0.45		1.2		0.28		0.62		0.27		0.41		0.33		0.31		0.072		0.21
	BOD_7	kg/d	4.2	6.6	93	9.2	14	35	26	6.3	6.9	10	6.3	8.9	8.6	48	8.4	9.6	3.3	4.6	5.0	5.4	13	5.0
	COD(Cr)	kg/d	171	269	232	323	639	1065	731	60	242	347	121	107	79	261	197	121	53	161	222	97	225	86
C3	Kok. typpi	kg/d				2.9				2.3				3.2				0.60				1.8		
	Kok. fosfori	kg/d				0.008				0.010				0.008				0.002				0.007		
	Ammoniumtyppi	kg/d				0.032				0.029				0.071				0.009				0.011		
	BOD_7	kg/d				1.1				1.0				1.3				0.23				1.3		
	COD(Cr)	kg/d				14				0				26				4.7				20		
D1	Kok. typpi	kg/d				1.0				0.66				0.48				0.54				0.69		
	Kok. fosfori	kg/d				0.26				0.20				0.15				0.12				0.075		
	Ammoniumtyppi	kg/d				0				0				0.020				0.048				0.048		
	BOD_7	kg/d				16				6.0				0				2.4				3.6		
	COD(Cr)	kg/d				83				51				0				0				0		
4B	Kok. typpi	kg/d		23		9.0		19		12		9.4		3.8		2.5		3.4		2.6		3.7		2.2
	Kok. fosfori	kg/d		0.16		0.13		0.63		0.42		0.29		0.040		0.10		0.059		0.12		0.083		0.062
	Ammoniumtyppi	kg/d		2.7		0.39		0.89		0.96		1.2		0.51		0.23		0.25		0.18		0.15		0.20
	BOD_7	kg/d	6.1	1.7	169	3.6	13	36	15	13		7.6	6.9	2.4	3.4	7.2	4.9	2.0	1.3	2.4	10	3.1	4.9	3.7
	COD(Cr)	kg/d	228	127	339	134	644	1089	507	105		217	127	28	50	116	129	35	71	69	280	56	59	47
E1	Kok. typpi	kg/d				0.042				0.012				0.007				0.008				0.008		
	Kok. fosfori	kg/d				0.003				0.004				0.001				0.001				0.001		
	Ammoniumtyppi	kg/d				0.000				0				0.003				0.003				0.003		
	BOD_7	kg/d				0.26				0.29				0.014				0.014				0.030		
	COD(Cr)	kg/d				2.3				1.1				0				0				0		
HK509					*HK509:n ylivuodoista on laskettu päiväkohtaiset vesistökuormat vain 1-3 päivän pituisille ylivuotojaksoille, koska pidemmillä jaksoilla päiväkohtaiset kuormitustiedot ovat jo liian epävarmoja*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d								ei tutk.		ei tutk.												
vuodot	Kok. fosfori	kg/d								ei tutk.		ei tutk.												
	Ammoniumtyppi	kg/d								ei tutk.		ei tutk.												
	BOD_7ATU	kg/d								47		27												
	COD(Cr)	kg/d								63		54												
C1Y					*C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d																						
vuodot	Kok. fosfori	kg/d																						
	Ammoniumtyppi	kg/d																						
	BOD_7	kg/d																						
	COD(Cr)	kg/d																						
E1Y					*E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*																			
yli-	Kok. typpi	kg/d																						
vuodot	Kok. fosfori	kg/d																						
	Ammoniumtyppi	kg/d																						
	BOD_7	kg/d																						
	COD(Cr)	kg/d																						

			16.6.20	23.6.20	30.6.20	7.7.20	14.7.20	21.7.20	28.7.20	4.8.20	11.8.20	18.8.20	25.8.20	31.8.20
A1A	Kok. typpi	kg/d		1.0		2.4		3.2		1.8		1.0		
	Kok. fosfori	kg/d		0.014		0.12		0.032		0.02196		0.018		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.074		0.027		0.058		0.046		0.012		
	BOD_7	kg/d	0.34	0.19	92	7.4	1.7	0.85	1.9	0.48	0.59	0.52	1.4	
	COD(Cr)	kg/d	8.2	0	0	50	0	0	17	8.0	0	7.1	21	
A3	Kok. typpi	kg/d		0.061		0.10		0.11		0.073		0.011		0.066
	Kok. fosfori	kg/d		0.003		0.003		0.005		0.003		0.000		0.002
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.037		0.045		0.073		0.045		0.007		0.045
	BOD_7	kg/d		0.064		0.084		0.12		0.16		0.015		0.10
	COD(Cr)	kg/d		1.2		2.9		0.00		2.0		0.20		1.1
B1	Kok. typpi	kg/d		ei tutk.		15		2.6		2.1		1.9		
	Kok. fosfori	kg/d		0.034		1.0		0.057		0.060		0.054		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.050		0.11		0.12		0.060		0.079		
	BOD_7	kg/d	2.2	0	158	118	20	9.3	18	18	3.6	5.1	10	
	COD(Cr)	kg/d	40	19	1135	901	315	0	115	82	39	0	112	
C3	Kok. typpi	kg/d		0.17				9.9				1.7		
	Kok. fosfori	kg/d		0.001				0.028				0.006		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.001				0.048				0.011		
	BOD_7	kg/d		0.12				7.3				0.82		
	COD(Cr)	kg/d		1.8				0				17		
D1	Kok. typpi	kg/d		0.42				1.3				1.2		
	Kok. fosfori	kg/d		0.029				0.043				0.047		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.008				0				0		
	BOD_7	kg/d		0				2.4				2.7		
	COD(Cr)	kg/d		0				0				0		
4B	Kok. typpi	kg/d		5.0		30		13.4		3.4		4.2		
	Kok. fosfori	kg/d		0.082		0.37		0.16		0.15		0.084		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.84		1.1		1.34		0.47		0.20		
	BOD_7	kg/d	3.5	0.55	190	16	25	2.3	38	6.1	19	1.7	13	
	COD(Cr)	kg/d	0.0	32	771	341	542	14	208	50	143	21	181	
E1	Kok. typpi	kg/d		0.009				0.036				0.011		
	Kok. fosfori	kg/d		0.001				0.006				0.001		
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.004				0.014				0.004		
	BOD_7	kg/d		0.017				0.13				0.086		
	COD(Cr)	kg/d		0				0				0		
HK509 yli-vuodot				*HK509:n ylivuodoista on laskettu päiväkohtaiset vesistökuormat vain 1-3 päivän pituisille ylivuotojaksoille*										
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BOD_7ATU	kg/d												
	COD(Cr)	kg/d												
C1Y yli-vuodot				*C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*										
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BOD_7	kg/d												
	COD(Cr)	kg/d												
E1Y yli-vuodot				*E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*										
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BOD_7	kg/d												
	COD(Cr)	kg/d												

Glykolivesien pumppaamon HK509 ylivuodot Kylmäojaan glykolinkäyttökaudella 2019-2020

Automaattinen näytteenotin käynnistyy kun ylivuoto alkaa. Se ottaa näytteen puolen tunnin välein ylivuodon ajalta.

Näytteen edustama aikajakso	Näytteenotto-päivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kuormitus vesistöön kg	
			BOD7 (ATU)	CODCr	BOD7 (ATU)	CODCr
4-9.12.2019	9.12.2019	4 183	48	87	201	364
10-16.12.2019	16.12.2019	2 851	34	120	97	342
6-13.1.2020	13.1.2020	1 955	64	99	125	194
14-28.1.2020	28.1.2020	3 722	270	430	1 005	1 600
29.1.-4.2.2020	4.2.2020	3 106	1	<15	3	0
8-11.2.2020	11.2.2020	4 156	30	93	125	387
12-17.2.2020	17.2.2020	11 280	88	140	993	1 579
18.2.-2.3.2020	2.3.2020	9 085	83	150	754	1 363
3-5.3.2020	5.3.2020	2 029	69	93	140	189
6-13.3.2020	13.3.2020	4 965	4	29	18	144
16.3.2020	17.3.2020	384	70	140	27	54
	Yhteensä	47 716			3 500	6 200

Kuormituslukuarvot (kg) ja kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
BOD7(ATU) = biologinen hapenkulutus, ATU-menetelmä (ATU estää typpiyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, joten BOD7(ATU) kuvaa hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta).

Glykolivesien pumppaamon HK123 ylivuodot glykolinkäyttökaudella 2019-2020

Huom: HK123:n ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (HK123:n ylivuotoja ei johdeta suoraan vesistöön).

Mottisuon pengeraltaasta vesistöön lähtevälle vedelle on erillinen seuranta (näytepisteet HK505, E1, ja E1Y), jonka tuloksia tarkastellaan raportissa vesistökuormitusta käsittelevissä kohdissa.

Näytteen edustama aikajakso	Näytteenotto-päivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kuormitus pengeraltaaseen, kg	
			BOD_7(ATU)	COD(Cr)	BOD_7(ATU)	COD(Cr)
13.11.2019	13.11.2019	887	820	1 400	730	1 200
16-17.2.2020	17.2.2020	2 740	340	450	930	1 200
22.2.2020	22.2.2020	1 351	480	740	650	1 000
16.4.2020	ei näytettä	165	ei näytettä			
Yhteensä		5 143			2 300	3 400

Kuormituslukuarvot ja kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
BOD7(ATU) = biologinen hapenkulutus, ATU-menetelmä (ATU estää typpiyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, joten BOD7(ATU) kuvaa hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta).
COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus.

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan kaudella 2019-2020

Näytepiste E1Y

Glykolien ja formiaattien käyttökauden ulkopuolella puhtaampia sadevesiä johdetaan E1Y:n kautta Mottisuon pengeraltaan ohi. Tällöin pengeraltaassa pidätetään vesiä, jotka on kerätty glykolien ja formiaattien käyttökauden aikana (tällöin vesissä on em. aineiden vaikutusta).

	Loka- ja marraskuulta 2019 ei ole näytteitä. Näiden kuukausien BOD7- ja CODCr-pitoisuuksiksi on glykolien ja formiaattien käyttömäärien perusteella arvioitu puolet joulukuun 2019 pitoisuuksien keskiarvosta. Loka- ja marraskuun kokonaistyppi-, ammoniumtyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuksiksi on oletettu joulukuun näytteiden keskiarvo.
	Tammikuun 2020 näytteestä ei tutkittu kokonaisfosforia. Pitoisuudeksi on oletettu keskiarvo muiden kuukausien pitoisuuksista.

Aikajakso	Vesimäärä glykolien ja formiaattien käyttökaudella m3	Vesimäärä glykolien ja formiaattien käyttökauden ulkopuolella m3	Näytteenottopäivä	Pitoisuus (keskiarvo jos useita näytteitä)					Kuormitus vesistöön				
				BOD7	CODCr	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD7	CODCr	Kok-N	NH4-N	Kok-P
				mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2019		2 702	Ei näytteitä										
Lokakuu 2019	9 583		Ei näytteitä	33	50	207	<5	55	316	479	2	0	0.5
Marraskuu 2019	1 213		Ei näytteitä	33	50	207	<5	55	40	61	0	0	0.1
Joulukuu 2019	27 920		10., 18. ja 23.12.2019	66	99	207	<5	55	1 833	2 764	6	0	1.5
Tammikuu 2020	8 070		31.1.2020	120	200	200	<5	51	968	1 614	2	0	0.4
Helmikuu 2020	51 540		4., 11., 18. ja 24.2.2020	49	83	233	<5	19	2 510	4 265	12	0	1.0
Maaliskuu 2020	25 080		3., 5., 10. ja 17.3.2020	44	85	283	<5	81	1 114	2 119	7	0	2.0
Huhtikuu 2020	1 760		Ei näytteitä										
Toukokuu 2020		3 920	Ei näytteitä										
Kesäkuu 2020		4 610	Ei näytteitä										
Heinäkuu 2020		15 280	Ei näytteitä										
Elokuu 2020		180	Ei näytteitä										
Yhteensä	125 166	26 692							6 800	11 000	29	0	5.5

Kg-summat on pyöristetty kahteen merkitsevään numeroon.

BOD7 = biologinen hapenkulutus

CODCr = kemiallinen hapenkulutus, Cr = määrityksessä hapettamiseen on käytettu kaliumdikromaattia

Kok-N = kokonaistyppi

NH4-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändoninojaan kaudella 2019-2020

Näytepiste C1Y

Glykolien ja formiaattien käyttökauden ulkopuolella puhtaampia sadevesiä johdetaan C1Y:n kautta lounaispään pengeraltaan ohi. Tällöin pengeraltaass pidätetään vesiä, jotka on kerätty glykolien ja formiaattien käyttökauden aikana (tällöin vesissä on em. aineiden vaikutusta).

Kaudelle 2019-2020 ei laskettu C1Y:stä vesistöön lähtevää kuormitusta, koska kuormitteisia eli glykolien ja formiaattien käyttökaudella vesistöön johdettuja vesiä oli erittäin vähän ja niistä ei saatu näytettä (automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa näin pienistä vesimääristä).

Aikajakso	Vesimäärä glykolien ja formiaattien käyttökaudella m3	Vesimäärä glykolien ja formiaattien käyttökauden ulkopuolella m3	Näytteenottopäivä	Pitoisuus (keskiarvo jos useita näytteitä)					Kuormitus vesistöön				
				BOD7	CODCr	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD7	CODCr	Kok-N	NH4-N	Kok-P
				mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2019		1 160	ei näytettä										
Lokakuu 2019	0		ei näytettä										
Marraskuu 2019	0		ei näytettä										
Joulukuu 2019	0		ei näytettä										
Tammikuu 2020	0		ei näytettä										
Helmikuu 2020	0		ei näytettä										
Maaliskuu 2020	20		ei näytettä										
Huhtikuu 2020	110		ei näytettä										
Toukokuu 2020		40	ei näytettä										
Kesäkuu 2020		140	ei näytettä										
Heinäkuu 2020		80	ei näytettä										
Elokuu 2020		0	ei näytettä										
Yhteensä	130	1 420											

Kg-summat on pyöristetty kahteen merkitsevään numeroon.

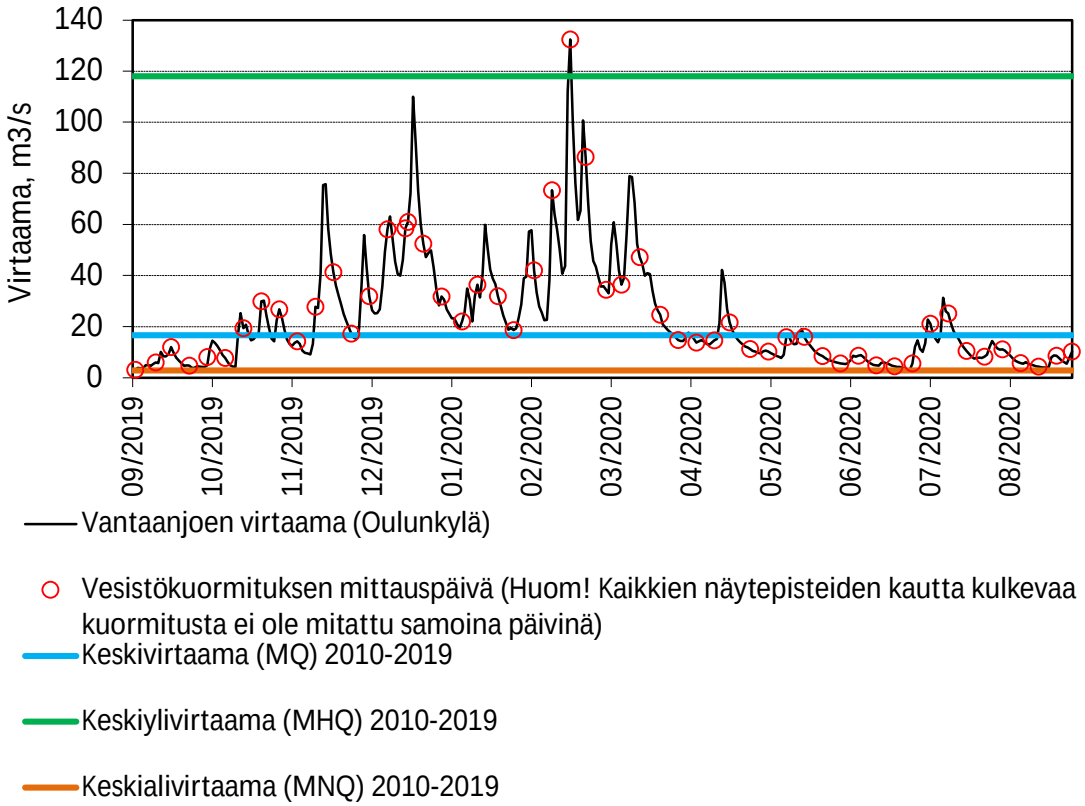
BOD7 = biologinen hapenkulutus

CODCr = kemiallinen hapenkulutus, Cr = määrityksessä hapettamiseen on käytettu kaliumdikromaattia

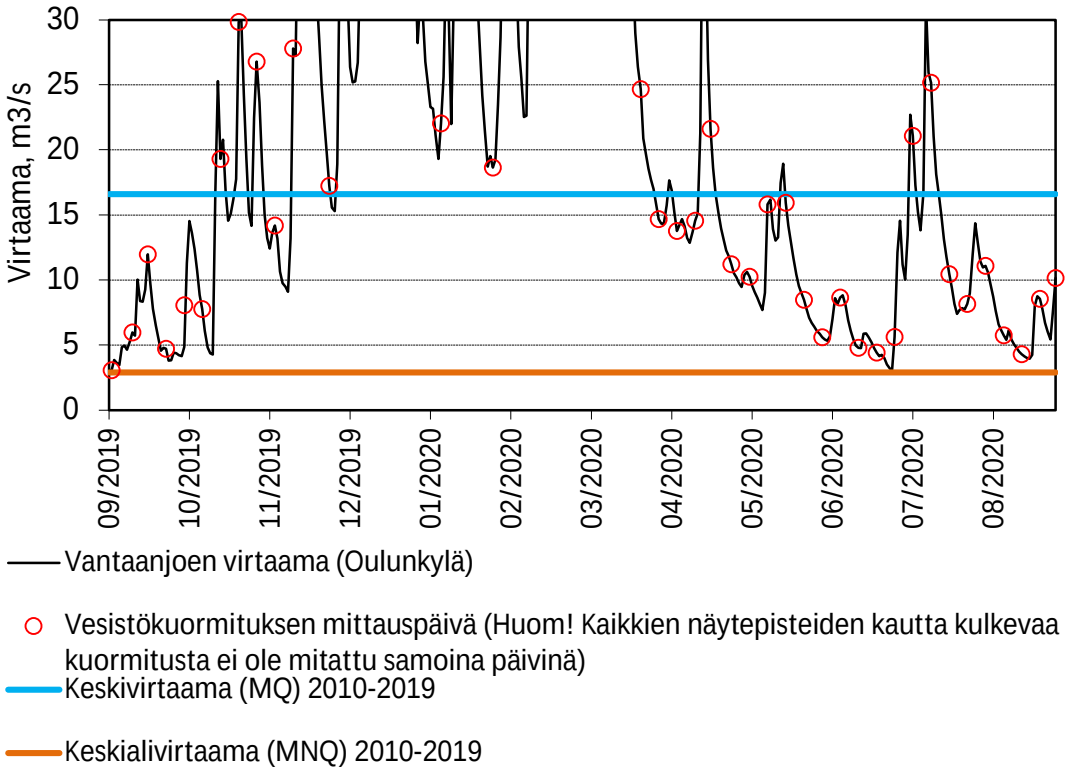
Kok-N = kokonaistyppi

NH4-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori



Alla olevassa kuvassa virtaama-asteikko on katkaistu arvoon 30 m3/s:



LENTOASEMAN KUORMITUKSEN AIHEUTTAMAT LASKENNALLISET PITOISUUSNOUSUT VANTAANJOEN VEDESSÄ NÄYTTTEENOTTOPÄIVINÄ

Vantaanjoen tarkastelupisteenä on käytetty pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohtaa (sisältäen kummankin em. uoman virtaaman).
Joen virtaamatietojen lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva).
BOD_7-pitoisuusnousu yli 0,5 mg/l on merkitty vihreällä taustavärillä (havaintoja 1 kpl).
Tyhjä solu = kuormitusta ei mitattu, joten pitoisuusnousua ei voida laskea.

Päivä		2-3.9.2019	10.9.2019	16-17.9.2019	23.9.2019	30.9.-1.10.19	7.10.2019	14-15.10.2019	21.10.2019
Joen virtaama	m^3/s	3.1	5.5	10.1	4.3	7.3	7.1	18	27
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	+33		+25		+14		+15	
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	+1		<1		<1		<1	
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	+7		+1		+2		+1	
BOD_7 (nousu)	mg/l	+0.08	<0.05	<0.05	<0.05	+0.07	<0.05	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+1.2	+0.32	+0.34	+0.23	+0.61	+0.23	+0.51	+0.69

Päivä		28-29.10.2019	4.11.2019	11-12.11.2019	18.11.2019	25-26.11.2019	2.12.2019	9-10.12.2019	16.12.2019
Joen virtaama	m^3/s	23	13	26	38	16	29	53	53
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	+11		+8		+18		+7	
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	<1		<1		<1		<1	
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	<1		<1		+2		<1	
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.4	+0.4	+0.3	+0.2	+0.2	+0.2	+0.4	+0.4

Päivä		17.12.2019	23.12.2019	30.12.2019	7-8.1.2020	13.1.2020	21.1.2020	27.1.2020	4.2.2020
Joen virtaama	m^3/s	56	48	29	22	33	29	17	38
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	+7	<1		+19		+13		+7
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	<1	<1		+2		<1		<1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	<1	<1		<1		+1		<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.05	<0.05	+0.2	+0.2	<0.05	<0.05	+0.2	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.3	<0.1	+0.4	+1.0	+0.1	+0.2	+0.4	+0.2

Päivä		11.2.2020	18.2.2020	24.2.2020	3-5.3.2020	9.3.2020	16-17.3.2020	24.3.2020	31.3.-1.4.2020
Joen virtaama	m^3/s	67	121	79	31	33	42	23	13
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l		+5		+9		+5		+11
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l		<1		<1		<1		<1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l		<1		<1		<1		<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.2	+0.2	+0.2	+0.1	<0.1	+0.2	+0.1	+0.2

Päivä		7.4.2020	14.4.2020	20.4.2020	28.4.2020	5.5.2020	12.5.2020	19.5.2020	26.5.2020
Joen virtaama	m^3/s	13	13	20	10	9.3	14	15	7.8
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l		+8		+11		+6		+17
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l		<1		<1		<1		<1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l		<1		<1		<1		<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.05	+0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.1	+0.4	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.4	+0.3

Päivä		2.6.2020	9.6.2020	16.6.2020	23.6.2020	30.6.2020	7.7.2020	14.7.2020	21.7.2020
Joen virtaama	m^3/s	5.1	7.9	4.4	4.0	5.1	19	23	9.6
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l		+9		+19		+28		+37
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l		<1		<1		<1		<1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l		<1		+3		<1		+2
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	+1.0	+0.08	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.7	+0.2	+0.1	+0.2	+4.3	+0.8	+0.4	<0.1

Päivä		28.7.20	4.8.20	11.8.20	18.8.20	25.8.20	31.8.20
Joen virtaama	m^3/s	7.5	10	5.2	3.9	7.8	9.3
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l		+8		+29		<1
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l		<1		<1		<1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l		<1		<1		<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	+0.09	<0.05	+0.05	<0.05	<0.05	<0.05
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	+0.5	+0.2	+0.4	+0.1	+0.5	<0.1

Pitoisuudet vesistöön lähtevän veden purkupisteillä 2005-2020

Luvut ovat koko kauden virtaamapainotettuja keskiarvoja. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
A1A	19-20	1700	1400	30	22	27	26	2	1	12	15
Kirkonkylänojan länsihaara	18-19	1400	1300	29	24	70	39	4	2	28*	4*
	17-18	1400	Ei tutkittu	43	Ei tutkittu	110	Ei tutkittu	3	Ei tutkittu	20	Ei tutkittu
	16-17	1200	1400	50	33	48	89	8	6	30	22
	15-16	1100		95		53		29		72	
	14-15	1300		41		51		8		30	
	13-14	1000		44		31		17		40	
	12-13	1400		35		270		36		71	
	11-12	3400		65		2700		57		89	
	10-11	9300		130		1000		87		140	
	09-10	5300		39		68		28		61	
	08-09	2200		270		92		31		150	
	07-08	2100		69		73		35		65	
	06-07	1700		130		<15		87		180	
	05-06	1300		22				120		180	
A3	19-20	1300	Pisteellä	48		390		7		33	
Kirkonkylänojan itähaara	18-19	1000	ei ole	380		440		24		48	
	17-18	1300	jatkuva-	220		440		15		57	
	16-17	1100	toimista	150		660		17		48	
	15-16	690	virtaama-	160		400		19		40	
	14-15	1200	mittaria	220		550		19		54	
	13-14	1700		60		570		10		39	
	12-13	1000		65		610		12		42	
	11-12	2000		59		550		7		33	
	10-11	1100		58		430		11		24	
	09-10	1500		92		640		13		50	
	08-09	4900		92		470		23		68	
	07-08	1500		97		540		15		49	
	06-07	2100		110		510		39		94	
	05-06	1100		62		310		54		78	

*) Suuri ero kauden 18-19 COD_{Cr} – keskipitoisuuksissa johtui yhdestä hetk. mittauskerrasta, jolloin oli samaan aikaan suuri virtaama ja korkea pitoisuus

[1] Hetk. = laskenta perustuu hetkellisiin virtaamamittauksiin. Virtaama on määritetty näytteenoton hetkellä mittapadon avulla (A1A, 4B, A3, B1, C2A ja M2A) tai arvioitu (C3). Kaikilla mittapatopisteillä virtaama on laskettu näytteenottohetken vedenkorkeudesta, joka on mitattu käsin patoaukolta.
[2] Jatk. = laskenta perustuu jatkuvatoimisen mittarin mittaamiin virtaamiin tai vesimääriin. Pisteillä C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamoiden ylivuodoissa vesimäärät on mitattu jatkuvatoimisella kumulatiivisella vesimittarilla.

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
M2A	19-20	670	700	33	34	65	66	2	2	58	60
Veromiehenkylänpuro	18-19	790	920	45	64	78	120	4	4	68	80
Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	17-18	810	870	30	37	71	110	2	2	75	78
	16-17	800	990	45	58	120	170	5	3	74	85
	15-16	630		31		87		5		59	
	14-15	620		31		120		4		86	
	13-14	850		35		95		5		70	
	Ei laskettu aiemmille kausille										
B1	19-20	910	920	42	36	61	73	5	6	43	48
Veromiehenkylänpuro	18-19	970	920	68	53	57	83	26	26	77	71
	17-18	1400	1300	69	61	100	110	47	53	89	91
	16-17	990	Ei tutkittu	180	Ei tutkittu	110	Ei tutkittu	28	Ei tutkittu	81	Ei tutkittu
	15-16	1200		52		110		41		96	
	14-15	1400		49		240		19		68	
	13-14	1800		37		240		16		54	
	12-13	2600		50		170		67		140	
	11-12	5800		45		260		23		78	
	10-11	8100		46		1300		44		95	
	09-10	5000		330		1200		46		110	
	08-09	1500		64		220		22		93	
	07-08	1600		280		240		67		160	
	06-07	1500		140		290		41		110	
	05-06	2200		75		660		59		140	
C2A	19-20	660	660	7	6	130	150	1	1	22	24
Brändoninoja	18-19	750	760	21	21	340	390	18	6	63	34
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran suunnassa sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta	17-18	710	710	17	16	300	290	8	18	30	44
	16-17	1100	1200	19	17	670	730	20	18	56	54

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
C3	19-20	2400	Ei mittapatoa eikä jatkuva-toimista virtaama-mittaria			32		2		14	
Brändoninoja	18-19	2300		Kok. fosforin tutkimi-nen alkoi C3:lla helmi-kuussa 2020		75		8		20	
	17-18	7200				140		4		18	
Pisteeltä on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	16-17	5400				150		13		37	
	15-16	7200				140		19			
	14-15	9900				70		<1,5		COD_{Cr}:n tutkiminen C3:lla alkoi v. 2016	
	13-14	21000				69		3			
	12-13	11000				48		5			
	11-12	17000				710		4			
	10-11	21000				3000		15			
	09-10	2500				180		6			
	08-09	4100				100		<3			
	07-08	1800				80		<3			
	06-07	1200				69		<3			
D1	19-20	Ei laskettu	260	Ei laskettu	44	Ei laskettu	12	Ei laskettu	1	Ei laskettu	7
Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta	18-19	Ei laskettu	320	Ei laskettu	93	Ei laskettu	23	Ei laskettu	11	Ei laskettu	21
Viinikanmetsänojaan johdettava vesi	17-18	Ei laskettu	300	Ei laskettu	77	Ei laskettu	13	Ei laskettu	4	Ei laskettu	15
	16-17	240		71		43		4		10	
	15-16	170		82		20		6		12	
	14-15	250		130		26		16		25	
	13-14	690		52		18		6		13	
	12-13	1100		79		9		9		22	
	11-12	2200		68		81		12		28	
	10-11	560		130		24		30		64	
	09-10	240		50		12		10		18	
	08-09	<400		71		17		6		19	
	07-08	<400		59		40		15		22	
	06-07	390		49		40		17		28	
	05-06	470		45		48		70 Lupaehto [3] <10 mg/l		110	

[3] Pisteiden D1 ja E1 BOD_7:n lupaehdon lähdeviite: Länsi-Suomen vesioikeus päätös 14.12.1998/ Vesiylioikeus päätös 28.10.1999.

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
E1	19-20	Ei laskettu	280	Ei laskettu	51	Ei laskettu	55	Ei laskettu	10	Ei laskettu	22
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	18-19	Ei laskettu	430	Ei laskettu	180	Ei laskettu	23	Ei laskettu	110	Ei laskettu	220
taasta Mottisuonojaan johdettava	17-18	Ei laskettu	610	Ei laskettu	170	Ei laskettu	71	Ei laskettu	35	Ei laskettu	62
vesi	16-17	370		160		130		79		120	
	15-16	300		160		110		160		220	
	14-15	540		190		260		87		140	
	13-14	930		170		17		84		140	
	12-13	1600		110		120		52		87	
	11-12	1200		110		250		80		120	
	10-11	850		74		420		14		24	
	09-10	580		95		63		37		57	
	08-09	Ei tutk.[4]		Ei tutk.[4]		Ei tutk.[4]		Ei tutk.[4]		Ei tutk.[4]	
	07-08	<400		34		<15		33		59	
	06-07	480		61		12		72		110	
	05-06	510		56		27		110		150	
								Lupaehto [3] <10 mg/l			
HK505	19-20	Ei laskettu	270		62		54		2		9
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	18-19	hetkellisistä	400		86		88		19		25
taasta Mottisuolle suihkutettu vesi	17-18	virtaamista	380		67		95		6		11
Huom! HK505:n vesi kulkeutuu	16-17		420		100		140		26		44
alavirran suunnassa olevan	15-16		290		71		110		19		31
kuormitusmittauspisteen B1	14-15		270		66		130		17		25
kautta, joten HK505:tä ei	13-14		340		80		97		29		50
lasketa mukaan lentoaseman	12-13		1100		63		66		15		32
kokonaiskuormitukseen.	11-12		4000		70		150		61		87
	10-11		390		76		70		61		89
	09-10		690		100		220		18		33
	08-09		<500		64		60		31		53

[4] Pisteen E1 kautta ei johdettu vettä vesistöön kaudella 08-09.

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
4B	19-20	1500	1500	45	41	90	110	4	4	48	55
Kylmäoja	18-19	1400	1400	85	73	99	160	22	22	77	78
	17-18	1500	1500	92	81	75	100	4	4	60	55
	16-17	1100	1200	87	58	110	120	22	9	76	59
	15-16	1200		83		83		9		65	
	14-15	1600		50		97		6		61	
	13-14	1900		44		93		3		61	
	12-13	2200		65		110		5		82	
	11-12	3100		60		130		7		73	
	10-11	3500		51		77		10		66	
	09-10	1600		55		87		16		76	
	08-09	1500		58		76		28		100	
	07-08	1300		73		38		220		360	
	06-07	1700		58		29		79		190	
	05-06	1600		50		130		95		190	
C1Y	19-20	Ei laskettu	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
Lounaispään pengeraltaan	18-19	hetkellisistä	360		120		23		21		43
imeytyksen ylivuotovesi	17-18	virtaamista	1100[5]		350[5]		230[5]		4[5]		<15[5]
Brändoninojaan	16-17		250		85		<22		<1,5		<15
	15-16		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä
	14-15		240		9		63		9		28
	13-14		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä
	12-13		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
E1Y[6]	19-20	Ei laskettu	230		44		<5		54		88
Mottisuonojaan johdettava vesi	18-19	hetkellisistä	460		150		6		32		84
Piste edustaa seuraavia vesiä:	17-18	virtaamista	490		28		47		<2		<15
11-12 ja myöhemmin: Mottisuon	16-17		250		91		<22		4		22
pengeraltaan imeytyksen	15-16		330		66		61		21		49
ylivuotovettä.	14-15		710		140		390		44		88
10-11: Päijännetunnelin	13-14		770		130		<15		190		290
suojapumppauskaivojen vettä.	12-13		390		33		35		60		91
09-10: Mottisuon pengeraltaan	11-12		1800		51		77		120		200
imeytyksen ylivuotovettä.	10-11		760		51		490		42		70
	09-10		750		46		360		27		61

[5] C1Y:stä on vain yksi näyte kaudelta 17-18.

[6] E1Y:n edustaman veden kuvaus: kaudella 11-12 ja myöhemmin: glykolin käyttökaudella Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä ja glykolinkäyttökauden ulkopuolella puhtaita hulevesiä päällystetyiltä alueilta. Vesinäytteet ja taulukossa esitetyt pitoisuudet edustavat glykolinkäyttökautta. Kaudella 10-11 Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä. Kaudella 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.

Tutkimuspiste	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD_7 mg/l		COD_{Cr} mg/l	
		Hetk.[1].	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	19-20	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	18-19		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	17-18		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]
	16-17		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	15-16		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		39[8]		110
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	19-20	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		73[8]		130
	18-19		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		99[8]		220
	17-18		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		87[8]		Ei tutkittu
	16-17		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		120[8]		230
	15-16		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		37[8]		90
HK544 ylivuodot (glykolivesipumppaamo) HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	19-20		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	18-19		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	17-18		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	16-17		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.

Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BOD_7 = biologinen hapenkulutus
COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

[7] Kaudella 17-18 HK034:llä oli yksi ylivuoto, mutta se oli niin lyhytaikainen ja määrältään pieni, että automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa siitä näytettä.
[8] Pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD_7(ATU) (ei BOD_7). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD_7(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

Vertailupitoisuuksia: havaitut pitoisuudet Vantaanjoessa näytepisteellä **Vantaa 8,6 (Vantaanjoki V8)** kaudella 1.9.2019-31.8.2020.
V8 kuuluu Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuun ja sen tulokset esitetään Helsinki-Vantaan lentoaseman vesien tarkkailun yhteenvetoraportissa.
V8 sijaitsee Vantaanjoen pääuomassa hieman Keravanjoen yhtymäkohdasta ja lentoasemasta alavirtaan. Etäisyys lentoasemalle on pintavesien purkureitistä riippuen n. 2-13 km. Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmä (saatavuus 27.11.2020).

		Keskiarvo	Mediaani	Vaihteluväli	Havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	2000	1600	1300..3700	7
Kokonaisfosfori	µg/l	130	84	48..340	7
Ammoniumtyppi	µg/l	53*	6	<4..310	7
BOD_7 biologinen hapenkulutus	mg/l	2,1	2,0	1,4..3,7	7
COD_{Cr} kemiallinen hapenkulutus	mg/l	34	33	28..40	7
Happipitoisuus	mg/l	11,1	11,1	9,2..13,1	7
Happikyllästys	%	95	92	91..105	7
Kiintoaine hieno 0,4 µm	mg/l	68	31	12..240	7
Sameus	FNU	70	36	14..240	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	19	20	9,5..24	7
pH		7,5	7,5	7,1..7,8	7

*) Ammoniumtyppipitoisuuden havainnoista 3/7 oli alle määritysrajan (<4 µg/l). Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleva pitoisuus on huomioitu nollana.

Vertailupitoisuuksia: havaitut pitoisuudet Keravanjoessa näytepisteellä **Keravanjoki 2,1 (Keravanjoki K8)** kaudella 1.9.2019-31.8.2020.
K8 kuuluu Vantaanjoen vesistön yhteistarkkailuun ja sen tulokset esitetään Helsinki-Vantaan lentoaseman vesien tarkkailun yhteenvetoraportissa.
Näytepiste K8 sijaitsee Keravanjoessa noin 1,6 km alavirtaan näytepisteeltä Keravanjoki 11, ennen Keravanjoen yhtymistä Vantaanjoen pääuomaan, ja lentoasemasta alavirtaan. Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmä (saatavuus 27.11.2020).

		Keskiarvo	Mediaani	Vaihteluväli	Havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	1500	1600	800..2100	12
Kokonaisfosfori	µg/l	150	140	57..280	12
Ammoniumtyppi	µg/l	19*	18	<4..45	12
BOD_7 biologinen hapenkulutus	mg/l	2,0	1,9	1,2..3,1	11
COD_{Cr} kemiallinen hapenkulutus	mg/l	39	41	24..54	11
Happipitoisuus	mg/l	10,9	11,6	6,9..3,2	12
Happikyllästys	%	89	91	72..98	12
Kiintoaine hieno 0,4 µm	mg/l	100	99	22..220	11
Sameus	FNU	99	96	18..220	12
Sähkönjohtavuus	mS/m	18	18	12..22	12
pH		7,4	7,4	7,2..7,7	12

*) Ammoniumtyppipitoisuuden havainnoista 2/12 oli alle määritysrajan (<4 µg/l). Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleva pitoisuus on huomioitu nollana.

Vertailupitoisuuksia: kirjallisuustietoja valumavesien fosfori- ja typpipitoisuuksista erityyppisillä valuma-alueilla (Rekolainen 1989). Luvut edustavat viiden vuoden keskiarvoja. N = tutkittujen valuma-alueiden lukumäärä.

		Metsävaltaiset alueet (pellon osuus alle 8 %, N=7)	Metsää ja peltoa sisältävät alueet (peltoa 8-35 %, N=8)	Peltovaltaiset alueet (peltoa yli 35 %, N=4)
Kokonaistyppi	µg/l	560-1700	1100-2100	2400-4200
Kokonaisfosfori	µg/l	22-60	36-240	170-320

Lähdeviite: Rekolainen, S. 1989. Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. - Aqua Fennica, nro 19(2), s. 95-107.

Vesimäärä ja vesistökuormitus vesistöön lähtevän veden purkupisteillä 2006-2020

Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8. Lukuarvot ovat pyöristettyjä.

Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
A1A	19-20	650 000	850 000	0,8	1,2	0,014	0,018	0,012	0,022	1	1	8	13
Kirkonkylänojan	18-19	250 000	430 000	0,3	0,5	0,006	0,009	0,010	0,015	1	0,9	7	2
länsihaara	17-18	710 000	Ei mitattu	1,0	Ei mit.	0,031	Ei mit.	0,050	Ei mit.	2	Ei mit.	14	Ei mit.
	16-17	370 000	430 000	0,4	0,6	0,018	0,014	0,040	0,039	3	3	11	10
Pisteen A1A valuma-alueen pinta-ala pieneni pysyvästi syksyllä 2017, kun Kirkonkylänojan valuma-alueen latvaosa käännettiin virtaamaan Veromiehenkylänpuroon. Valuma-alueen pienentyminen pienensi A1A:n virtaamaa syksystä 2017 alkaen.	15-16	670 000		0,7		0,064		0,032		20		48	
	14-15	320 000		0,4		0,013		0,02		3		10	
	13-14	690 000		0,7		0,031		0,04		11		28	
	12-13	580 000		0,8		0,020		0,02		21		41	
	11-12	870 000		3,0		0,057		0,24		50		78	
	10-11	550 000		5,1		0,071		1,5		48		77	
	09-10	500 000		2,6		0,019		0,51		14		30	
	08-09	600 000		1,3		0,16		0,04		18		88	
	07-08	570 000		1,2		0,039		0,05		20		37	
	06-07	500 000		0,9		0,064		0,04		44		93	
A3	19-20	71 000	Pisteellä ei ole	0,1		0,003		0,03		0,5		2	
Kirkonkylänojan itähaara	18-19	63 000	jatkuvatoimista	0,07		0,024		0,03		2		3	
	17-18	110000	virtaamamittaria	0,1		0,023		0,05		2		6	
	16-17	30 000		0,03		0,004		0,02		0,5		1	
	15-16	140 000		0,1		0,022		0,05		3		5	
	14-15	75 000		0,1		0,017		0,04		1		4	
	13-14	110 000		0,2		0,006		0,06		1		4	
	12-13	170 000		0,2		0,011		0,10		2		7	
	11-12	230 000		0,4		0,014		0,13		2		7	
	10-11	98 000		0,1		0,006		0,04		1		2	
	09-10	63 000		0,1		0,007		0,05		1		4	
	08-09	63 000		0,3		0,005		0,03		1		4	
	07-08	95 000		0,2		0,11		0,06		2		5	
	06-07	63 000		0,2		0,008		0,04		3		7	

[1] Hetk. = laskenta perustuu hetkellisiin virtaamamittauksiin. Virtaama on määritetty näytteenoton hetkellä mittapadon avulla (A1A, 4B, A3, B1, C2A ja M2A) tai arvioitu (C3). Kaikilla mittapatopisteillä virtaama on laskettu näytteenottohetken vedenkorkeudesta, joka on mitattu käsin patoaukolta.
[2] Jatk. = laskenta perustuu jatkuvatoimisen mittarin mittaamiin virtaamiin tai vesimääriin.

Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
M2A	19-20	750 000	800 000	0,5	0,6	0,025	0,028	0,05	0,05	1	1	43	48
Veromiehenkylänpuro	18-19	340 000	350 000	0,03	0,3	0,015	0,022	0,03	0,04	1	2	23	28
Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	17-18	580 000	700 000	0,5	0,6	0,017	0,026	0,04	0,08	1	1	43	55
	16-17	330 000	480 000	0,2	0,5	0,015	0,028	0,04	0,08	2	2	25	42
	15-16	500 000		0,3		0,016		0,04		2		30	
	14-15	470 000		0,3		0,014		0,05		2		40	
	13-14	310 000		0,3		0,010		0,03		1		22	
	Ei laskettu aiemmille kausille												
B1	19-20	2 700 000	3 000 000	2,3	2,8	0,10	0,11	0,15	0,22	14	20	120	140
Veromiehenkylänpuro	18-19	1 200 000	1 600 000	1,2	1,4	0,08	0,08	0,07	0,13	31	41	91	110
	17-18	4 000 000	1 900 000	4,4	2,5	0,39	0,12	0,40	0,21	94	100	170	170
Pisteen B1 valuma-alue kasvoi merkittävästi vuosina 2016-2017, jolloin Veromiehenkylänpuron valuma-alueeseen liitettiin alueita Aviapoliksesta ja Kirkonkylänojan valuma-alueen latvaosa.	16-17	1 400 000	Ei mitattu	1,4	Ei mitattu	0,26	Ei mit.	0,16	Ei mit.	40	Ei mit.	120	Ei mit.
	15-16	1 600 000		1,9		0,084		0,17		67		160	
	14-15	1 100 000		1,6		0,065		0,30		20		75	
	13-14	1 400 000		2,5		0,051		0,30		21		74	
	12-13	2 100 000		5,5		0,10		0,36		140		290	
	11-12	2 700 000		15		0,12		0,68		61		210	
	10-11	1 100 000		8,5		0,049		1,4		47		100	
	09-10	2 200 000		11		0,74		2,8		100		250	
	08-09	2 300 000		3,5		0,15		0,50		50		210	
	07-08	2 100 000		3,4		0,59		0,51		140		330	
	06-07	1 500 000		2,3		0,21		0,45		63		170	
C2A	19-20												
Brändoninoja	18-19	250 000	190 000	0,2	0,1	0,005	0,004	0,087	0,07	5	1	16	6
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran suunnassa sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta.	17-18	330 000	250 000	0,2	0,2	0,005	0,004	0,097	0,07	3	5	10	11
	16-17	170 000	150 000	0,2	0,2	0,003	0,003	0,12	0,11	4	3	10	8

Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
C3 Brändoninoja Pisteeltä on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	19-20	480 000	Ei mittapatoa eikä jatkuvatoimista virtaamamittaria	1,2		Kokonaisfosfori on tutkittu helmikuusta 2020 alkaen		0,02		1		7	
	18-19	350 000		0,8				0,03		3		7	
	17-18	740 000		5,3				0,11		3		13	
	16-17	570 000		3,0				0,08		7		21	
	15-16	480 000		3,4				0,07		9			
	14-15	630 000		6,3				0,04		1		CODCr:n tutkiminen C3:lla alkoi v. 2016	
	13-14	480 000		10				0,03		2			
	12-13	420 000		4,7				0,02		2			
	11-12	510 000		8,7				0,36		2			
	10-11	200 000		4,2				0,60		3			
	09-10	570 000		1,6				0,10		4			
	08-09	350 000		1,4				0,03		1			
	07-08	760 000		1,4				0,06		0			
	06-07	980 000		1,2				0,07		0			
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan johdettava vesi	19-20	Ei laskettu	1 100 000	Ei laskettu	0,3	Ei laskettu	0,047	Ei laskettu	0,01	Ei laskettu	1	Ei laskettu	7
	18-19	Ei laskettu	410 000	Ei laskettu	0,1	Ei laskettu	0,031	Ei laskettu	0,01	Ei laskettu	4	Ei laskettu	7
	17-18	Ei laskettu	850 000	Ei laskettu	0,3	Ei laskettu	0,065	Ei laskettu	0,01	Ei laskettu	3	Ei laskettu	13
	16-17	380 000		0,09		0,027		0,02		1		4	
	15-16	690 000		0,1		0,013		0,06		4		8	
	14-15	440 000		0,1		0,056		0,01		6		11	
	13-14	520 000		0,4		0,027		0,01		3		7	
	12-13	410 000		0,5		0,032		0,003		4		9	
	11-12	900 000		2,0		0,061		0,07		11		25	
	10-11	470 000		0,3		0,062		0,01		14		30	
	09-10	630 000		0,2		0,037		0,01		7		14	
	08-09	600 000		0,1		0,034		0,01		4		11	
	07-08	790 000		0,2		0,047		0,03		12		18	
	06-07	660 000		0,3		0,032		0,03		11		18	
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi. Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittauspisteen B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen.	19-20	Ei laskettu	470 000		0,1		0,026		0,02		1		4
	18-19		220 000		0,1		0,015		0,02		3		4
	17-18		310 000		0,1		0,019		0,03		2		3
	16-17		150 000		0,1		0,014		0,02		4		7
	15-16		390 000		0,1		0,043		0,03		7		12
	14-15		480 000		0,1		0,031		0,06		7		12
	13-14		280 000		0,1		0,023		0,02		8		14
	12-13		360 000		0,4		0,024		0,02		6		12
	11-12		450 000		1,6		0,029		0,06		24		34
	10-11		220 000		0,1		0,020		0,02		14		20
	09-10		190 000		0,1		0,019		0,04		3		6
	08-09		320 000		0,1		0,020		0,02		1		17

Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
E1	19-20	Ei laskettu	21 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,001	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	0,2	Ei laskettu	0,5
Kiitotie 3:n Mottisuon	18-19	Ei laskettu	42 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,008	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	5	Ei laskettu	10
pengeraltaasta Motti-	17-18	Ei laskettu	62 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,011	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	2	Ei laskettu	4
suonojaan johdettava	16-17	15 000		0,0		0,002		0,00		1		2	
vesi	15-16	16 000		0,0		0,002		0,00		2		3	
	14-15	34 000		0,0		0,007		0,01		3		5	
	13-14	41 000		0,0		0,007		0,00		3		6	
	12-13	8 100		0,0		<0,001		0,00		0,4		0,7	
	11-12	33 000		0,0		0,004		0,01		3		4	
	10-11	9 900		0,0		0,001		0,00		0,1		0,2	
	09-10	32 000		0,0		0,004		0,00		1		2	
	08-09	Ei vettä		0		0		0		0		0	
	07-08	660 000		0,0		0,023		0,00		21		38	
	06-07	320 000		0,1		0,019		0,00		22		34	
4B	19-20	1 800 000	2 200 000	1,9	3,3	0,06	0,090	0,12	0,25	7	9	86	120
Kylmäoja	18-19	670 000	1 000 000	1,0	1,4	0,62	0,073	0,07	0,16	15	23	52	80
	17-18	4 400 000	3 400 000	6,1	5,0	0,52	0,27	0,29	0,34	16	14	230	180
Pisteen 4B valuma-alueen	16-17	1 400 000	1 800 000	1,5	2,1	0,12	0,10	0,16	0,22	32	17	110	110
pinta-ala pieneni keväällä	15-16	2 900 000		3,5		0,24		0,24		27		190	
2018 vesienjohtamisjärjeste-	14-15	1 500 000		2,7		0,08		0,15		9		96	
lyjen muutosten vuoksi pysy-	13-14	1 700 000		3,3		0,08		0,16		6		110	
västi. Valuma-alueen	12-13	3 000 000		6,7		0,19		0,33		14		240	
pienentyminen pienensi 4B:n	11-12	3 500 000		11		0,21		0,47		23		260	
virtaamaa keväästä 2018 al-	10-11	1 200 000		4,2		0,062		0,09		12		80	
kaen.	09-10	2 400 000		3,9		0,13		0,21		37		180	
	08-09	2 100 000		3,2		0,12		0,16		60		210	
	07-08	2 600 000		3,4		0,19		0,10		580		950	
	06-07	2 900 000		4,8		0,17		0,08		230		540	
C1Y	19-20	Ei mitattu het-	130[3]		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
Lounaispään pengeral-	18-19	kellisiä virtaa-	37 000[4]		0,01		0,004		0,00		1		2
taan imeytyksen ylivuoto-	17-18	mia	2 500[4]		0,00		0,001		0,00		0,0		0,0
vesi Brändoninojaan	16-17		72 000[4]		0,01		0,004		0,00		0,0		0,0
	15-16		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	14-15		130 000[4]		0,03		0,012		0,01		1		4
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	12-13		5 800[4]		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu

[3] C1Y: vesimäärä jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden (glykolien ja formiaattien) käyttökaudella
[4] C1Y: vesimäärä koko tarkkailukauden 1.9.-31.8. aikana

Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
E1Y Mottisuonojaan johdettava vesi Piste edustaa seuraavia vesiä: 11-12 ja myöhemmin: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä. 10-11: Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä. 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	19-20	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	130 000[5]		0,03		0,006		<0,01		7		11
	18-19		28 000[6]		0,00		0,001		<0,01		0,2		0,5
	17-18		100 000[6]		0,05		0,003		<0,01		0,1		1
	16-17		16 000[6]		0,0		0,000		0,00		0,0		0,2
	15-16		25 000[6]		0,0		0,002		0,06		0,5		1
	14-15		160 000[6]		0,1		0,022		0,06		7		14
	13-14		50 000[6]		0,0		0,007		<0,01		10		14
	12-13		92 000[6]		0,0		0,003		<0,01		5		8
	11-12		100 000[6]		0,2		0,005		0,01		12		21
	10-11		73 000[6]		0,1		0,004		0,04		3		5
	09-10		171 000[6]		0,1		0,008		0,06		5		10
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	19-20	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	18-19		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	17-18		125		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
	16-17		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[7]		0
	15-16		4 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,2[7]		0,5
	14-15		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[7]		0
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[7]		0
	12-13		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[7]		0
	11-12		850		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,6[7]		0,9
	10-11		91		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,1[7]		0,2
	09-10		1 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		1[7]		1
	08-09		2 900		0,0		0,000		0,00		0[7]		0
	07-08		8 900		0,0		0,001		0,00		6[7]		9
	06-07		8 500		0,0		0,001		0,00		2[7]		3
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo) HK509 otettiin käyttöön helmikuussa 2009.	19-20	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	48 000		Ei tutkittu kokonaistyppeä		Ei tutkittu kokonaisfosforia		Ei tutkittu ammoniumtyppeä		4[7]		6
	18-19		17 000								2[7]		4
	17-18		32 000								3[7]		7
	16-17		11 000								1[7]		2
	15-16		17 000								0,6[7]		2
	14-15		12 000								1[7]		1
	13-14		18 000								1[7]		3
	12-13		87 000								7[7]		14
	11-12		160 000								19[7]		31
	10-11		35 000								4[7]		6
	09-10		27 000								3[7]		4

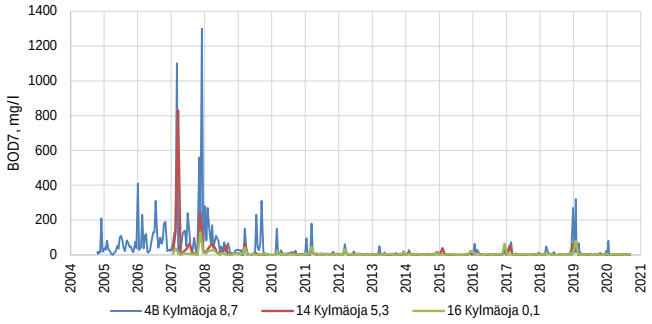
[5] E1Y: vesimäärä jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden (glykolien ja formiaattien) käyttökaudella
[6] E1Y: vesimäärä koko tarkkailukauden 1.9.-31.8. aikana
[7] Glykolivesien pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD_7(ATU) (ei BOD_7). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD_7(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

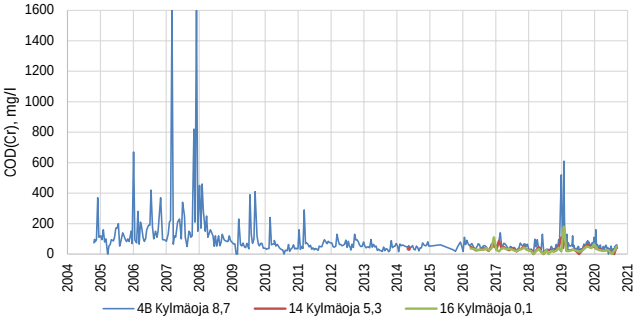
Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
HK544 ylivuodot (glykolivesipumppaamo)	19-20	Ei vettä	0		0		0		0		0		0
	18-19	Ei vettä	0		0		0		0		0		0
	17-18	Ei vettä	0		0		0		0		0		0
HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	16-17	Ei vettä	0		0		0		0		0		0

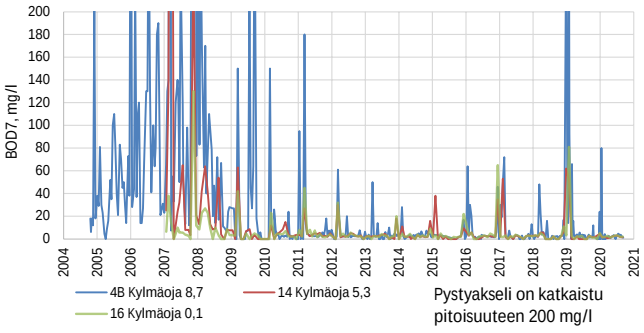
Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BOD_7 = biologinen hapenkulutus
COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

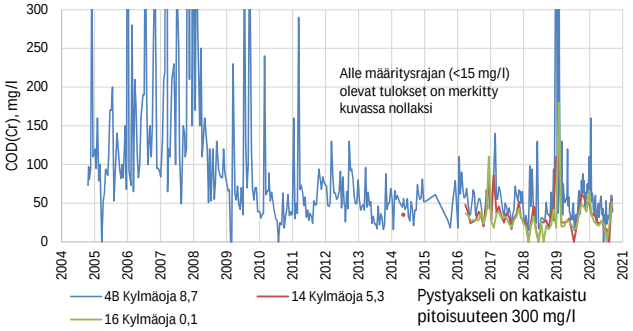
Kylmäoja

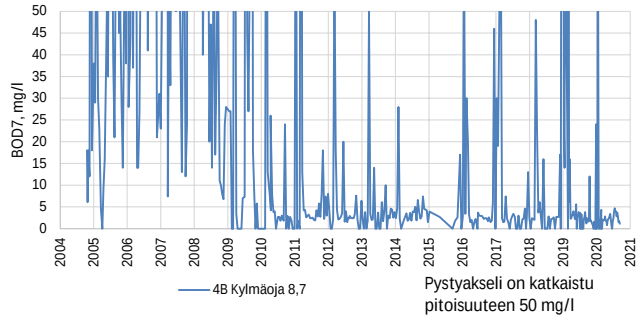
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

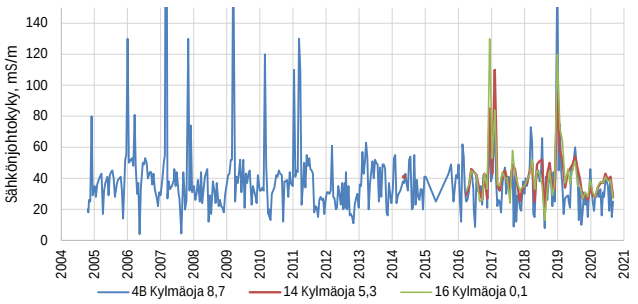


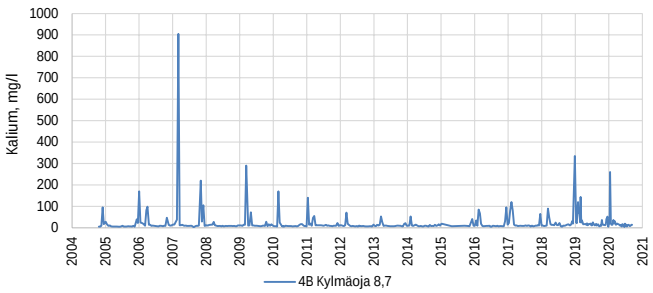


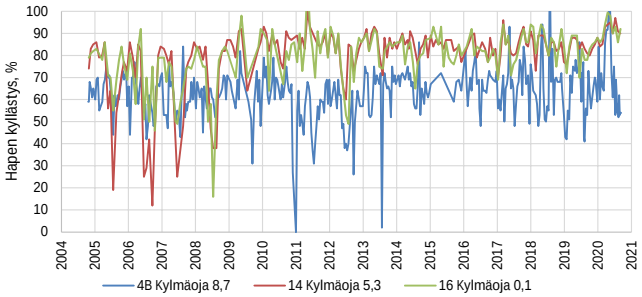


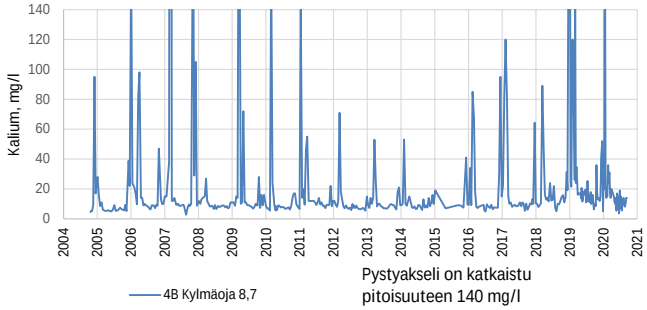






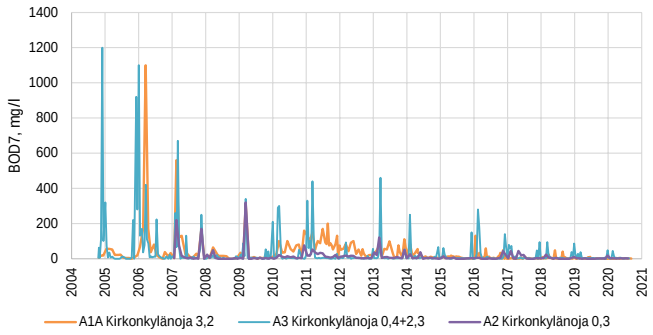


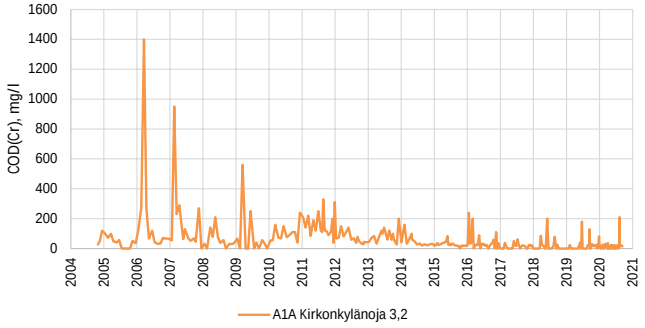


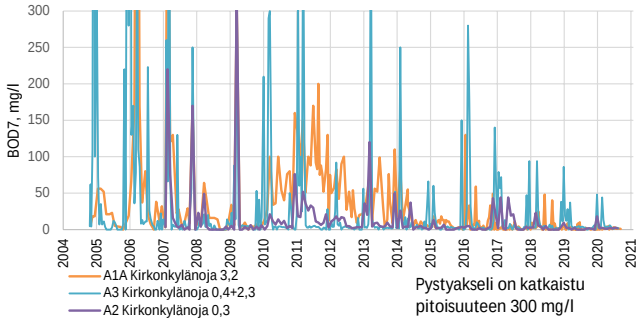


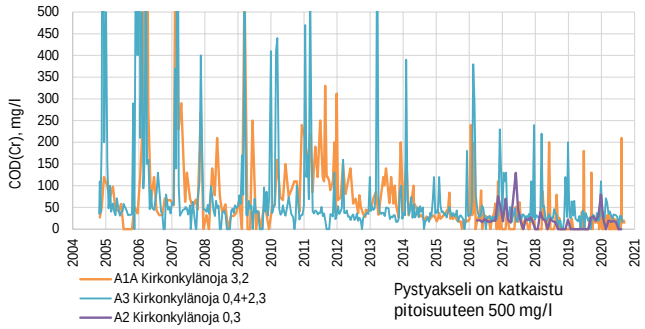
Kirkonkylänoja

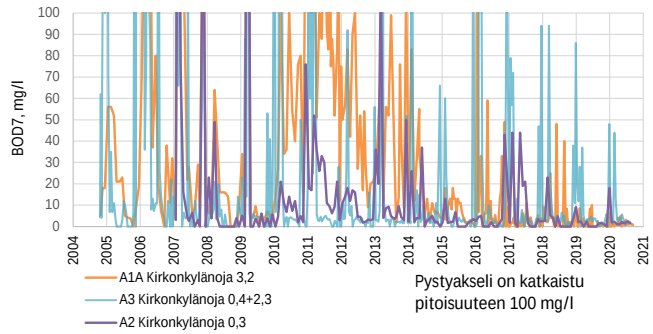
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

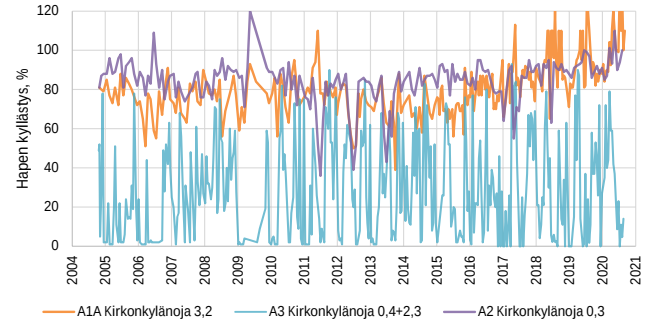




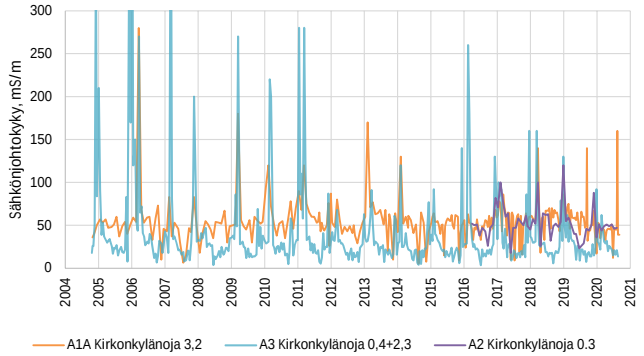


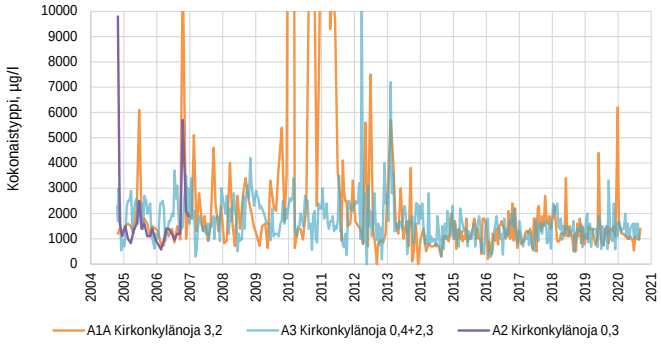


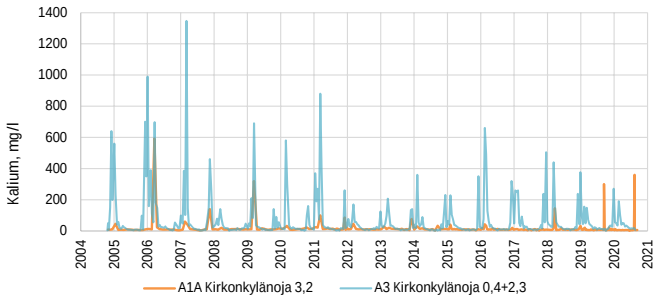


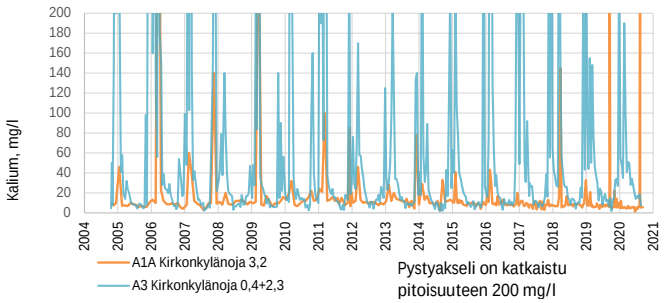


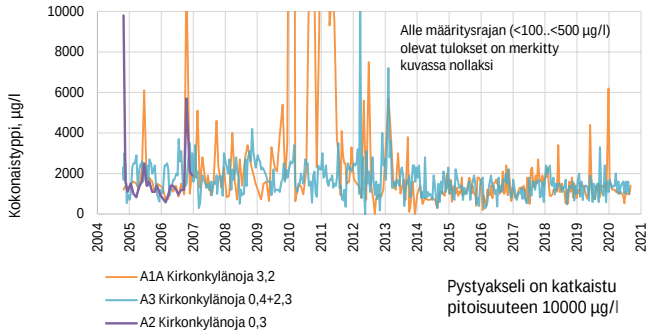
Pisteellä A2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

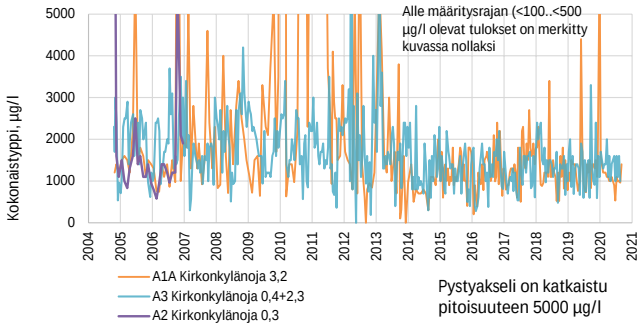


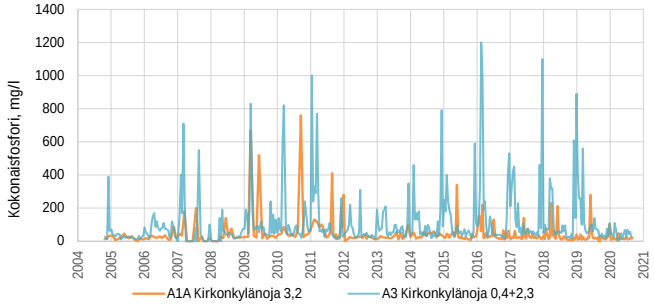






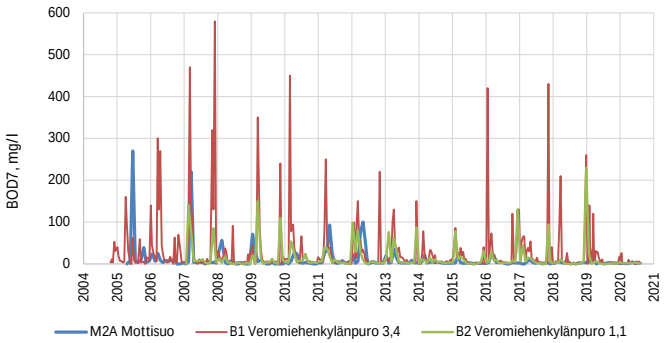


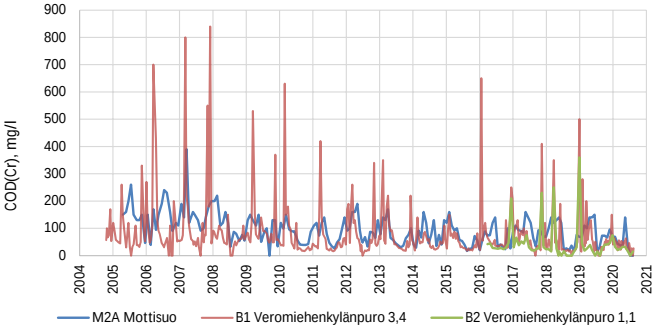


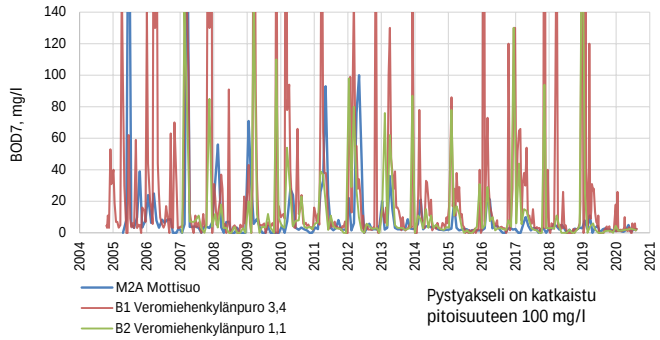


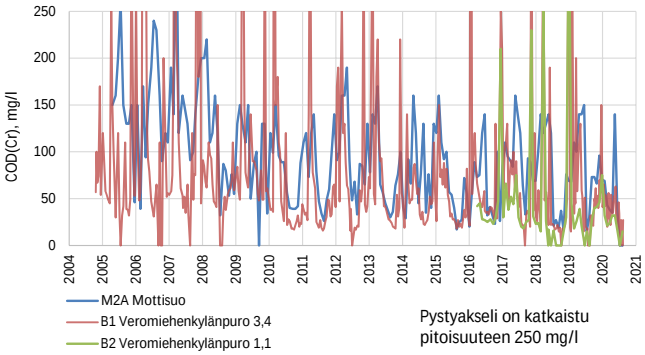
Veromiehenkylänpuro

Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

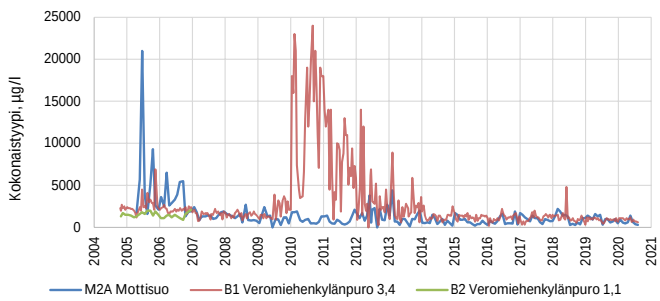


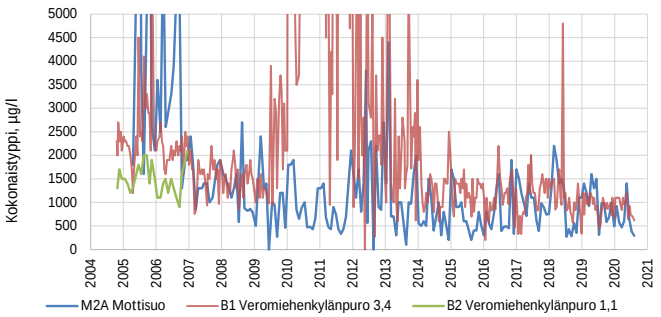


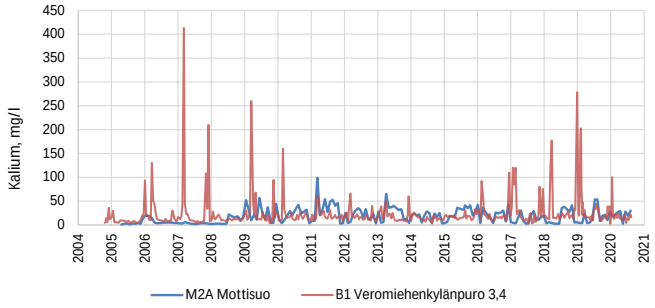


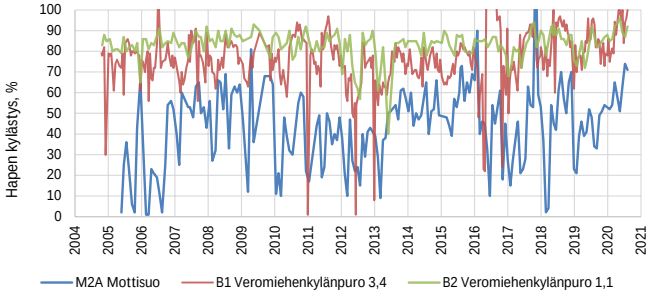


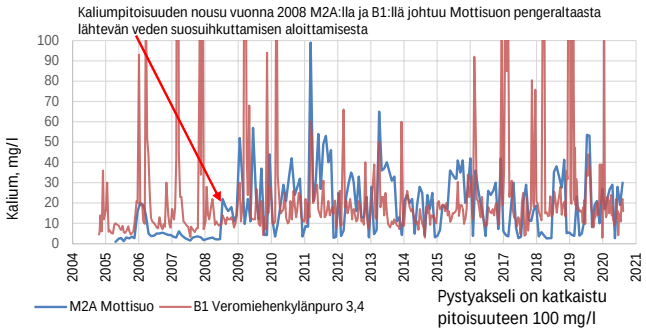
Pisteellä B2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

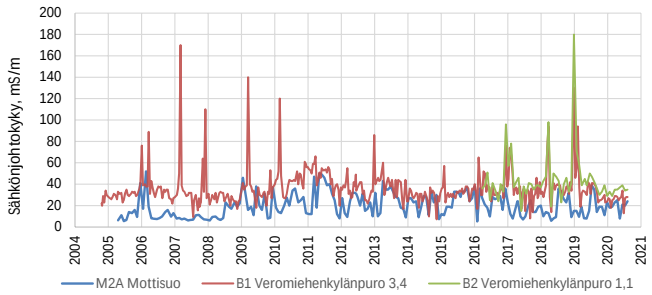








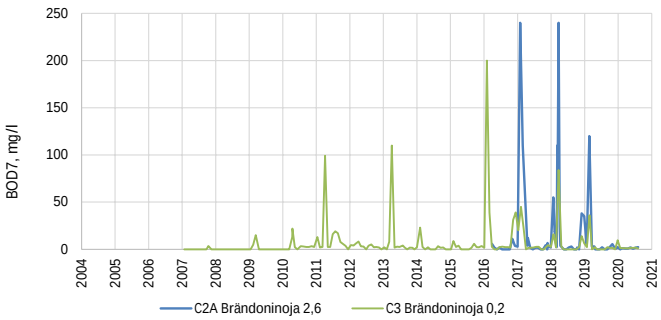


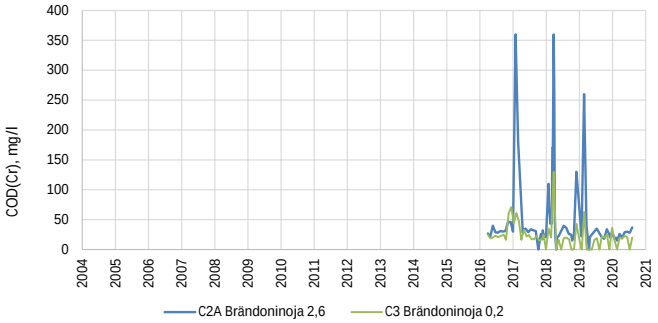


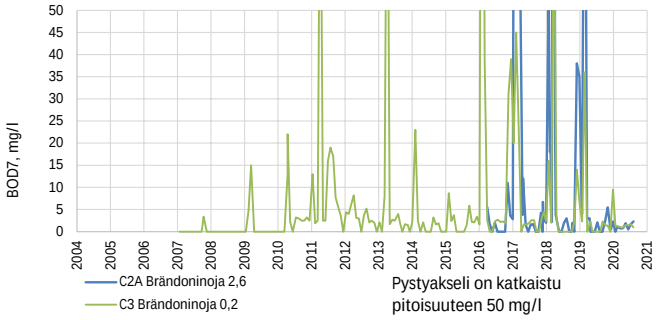
Brändoninoja

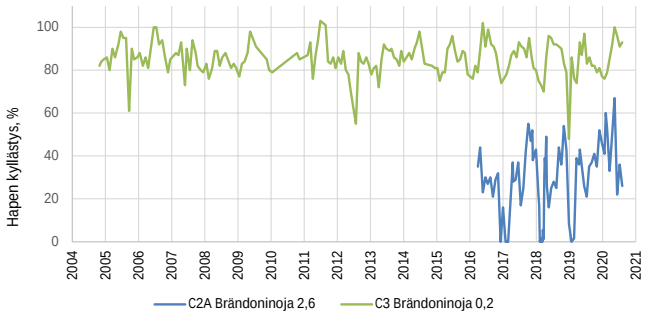
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Ennen lokakuuta 2010 Brändoninojan nimi oli Viinikkala.

COD(Cr) lisättiin Brändoninojan tutkimusohjelmaan v. 2016.

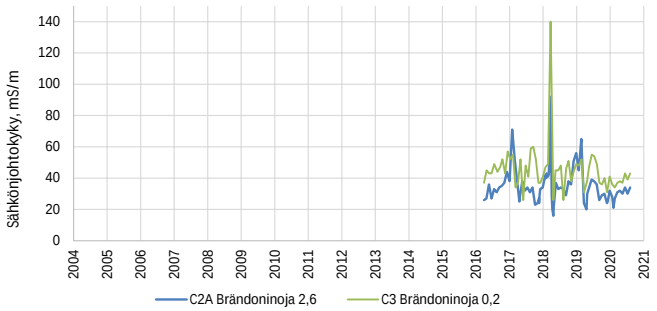


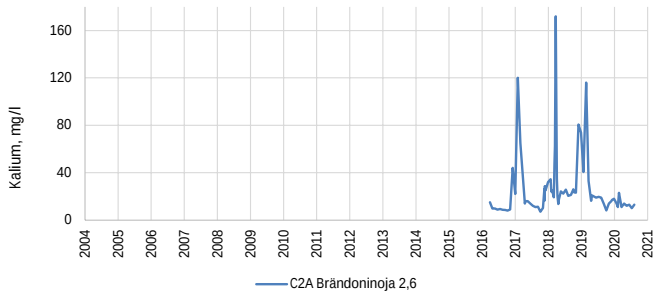


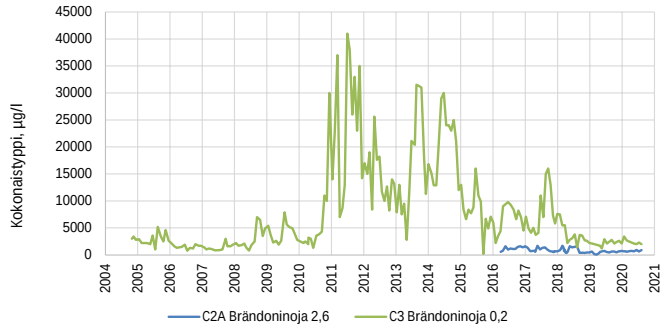


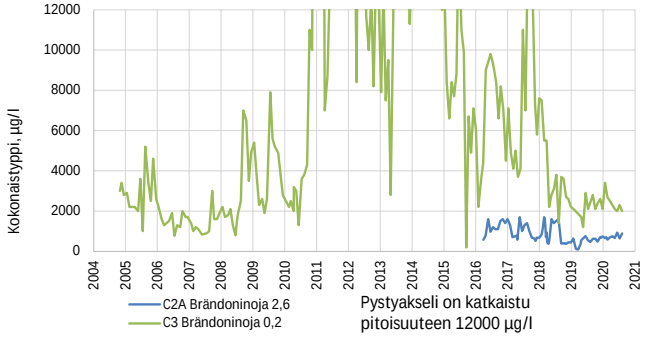


Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Pisteen C2A tarkkailu aloitettiin v. 2016.



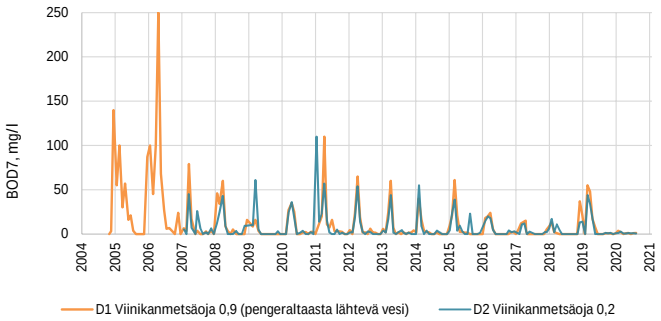


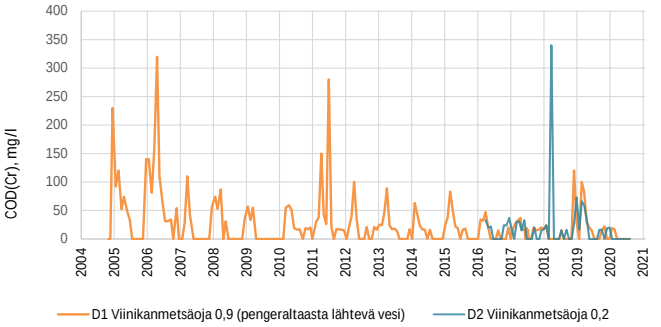


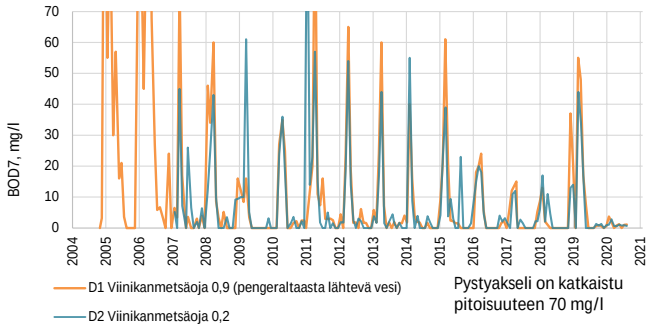


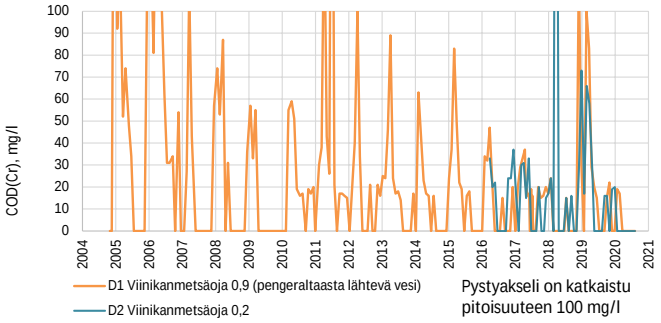
Viinakanmetsänoja

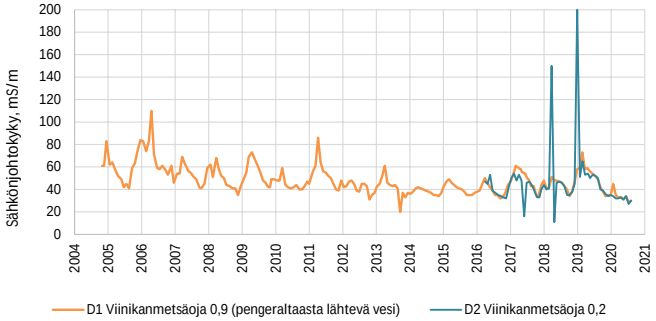
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

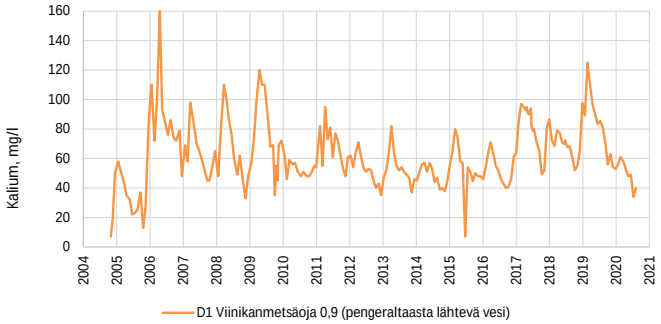


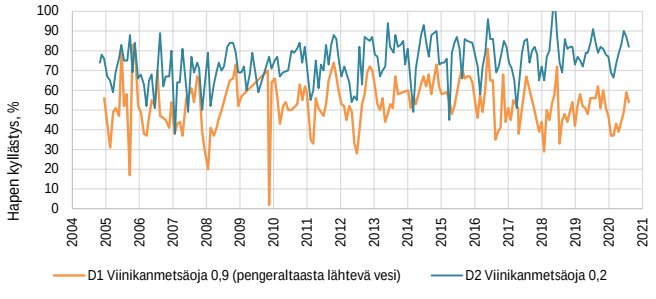


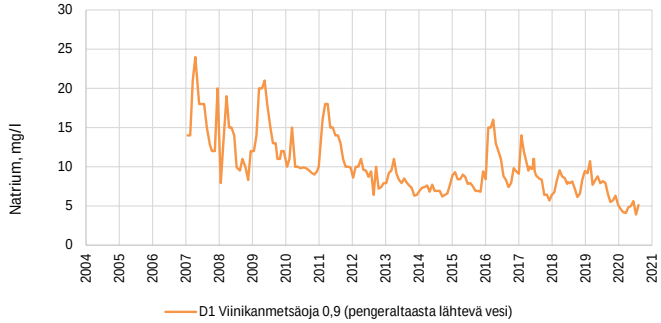






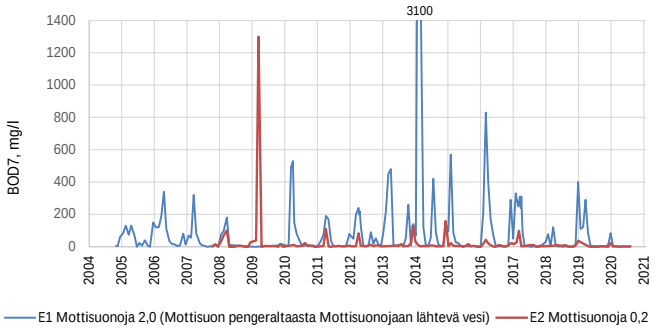


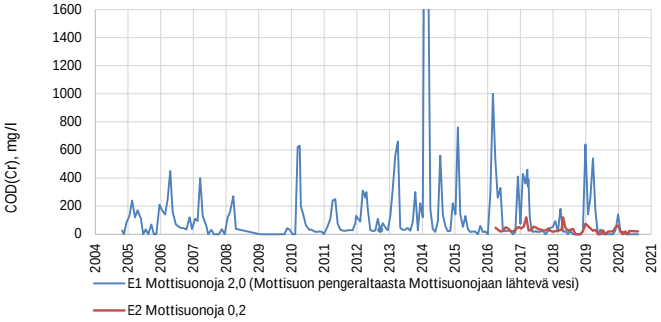


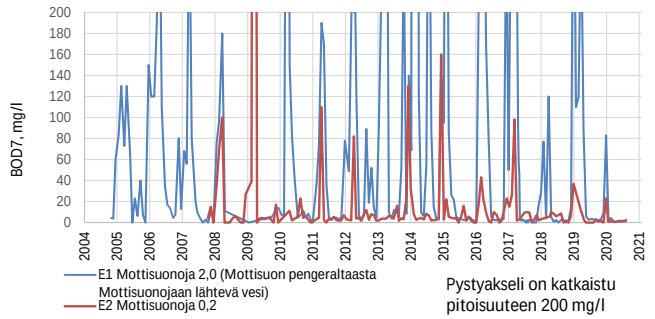


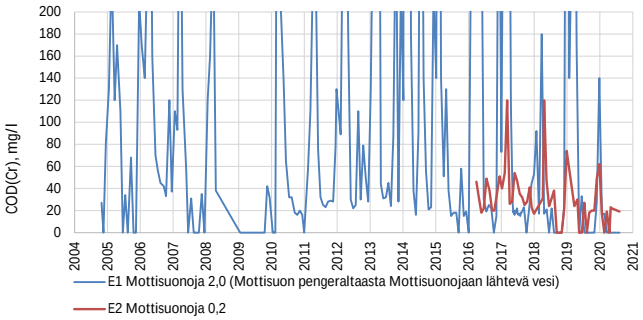
Mottisuonoja

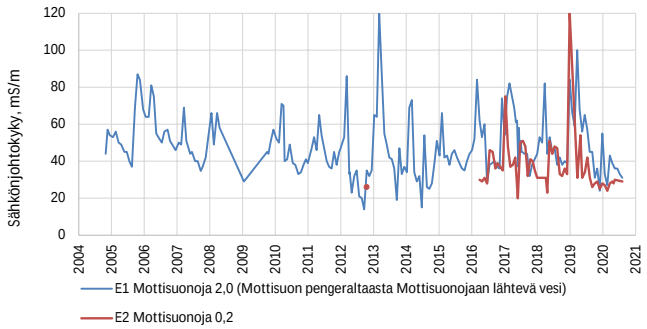
COD(Cr) ja sähkönjohtokyky lisättiin pisteen E2 tarkkailuohjelmaan v. 2016.

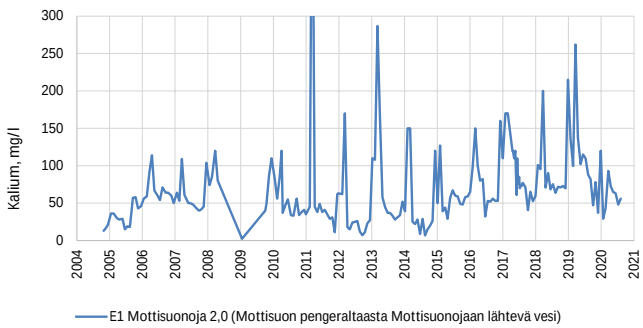


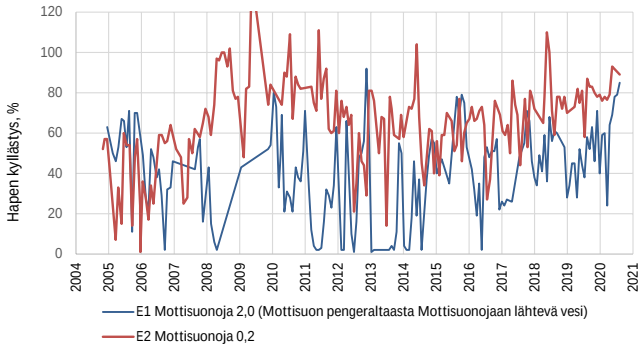






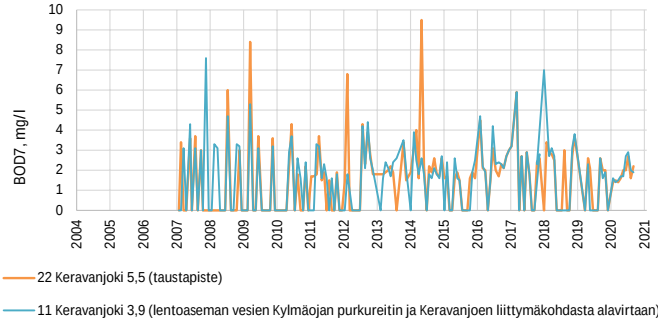


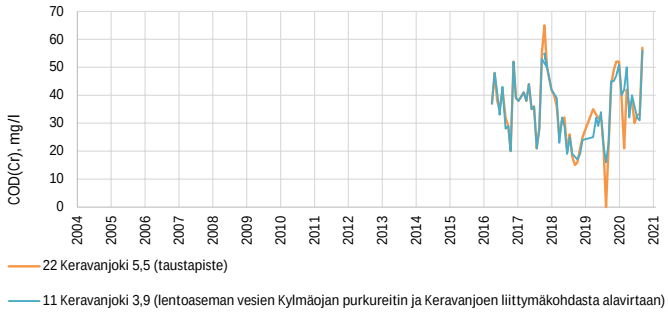


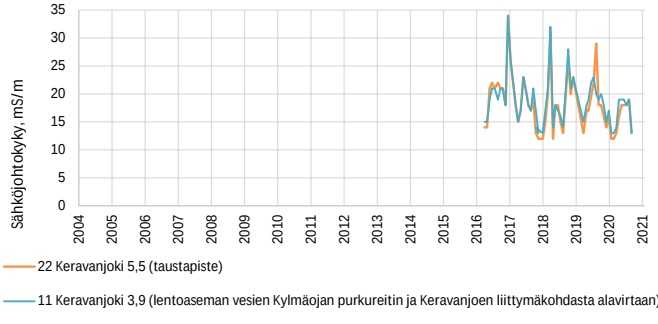


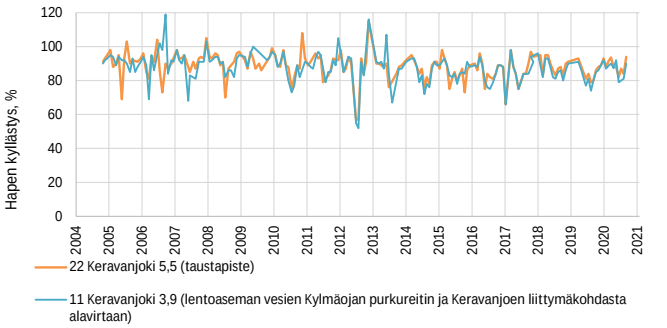
Keravanjoki

Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
BOD:n määritysraja on laskenut: se oli syyskuuhun 2010 saakka 3 mg/l, lokakuusta 2010 vuoden 2019 loppuun 1,5 mg/l ja v. 2020 alusta lähtien 0,5 mgl.
COD(Cr) ja sähkönjohtokyky lisättiin Keravanjoen näytepisteiden tarkkailuohjelmaan v. 2016.





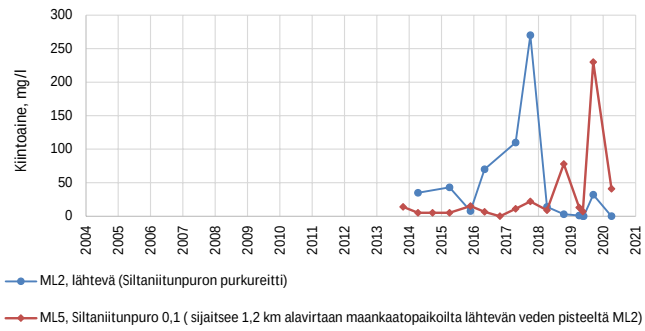


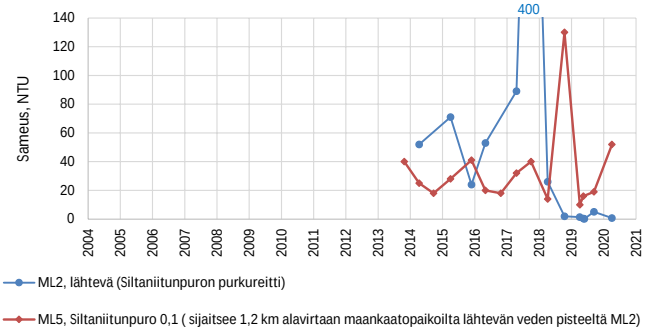


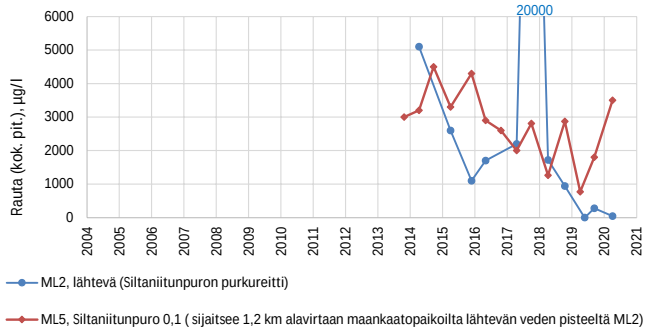
Maanläjitysalueet 8, 8b ja Myllypadontien maanläjitysalue (tarkkailu alkoi vuonna 2013)

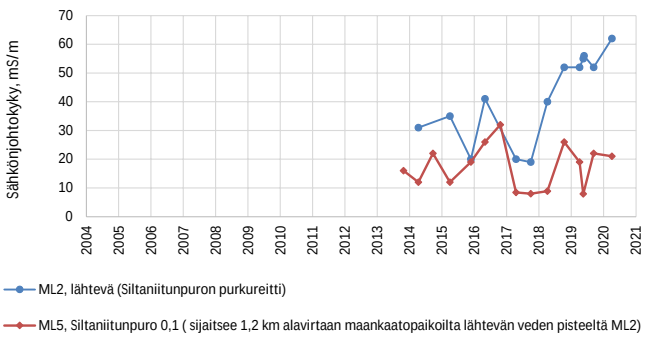
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

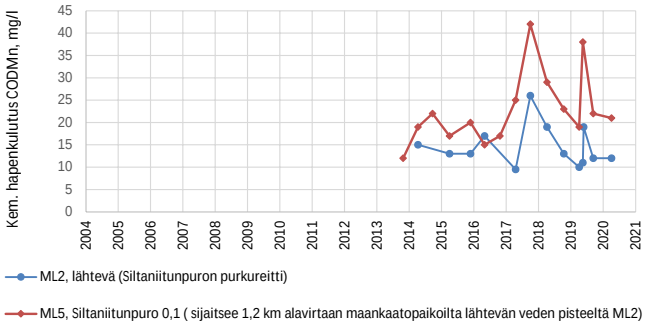
Siltaniitunpuron purkureitti (maanläjitysalueiden 8, 8b ja Myllypadontien maanläjitysaluen tarkkailu)

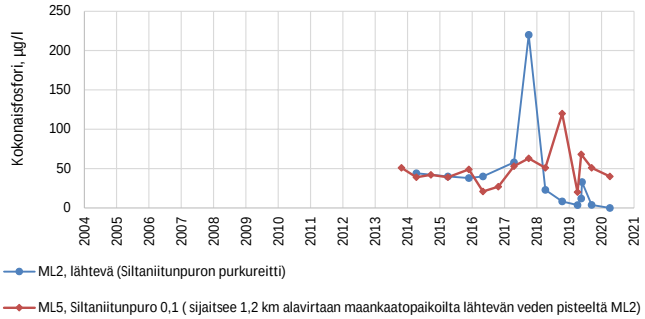


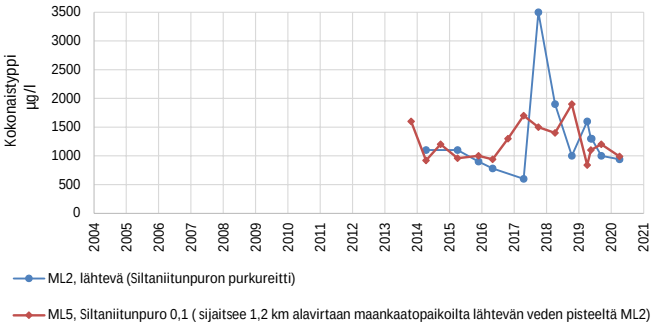




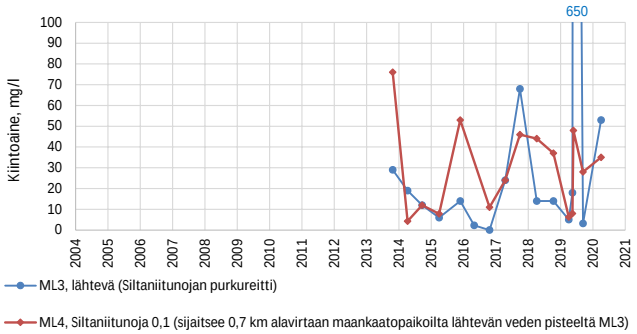


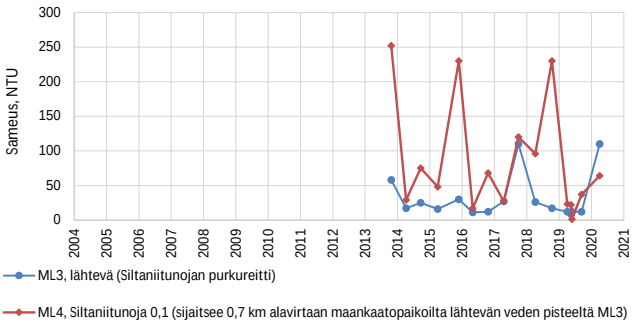


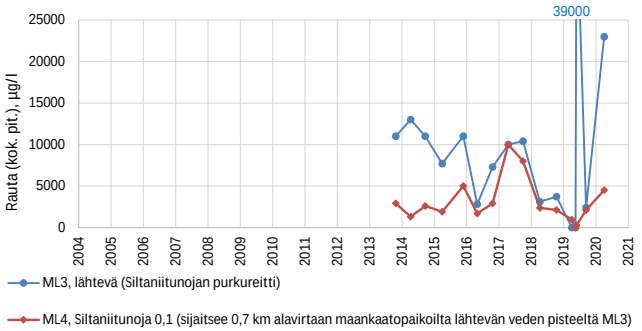


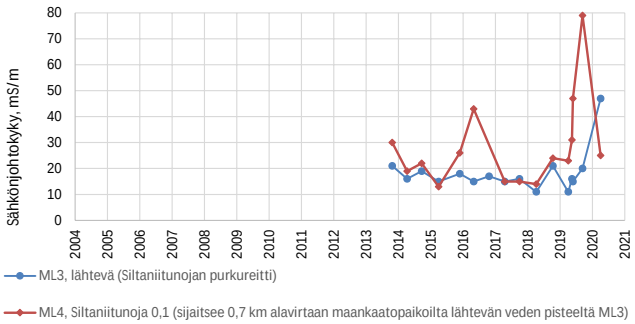


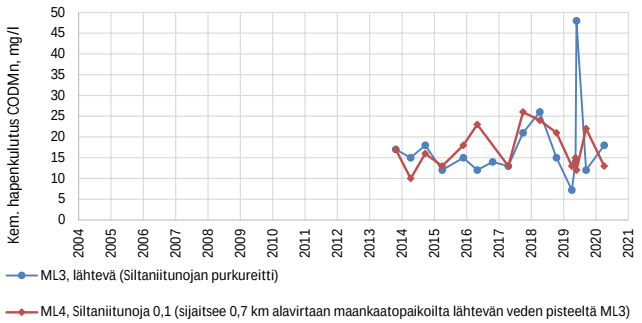
Siltaniitunojan purkureitti (maanläjitysalueiden 8, 8b ja Myllypadontien maanläjitysaluen tarkkailu)

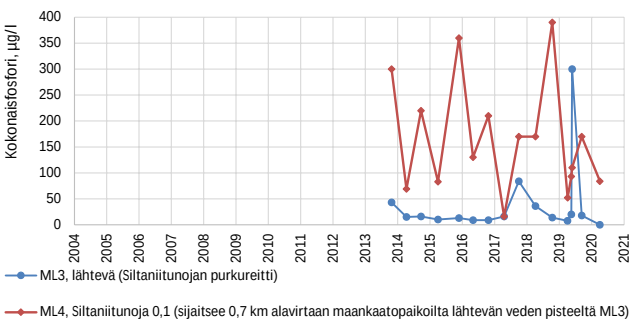


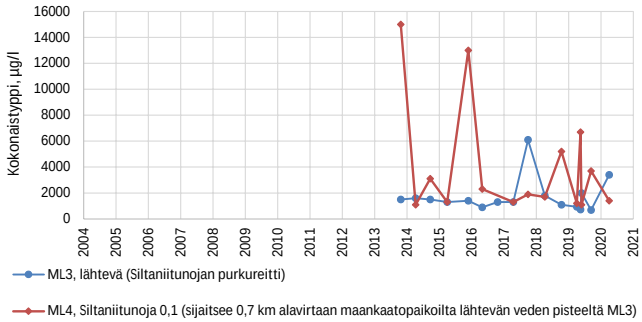


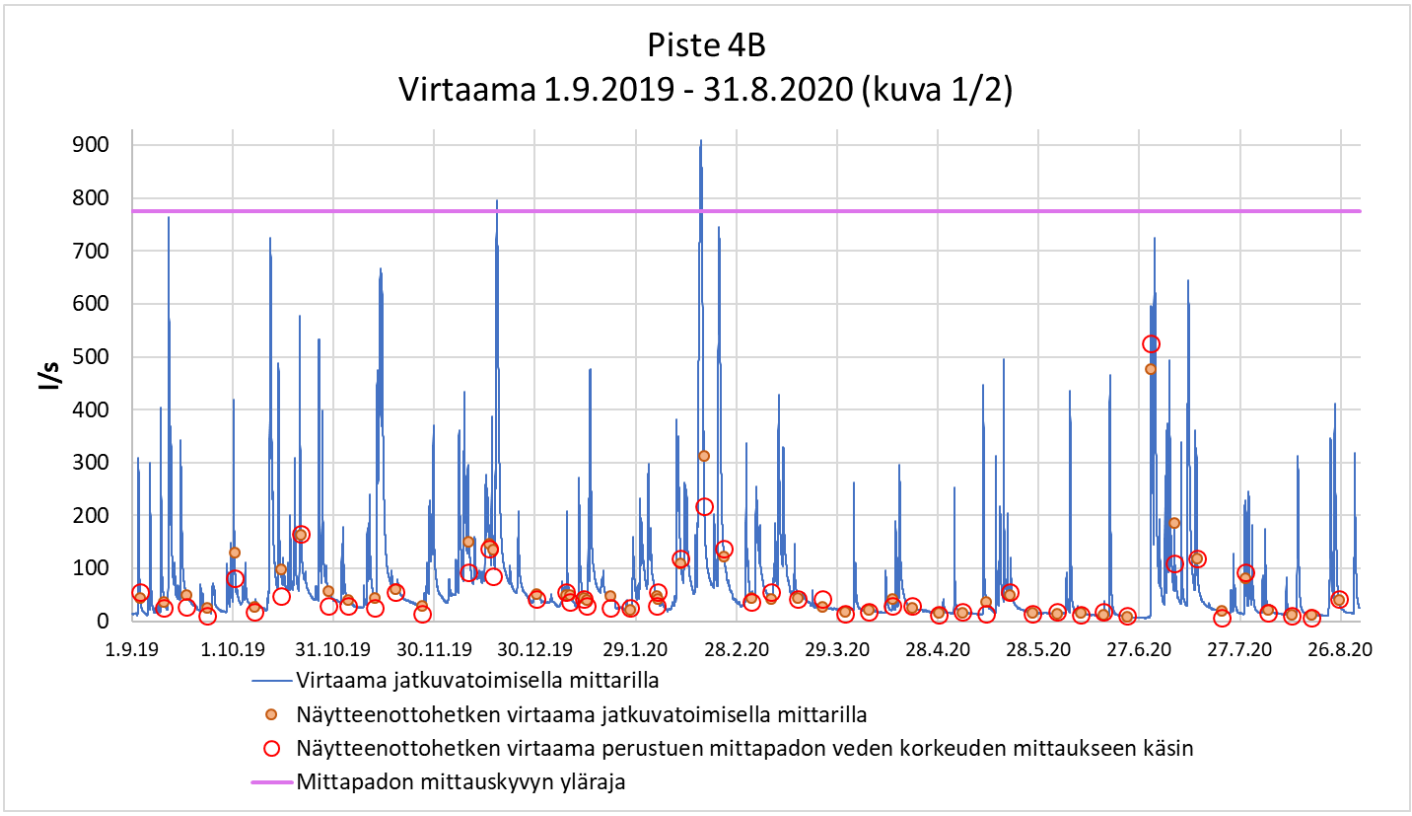


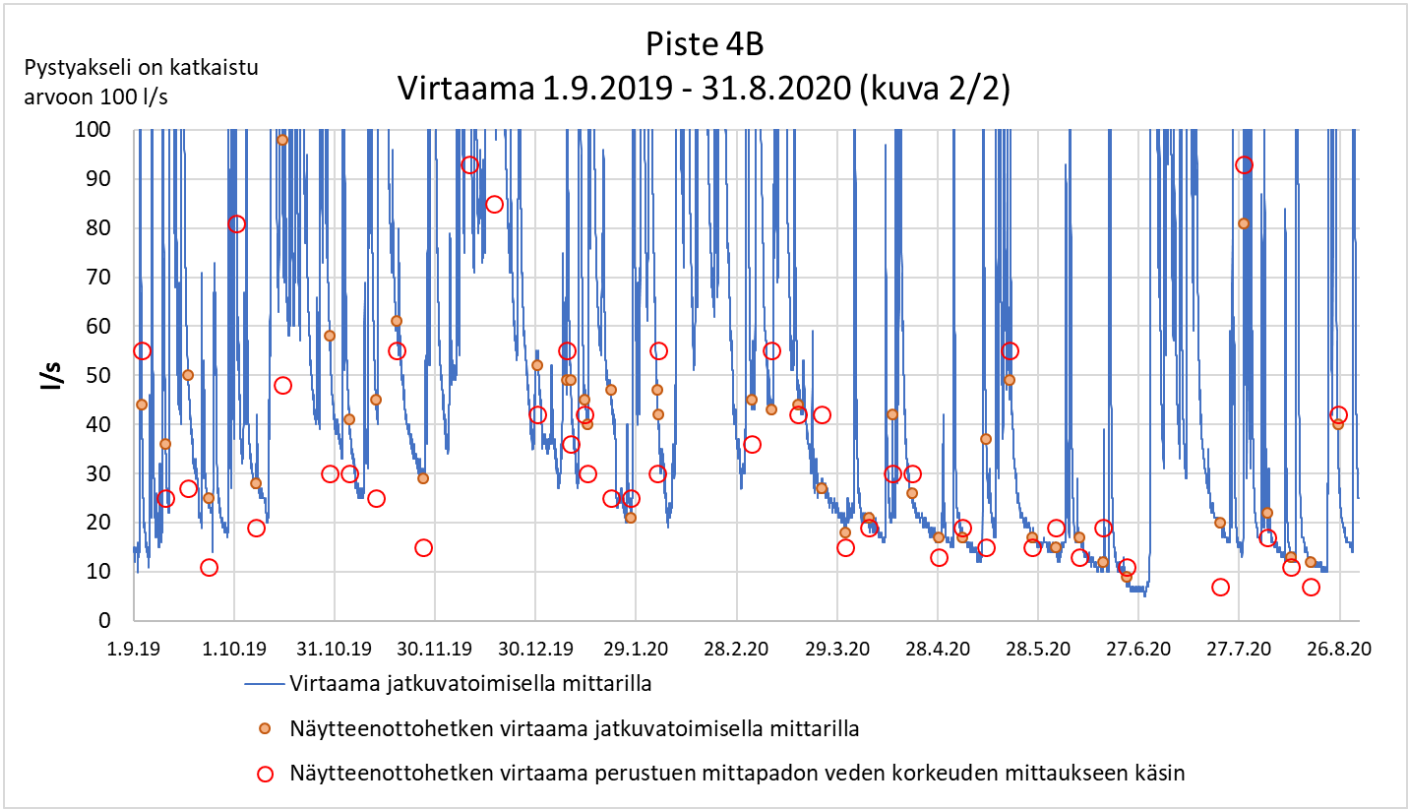


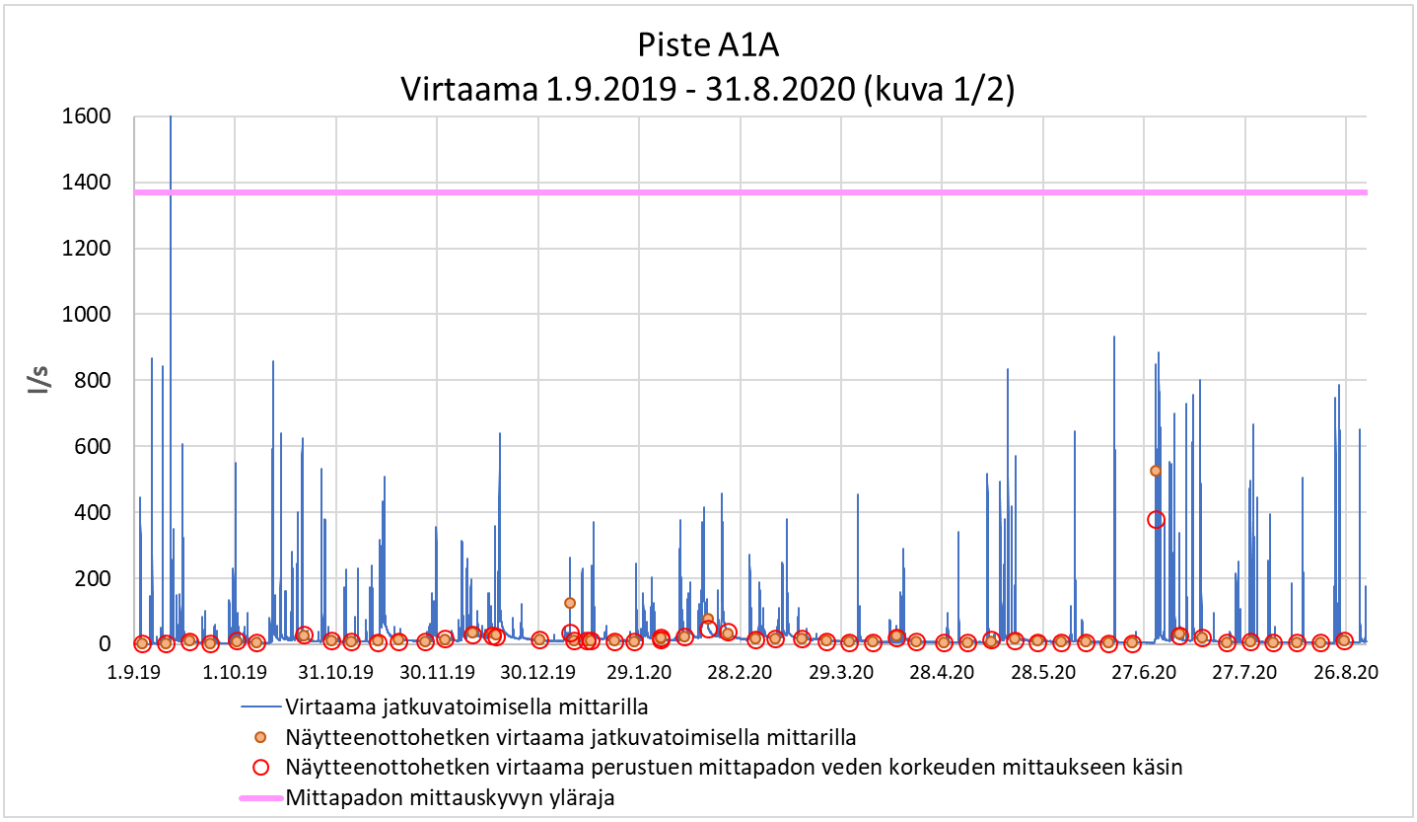


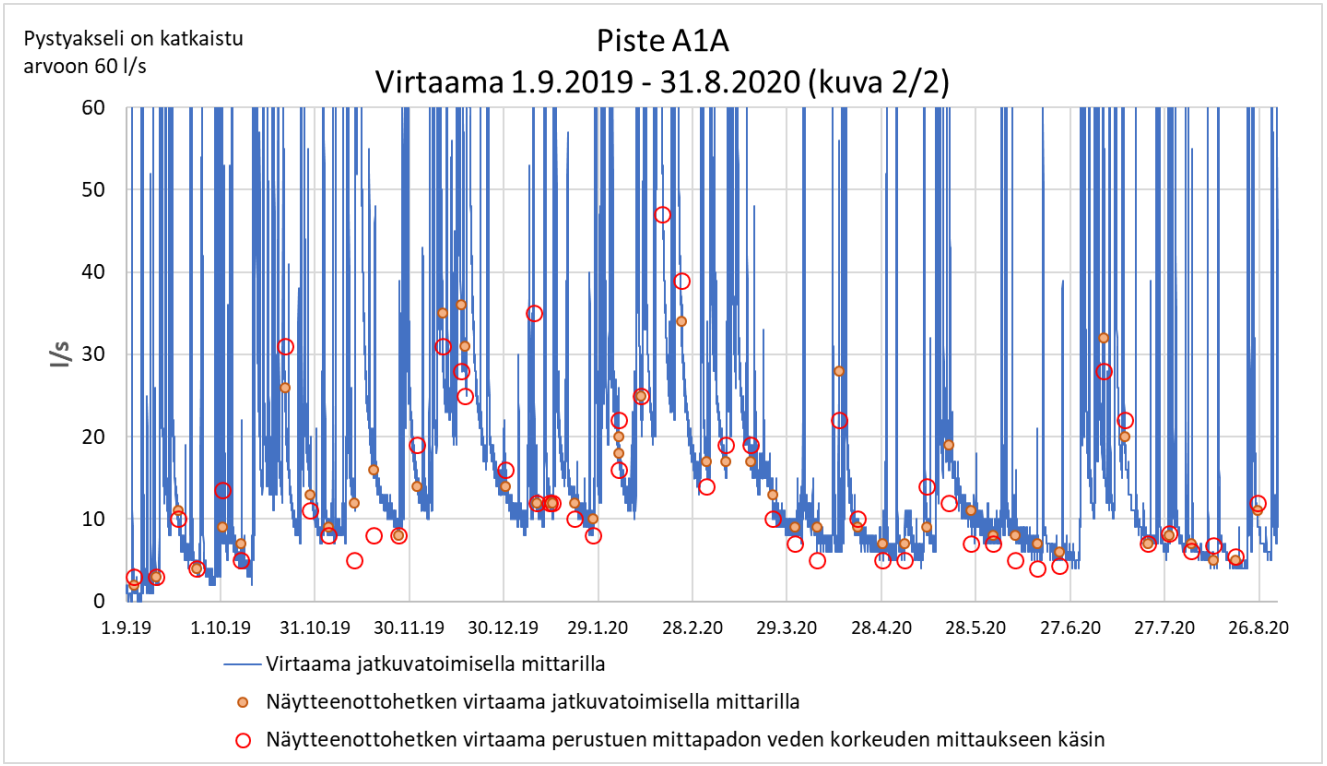



16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
Kokonaistyppi, µg/l
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
ML3, lähtevä (Siltaniitunojan purkureitti)
ML4, Siltaniitunoja 0,1 (sijaitsee 0,7 km alavirtaan maankaatopaikoilta lähtevän veden pisteeltä ML3)


Piste 4B
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 1/2)
l/s
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja

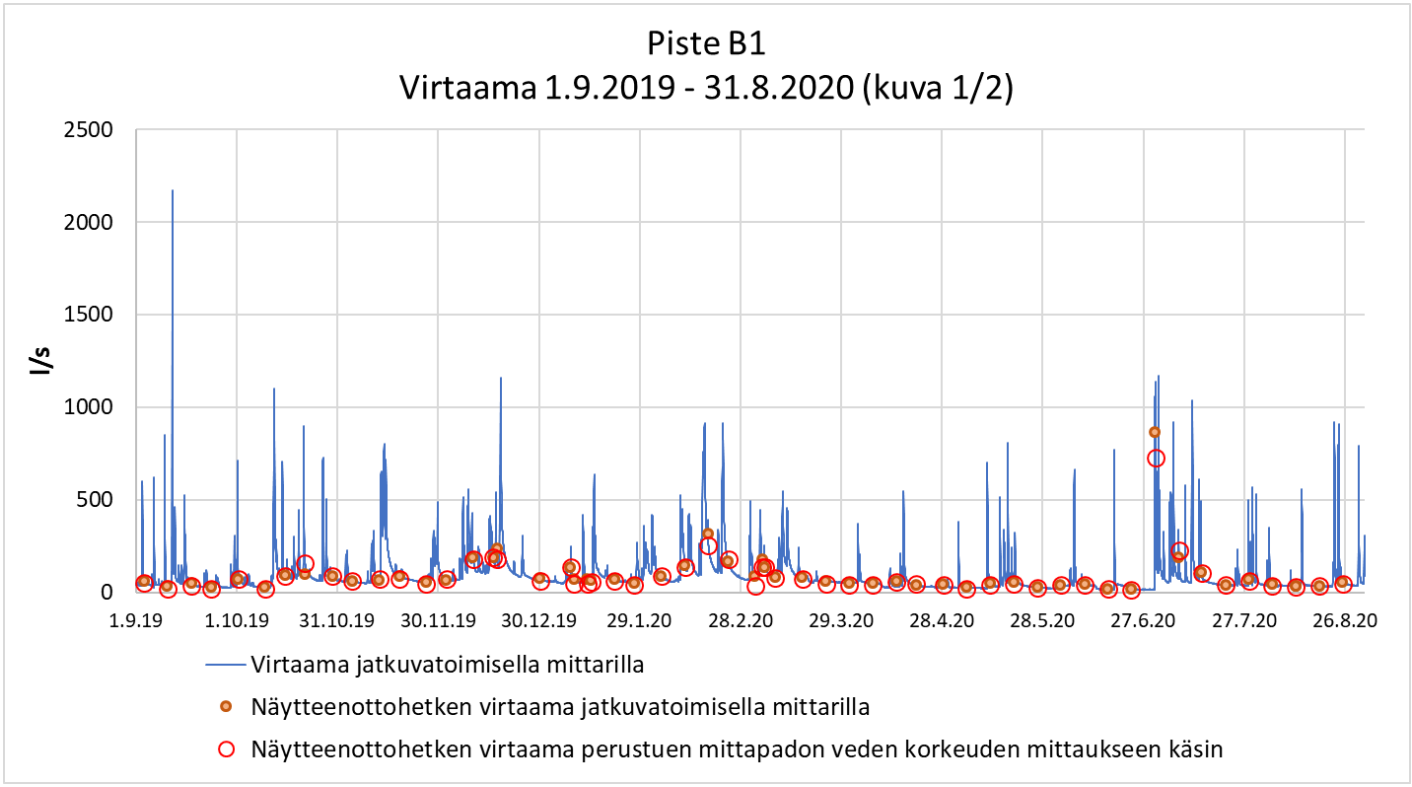

Piste 4B
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 2/2)
Pystyakseli on katkaistu arvoon 100 l/s
l/s
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

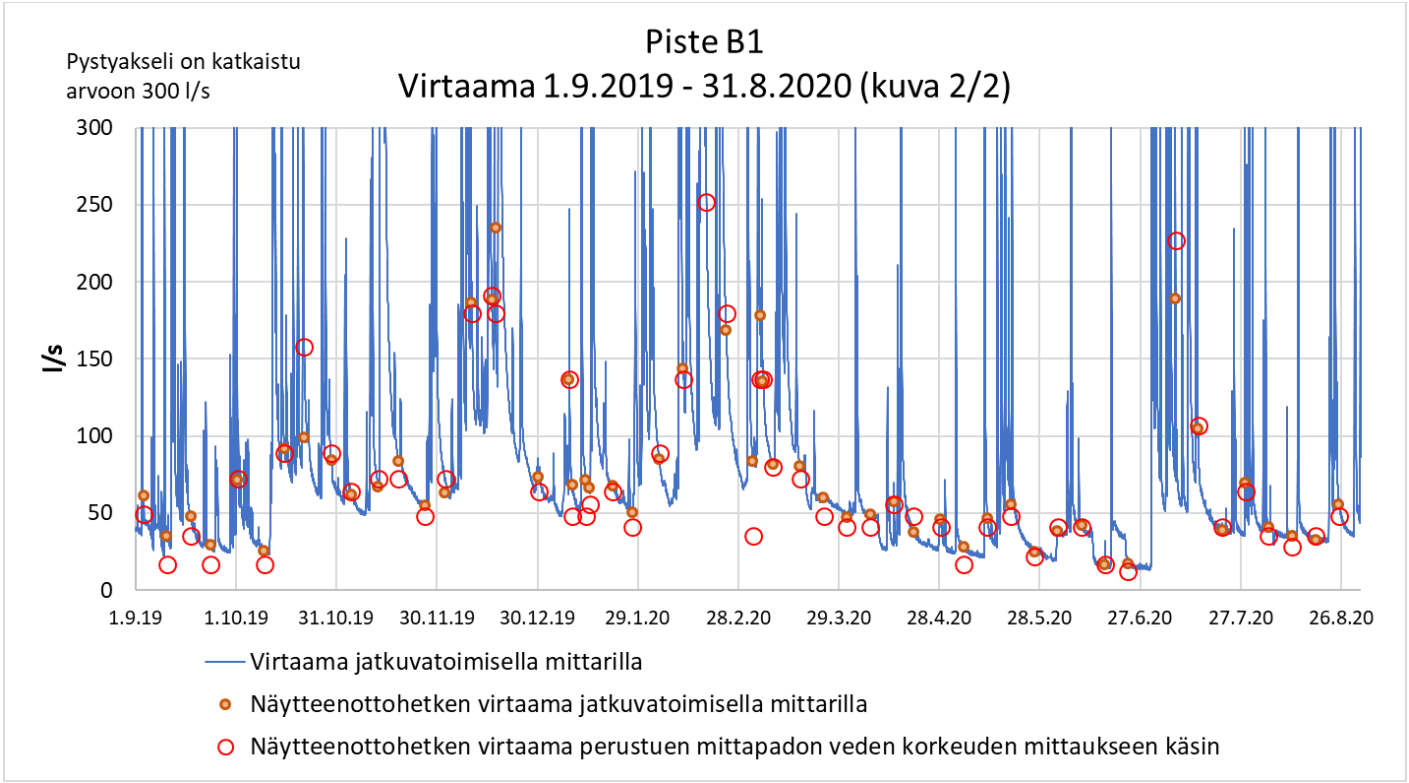

Piste A1A
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 1/2)
l/s
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja


Pystyakseli on katkaistu arvoon 60 l/s
Piste A1A
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 2/2)
l/s
60
50
40
30
20
10
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

B1:n jatkuvan virtaamamittauksen tulokset ovat epävarmoja aikajaksolla 4.9. – noin 30.11.2018. Ajalla 4.9.-17.10.2018 epävarmuutta aiheutti, että vesi ajoittain osittain kiersi mittapadon. Sille ajalle B1:n jatkuvat virtaamat on laskettu pisteen B2:n jatkuvatoimisesta virtaamamittauksen tuloksista käyttäen keskimääräistä suhdetta, joka muuna aikana oli B1:n ja B2:n jatkuvatoimisten virtaamamittaustulosten välillä. Lisäksi epävarmuuden aiheuttajana oli B1 pinnankorkeusmittauksen ja jatkuvan virtaamamittauksen laskennan kalibroinnin jatkuminen noin 30.11.2018 saakka.

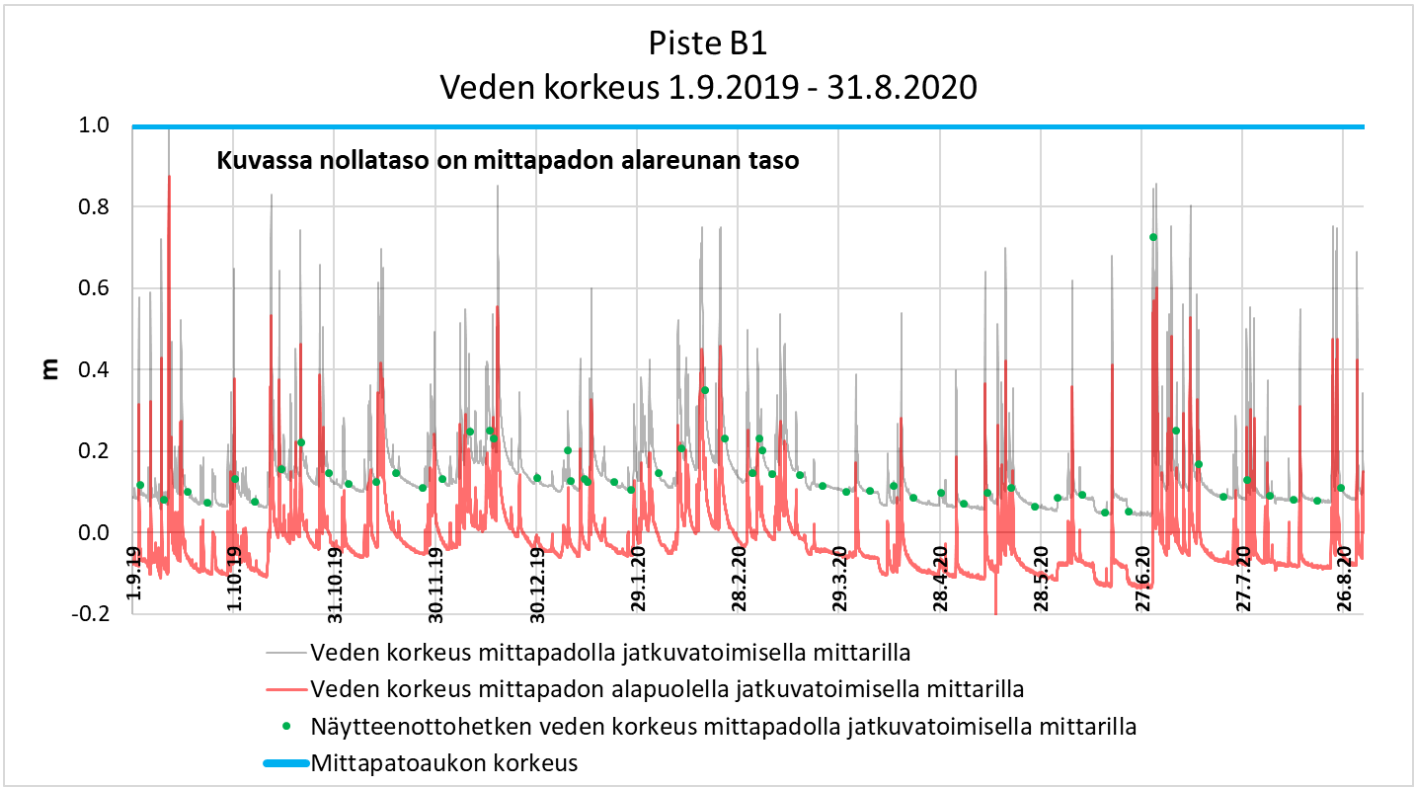
Pisteen B1 mittapadon veden korkeudesta laskettu virtaama on liian suuri silloin kun virtaamat ovat suuria. Syynä on mittapadon alapuolisen vesipinnan nousu patoaukon alareunan pohjan yläpuolelle, mikä liittyy alapuolisen ojauoman kykyyn välittää vettä alavirran suuntaan. Mittapato toimii oikein vain tilanteessa, jossa padon alapuolinen vesipinta on padon alareunan alapuolella (eli kun vesi pääsee vapaasti tippumaan patoaukosta alas). Alempana vedenkorkeuskuvassa ”piste B1 veden korkeus 1.9.2019-31.8.2020” on esitetty, milloin vesipinta on noussut padon alavirran puolella peittämään osittain patoaukkoa.

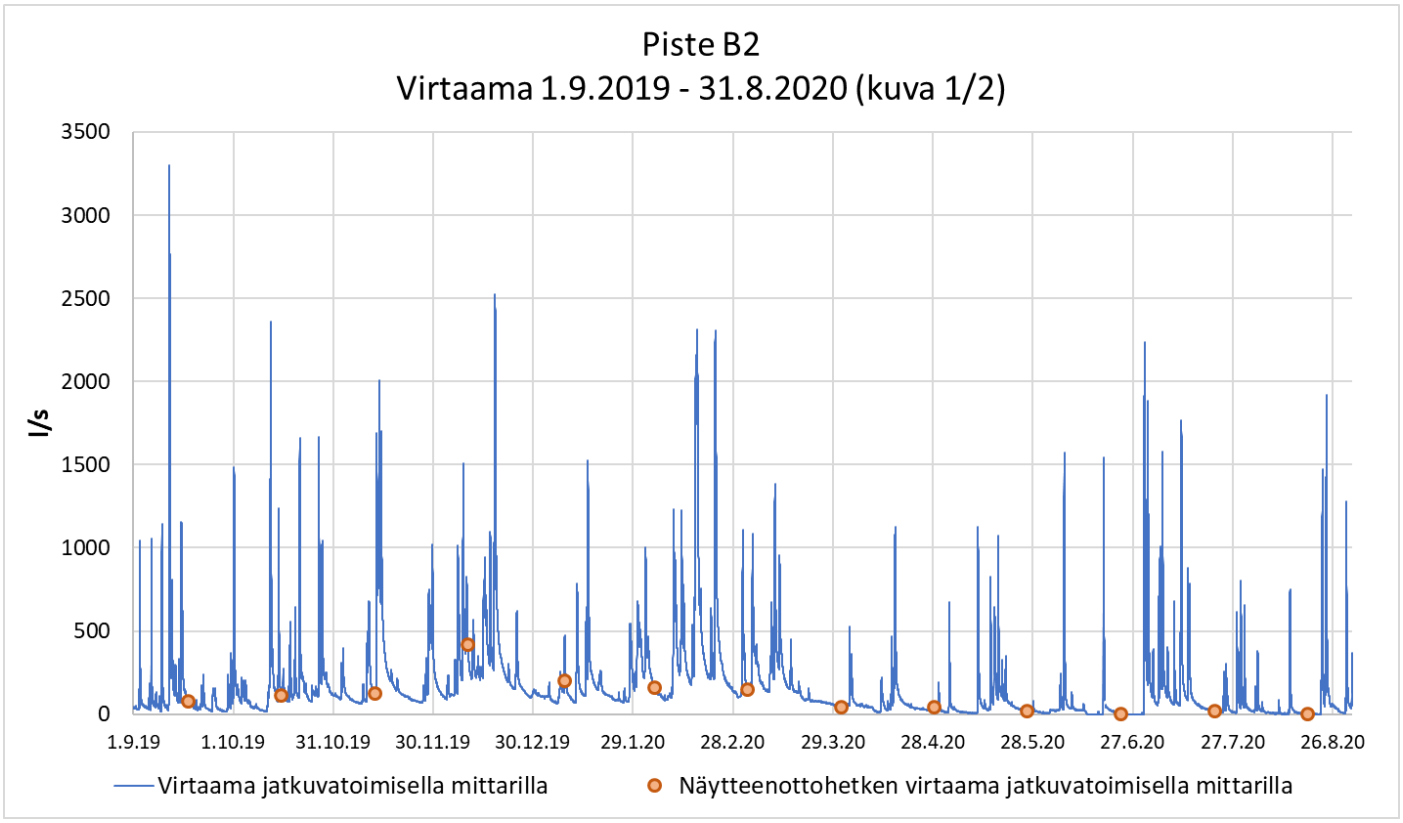


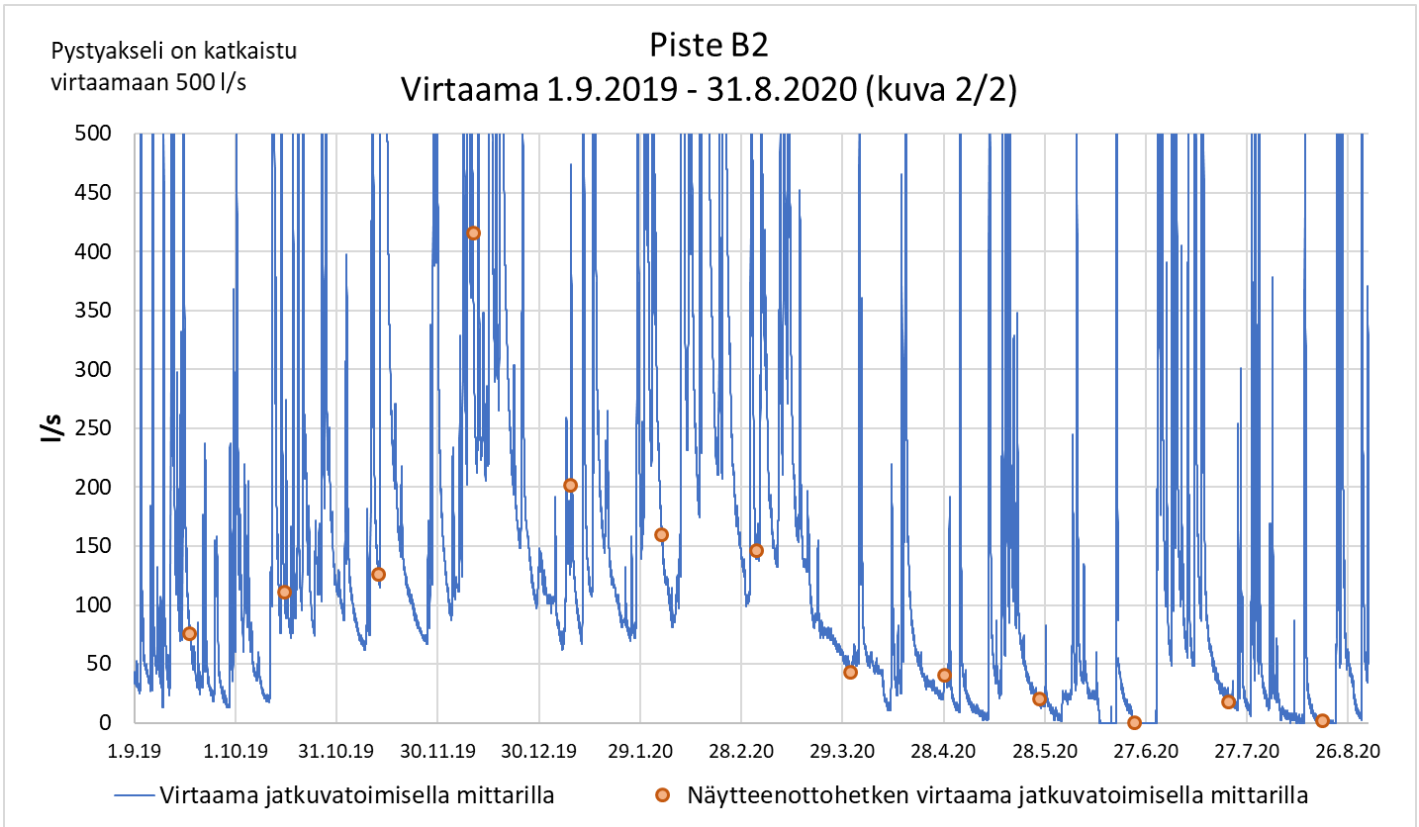


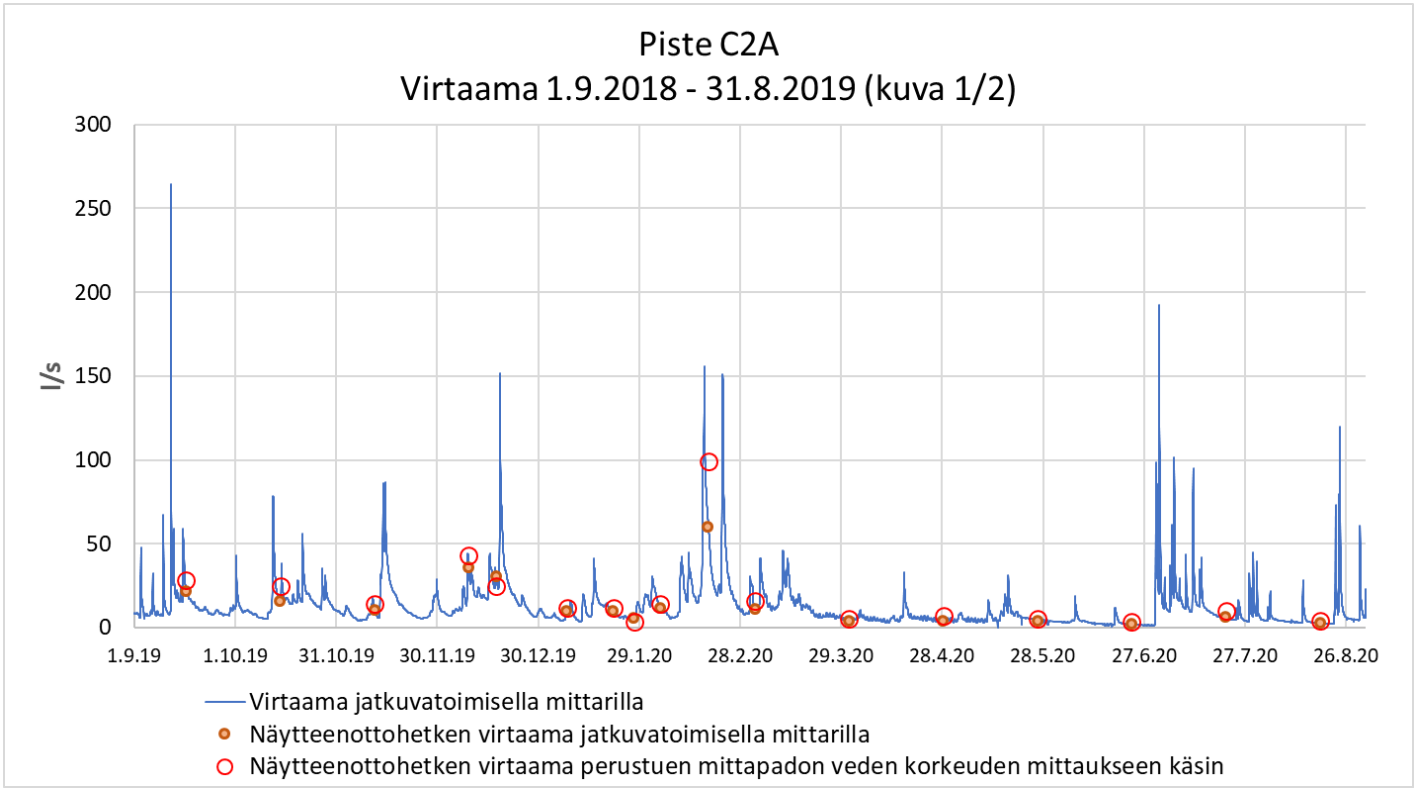
Vedenkorkeustulosten tulkinta alla olevassa B1:n vedenkorkeuskuvassa:

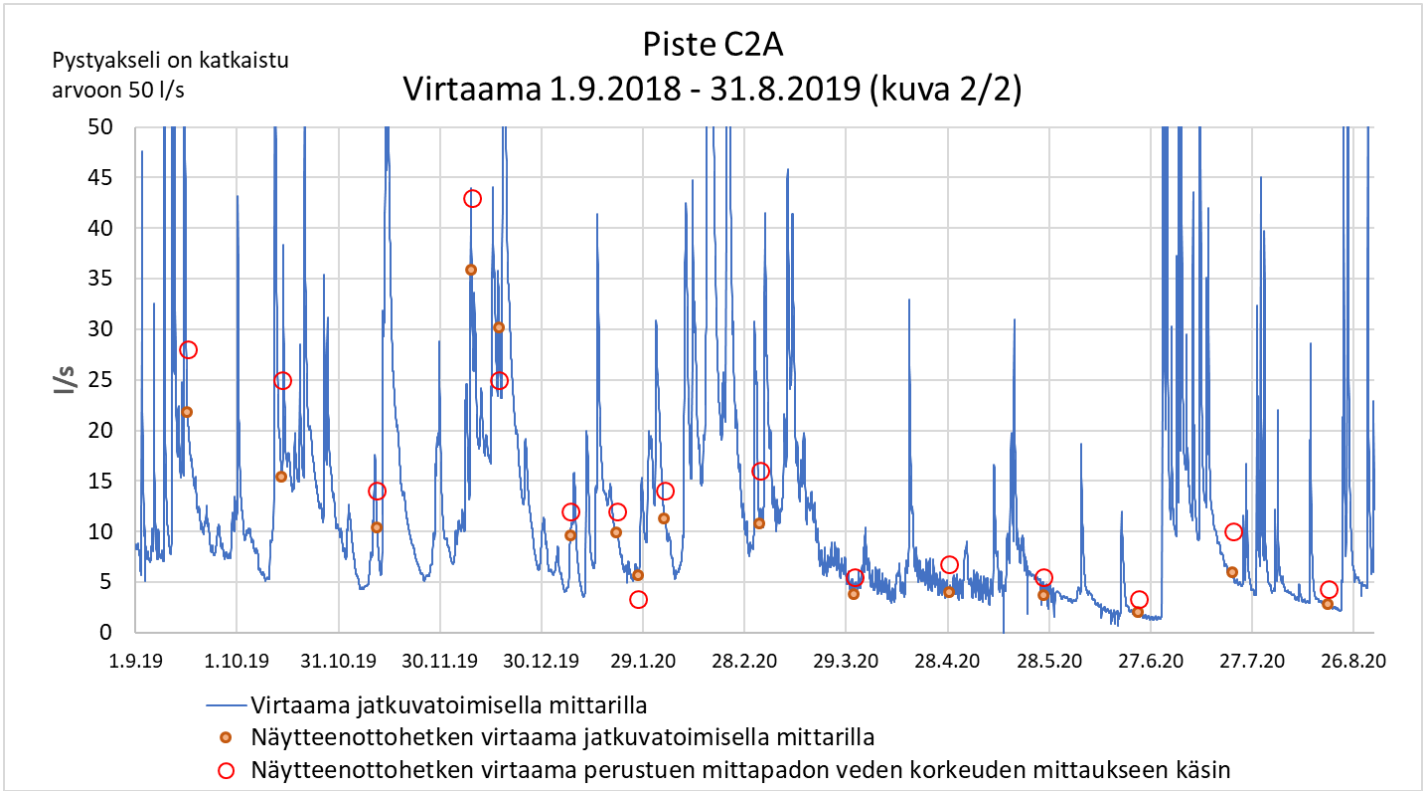
- Jos veden korkeus mittapadon alapuolella ylittää nollatason, joka on mittapadon alareunan taso, mittapadolla mitatusta veden korkeudesta laskettu virtaama on liian suuri.
- Mittapadon toimiminen oikein edellyttää, että vesi pääsee tippumaan vapaasti alas patoaukosta. Tämä ehto toteutuu, kun veden korkeus mittapadon alapuolella on alempana kuin mittapadon alareuna.

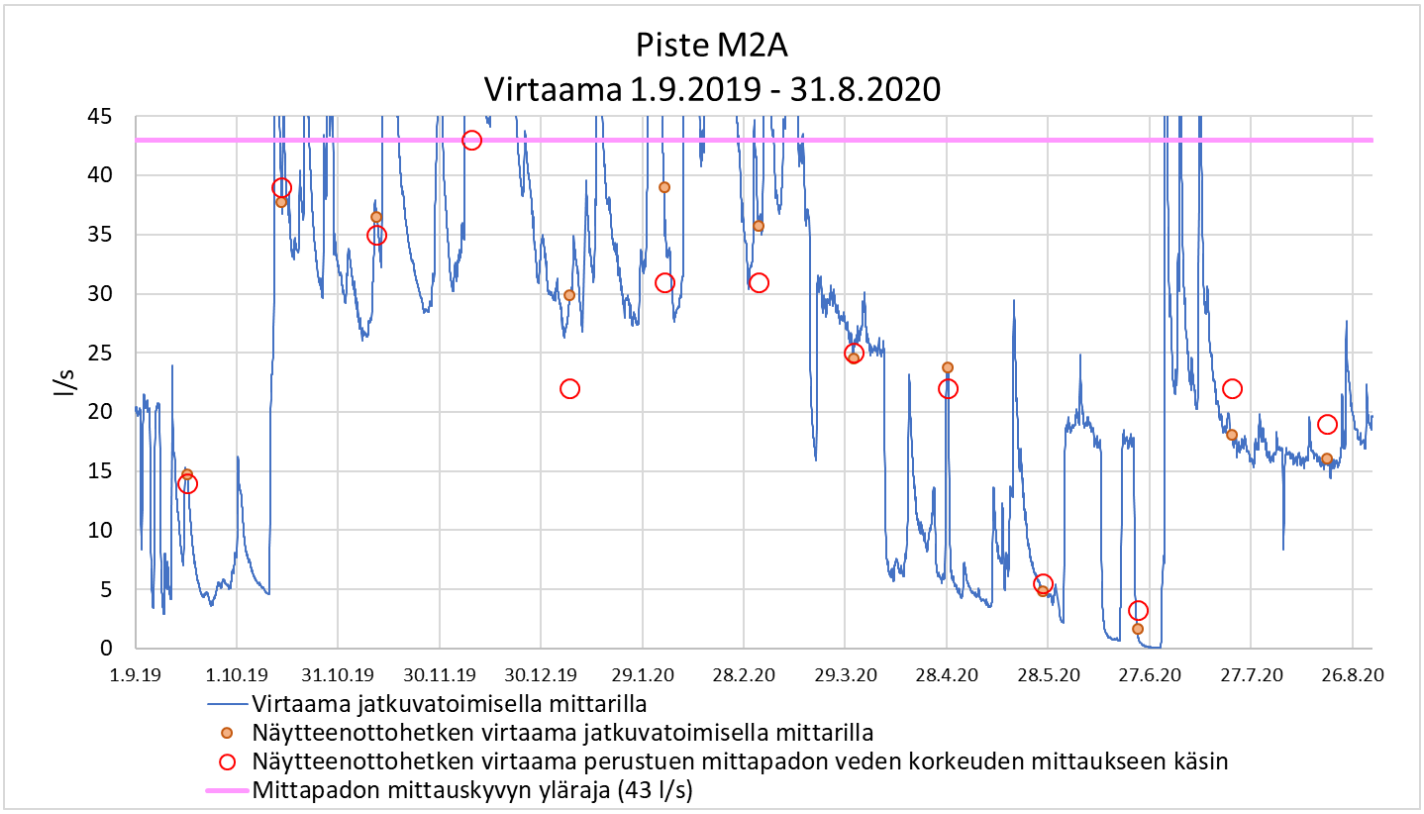


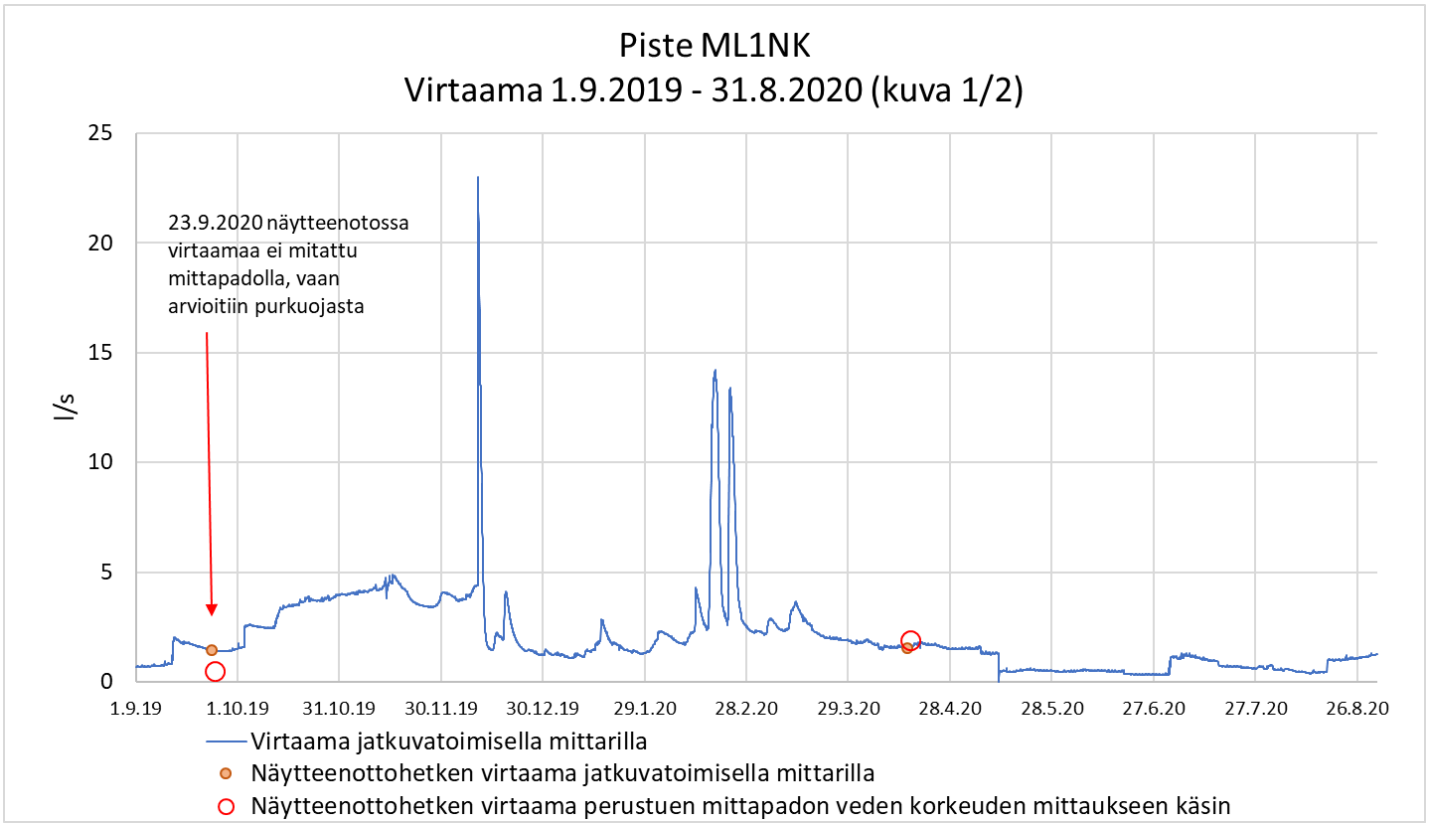

Piste B2
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 1/2)
l/s
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla

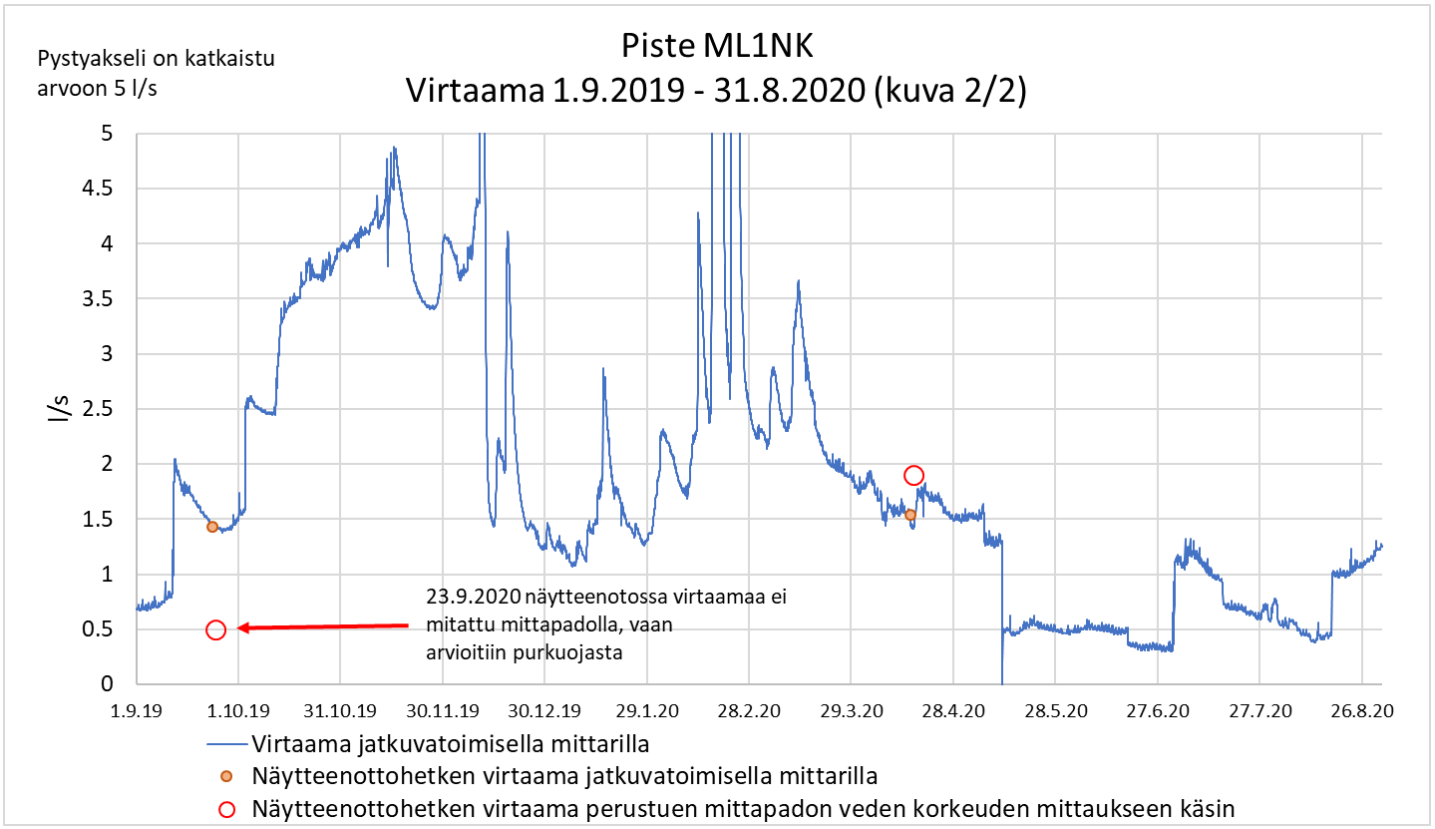

Pystyakseli on katkaistu virtaamaan 500 l/s
Piste B2
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 2/2)
l/s
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla

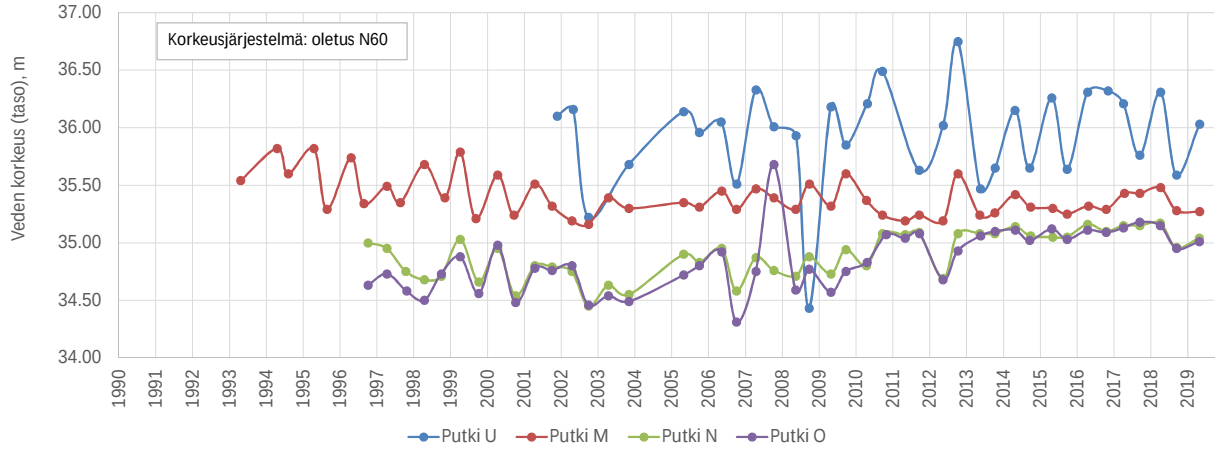

Piste C2A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019 (kuva 1/2)
l/s
300
250
200
150
100
50
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

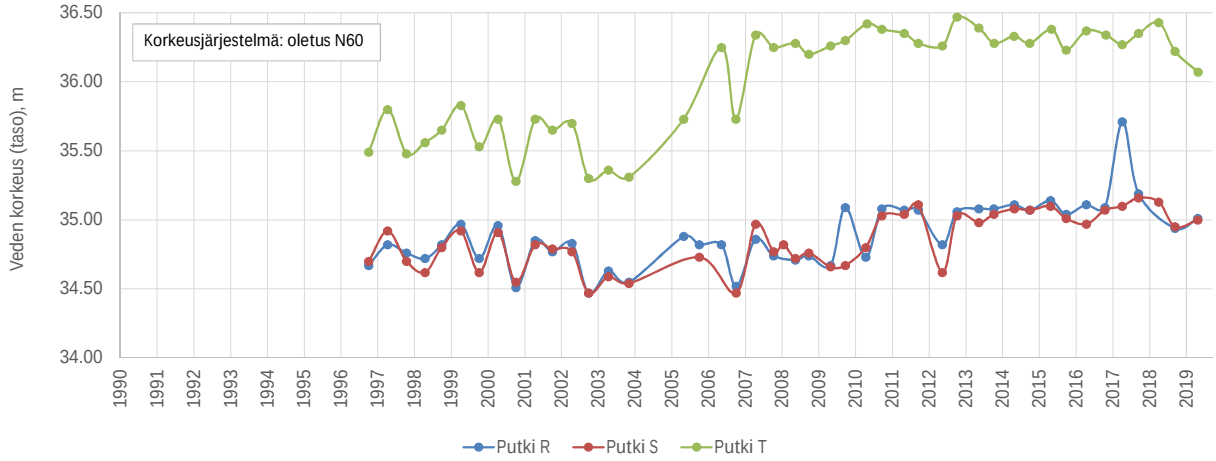

Pystyakseli on katkaistu arvoon 50 l/s
Piste C2A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019 (kuva 2/2)
l/s
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

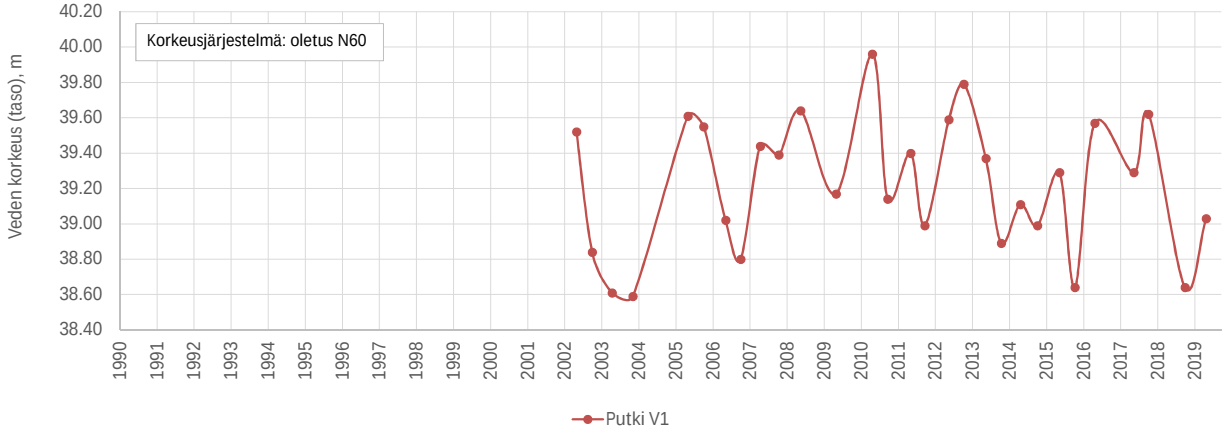

Piste M2A
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020
l/s
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja (43 l/s)

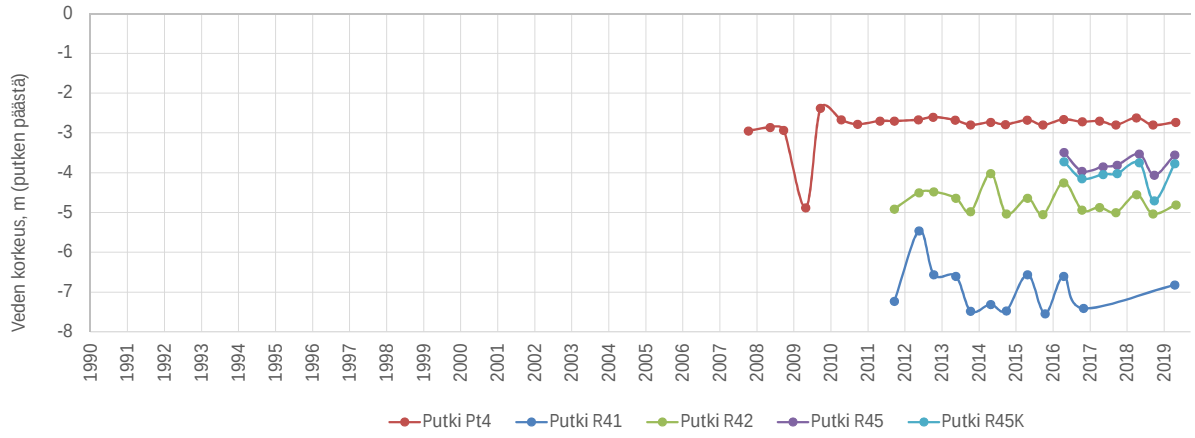

Piste ML1NK
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 1/2)
l/s
25
20
15
10
5
0
23.9.2020 näytteenotossa virtaamaa ei mitattu mittapadolla, vaan arvioitiin purkuojasta
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

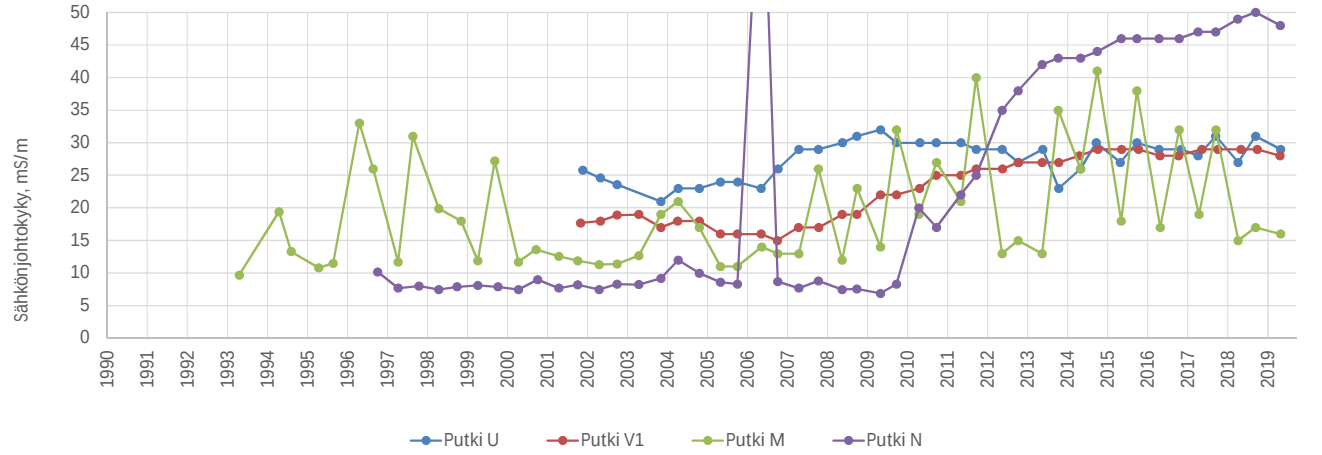

Pystyakseli on katkaistu arvoon 5 l/s
Piste ML1NK
Virtaama 1.9.2019 - 31.8.2020 (kuva 2/2)
l/s
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
23.9.2020 näytteenotossa virtaamaa ei mitattu mittapadolla, vaan arvioitiin purkuojasta
1.9.19
1.10.19
31.10.19
30.11.19
30.12.19
29.1.20
28.2.20
29.3.20
28.4.20
28.5.20
27.6.20
27.7.20
26.8.20
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

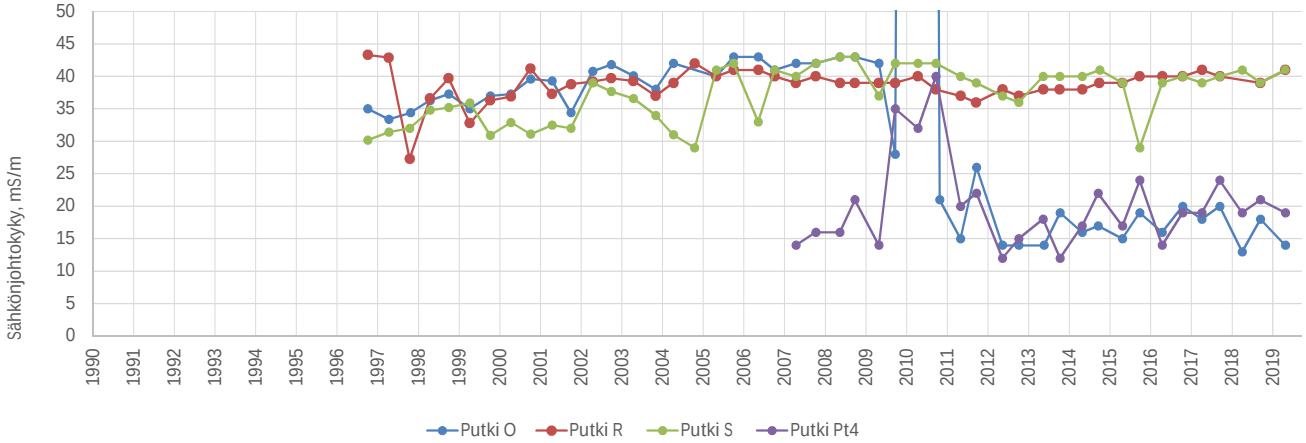

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki U
Putki M
Putki N
Putki O

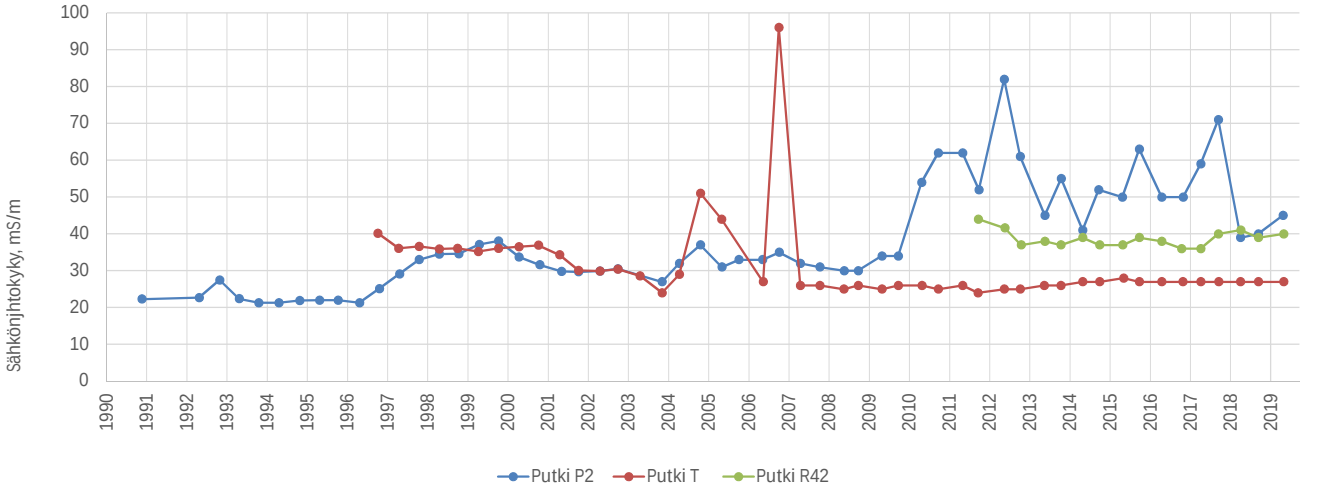

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki R
Putki S
Putki T

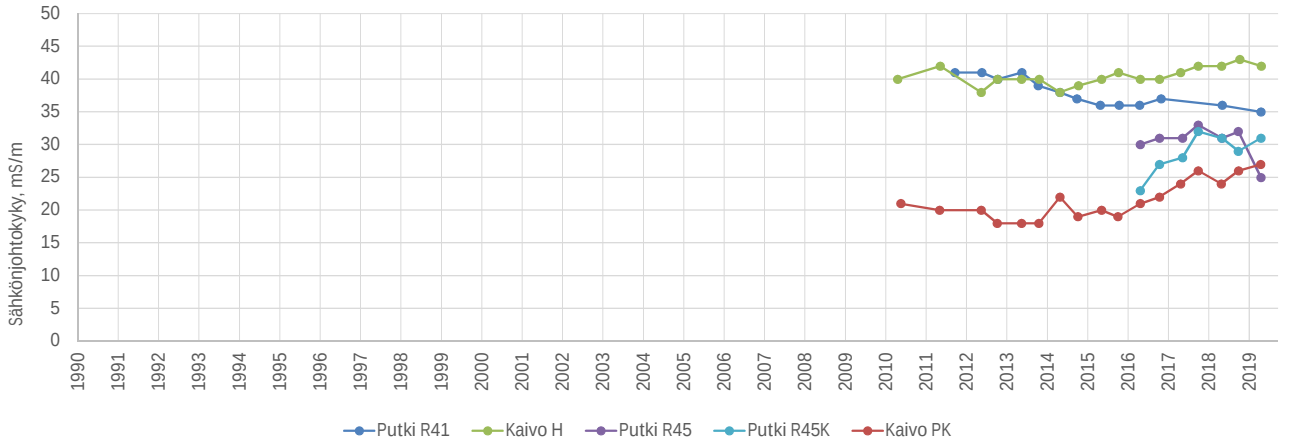

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V1

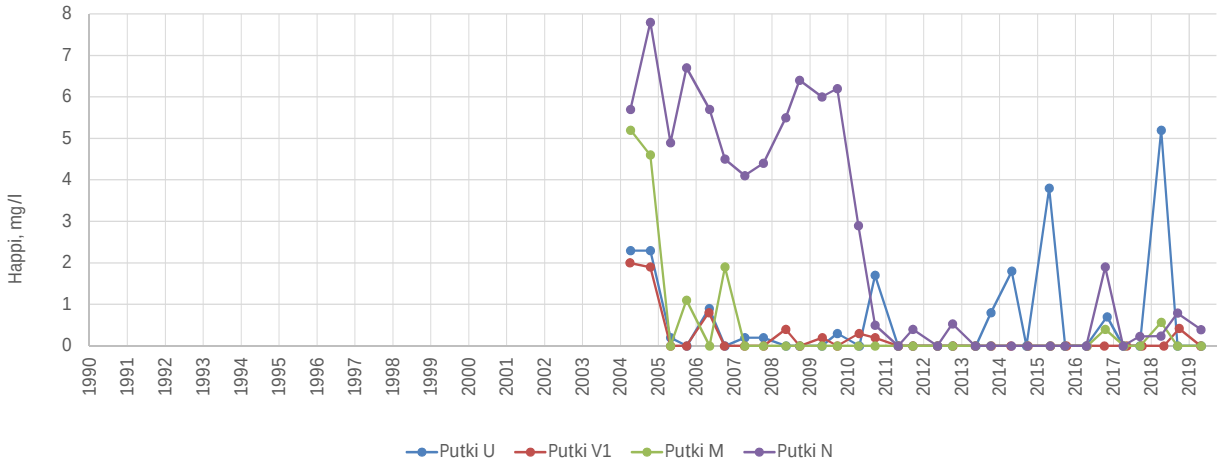

Veden korkeus, m (putken päästä)
Putki Pt4
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K

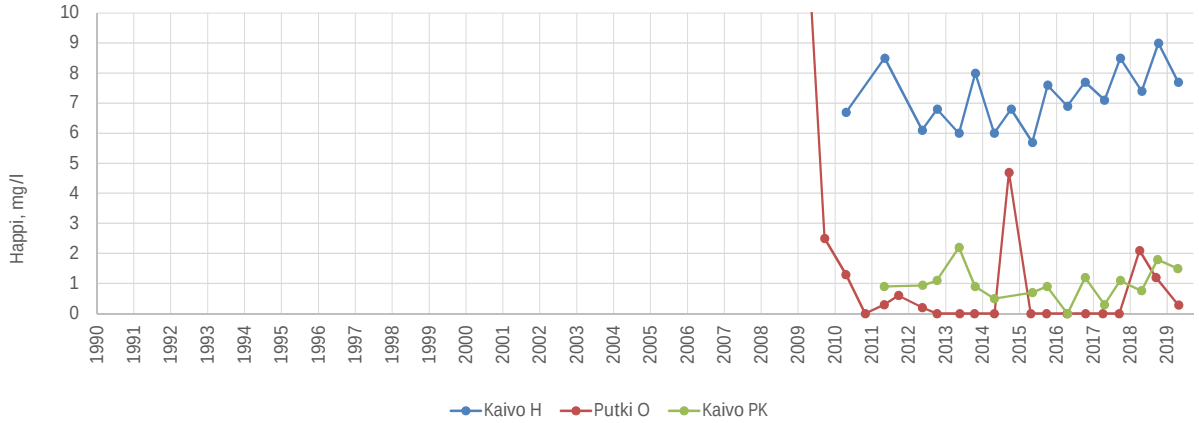

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

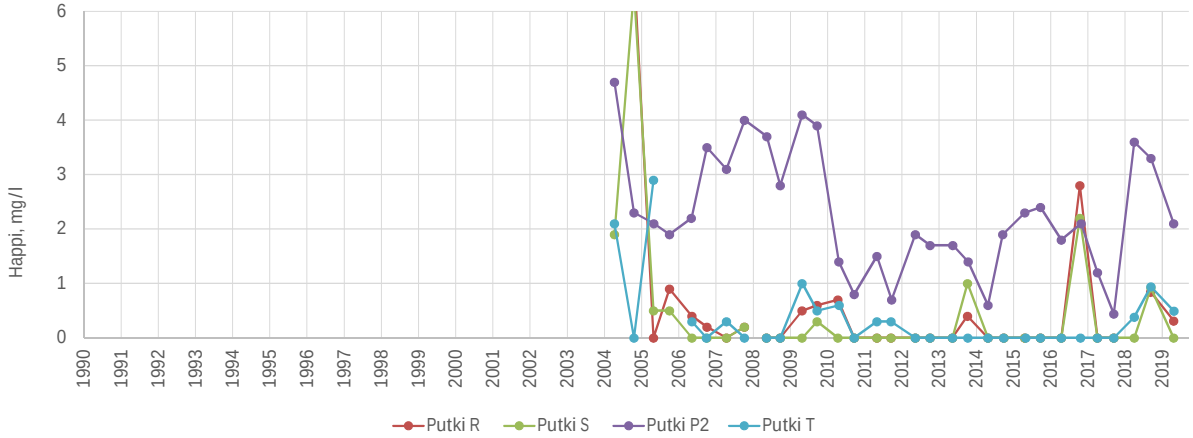

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki O
Putki R
Putki S
Putki Pt4

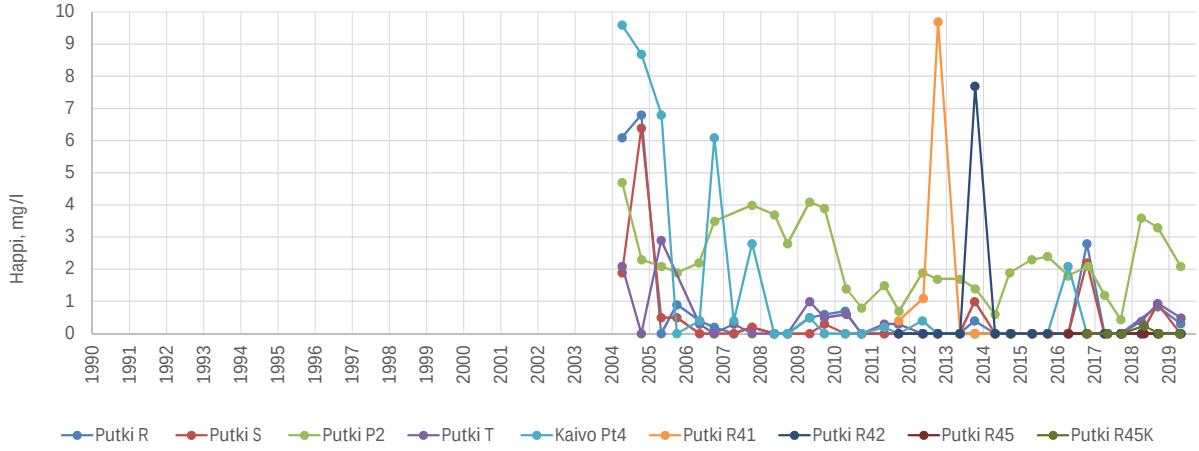

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P2
Putki T
Putki R42

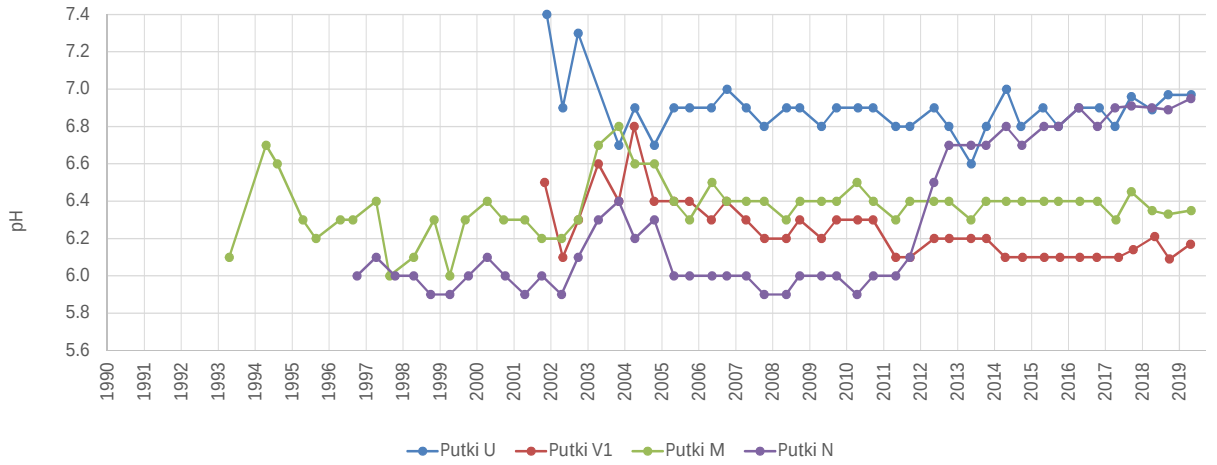

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki R41
Kaivo H
Putki R45
Putki R45K
Kaivo PK

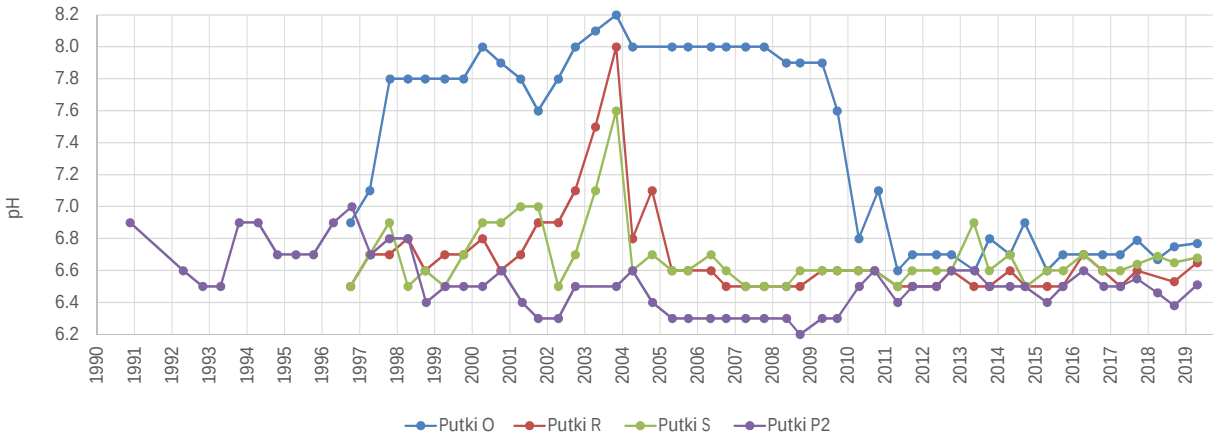

Happi, mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

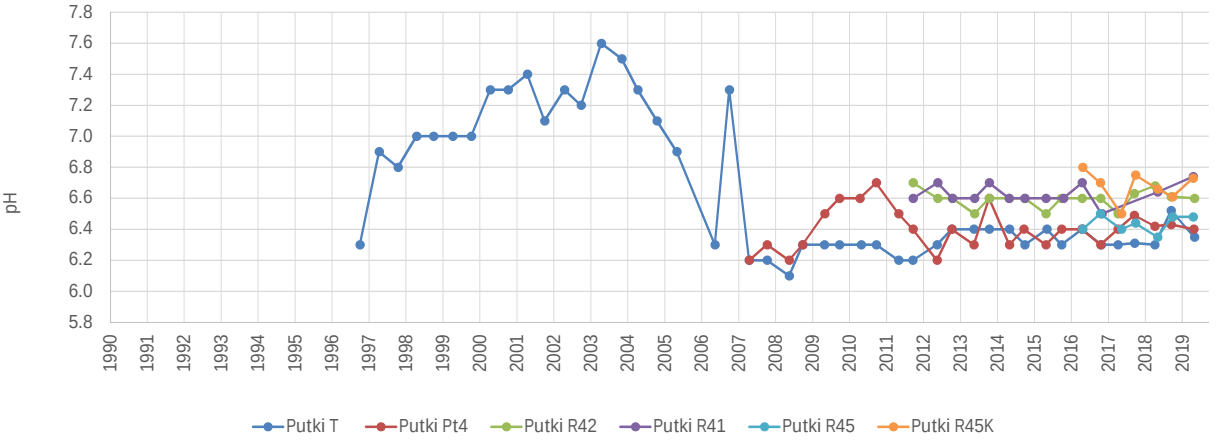

Happi, mg/l
Kaivo H
Putki O
Kaivo PK

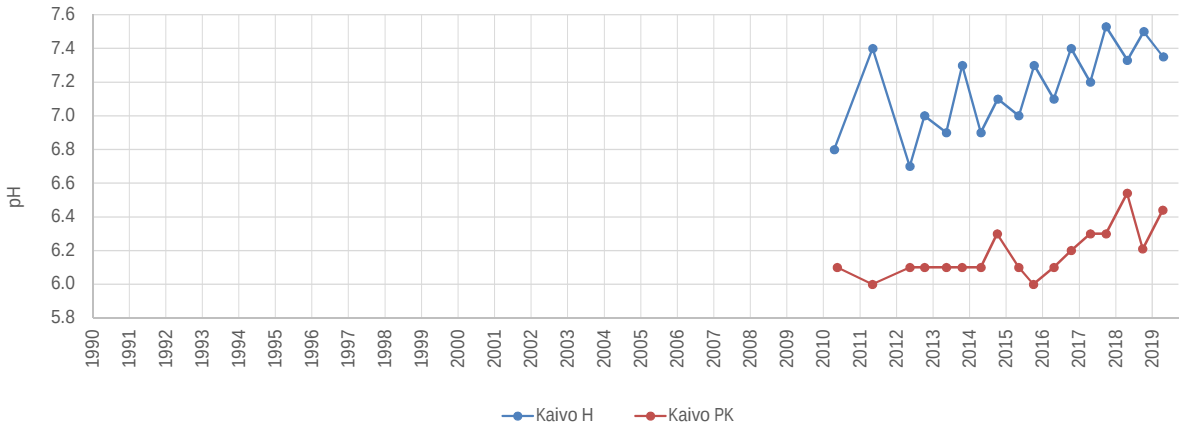

Happi, mg/l
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T

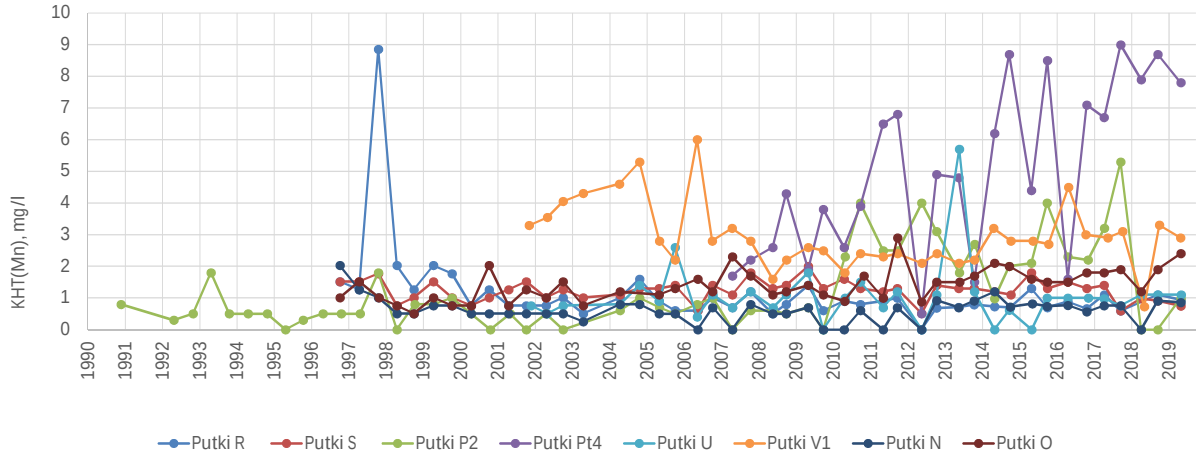

Happi, mg/l
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T
Kaivo Pt4
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K

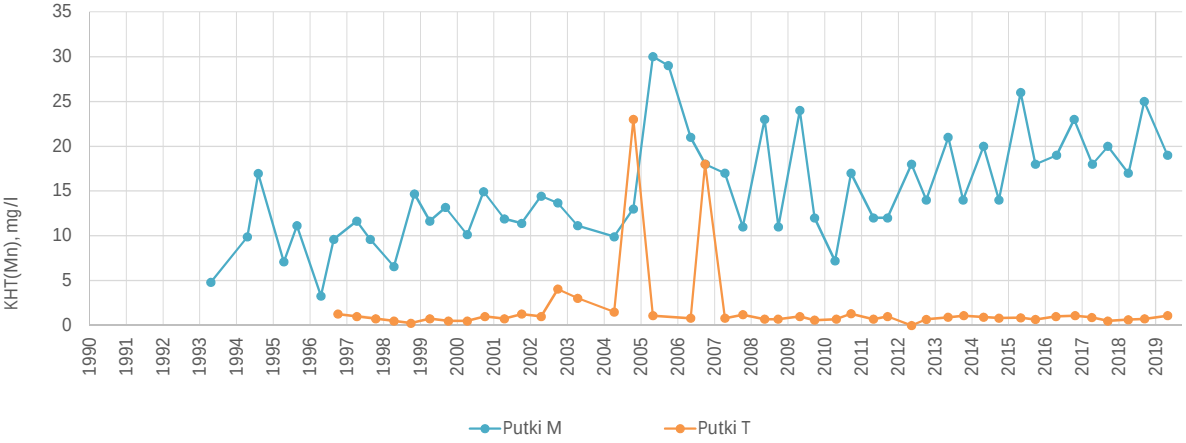

pH
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

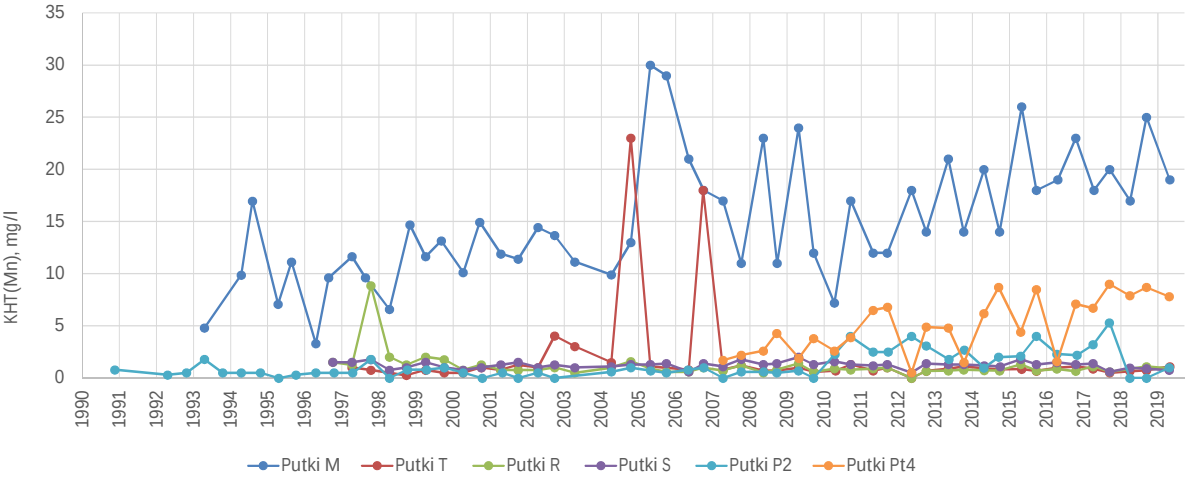

pH
Putki O
Putki R
Putki S
Putki P2

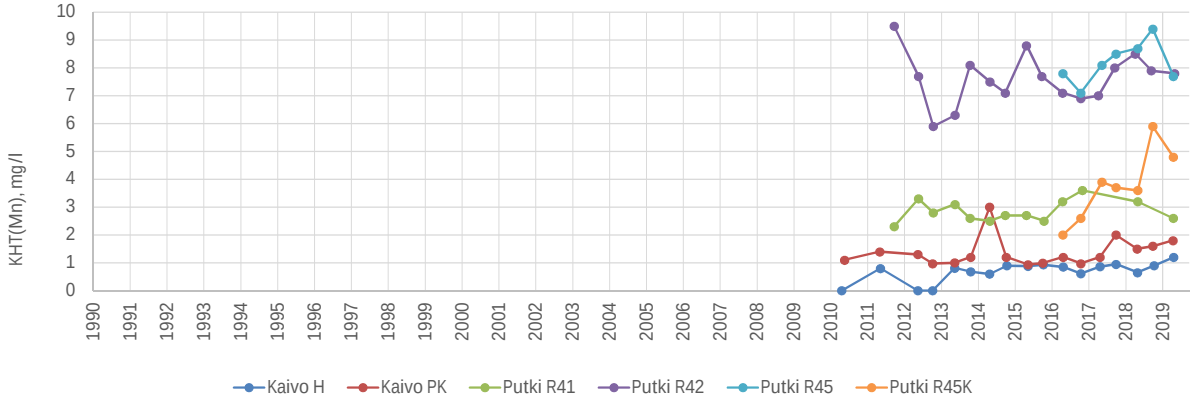

pH
Putki T
Putki Pt4
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

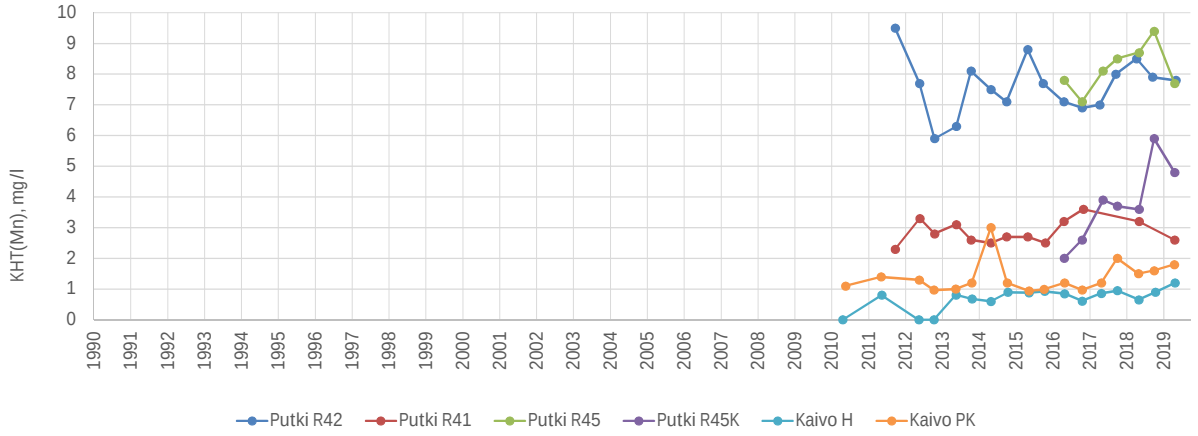

pH
Kaivo H
Kaivo PK


KHT(Mn), mg/l
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki Pt4
Putki U
Putki V1
Putki N
Putki O


KHT(Mn), mg/l
Putki M
Putki T


KHT(Mn), mg/l
Putki M
Putki T
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki Pt4


KHT(Mn), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K



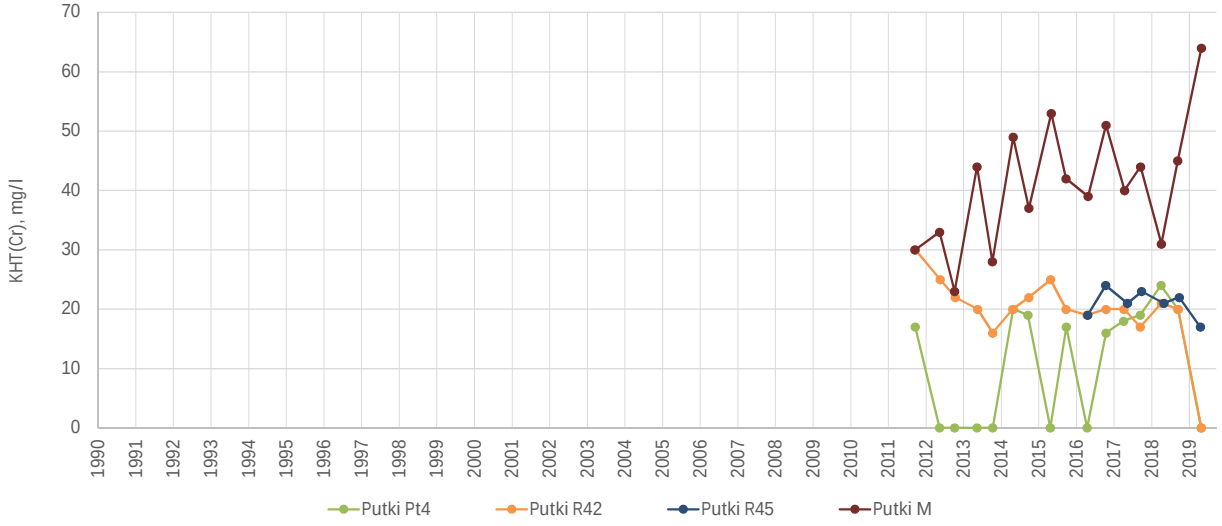
KHT(Cr)

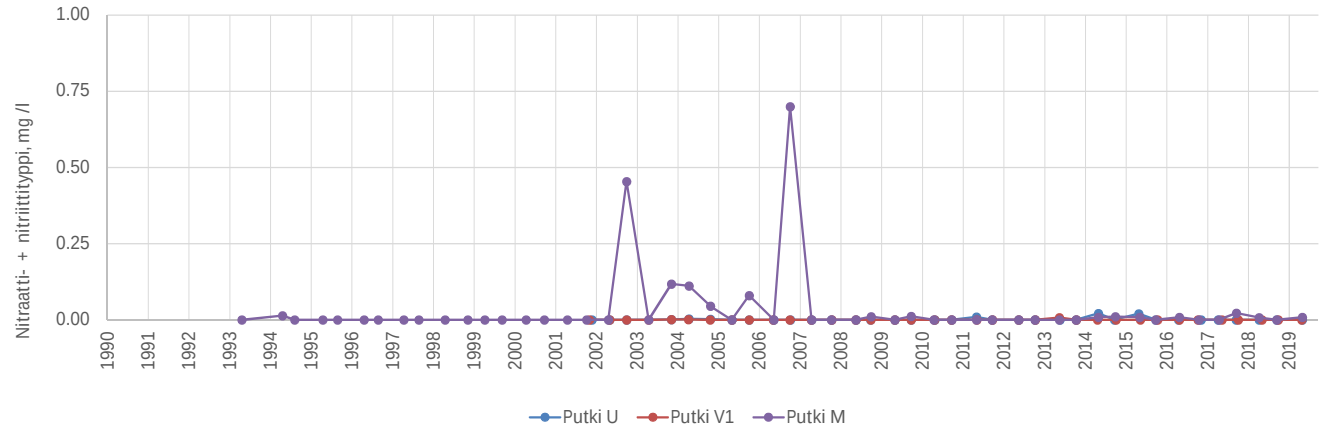
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

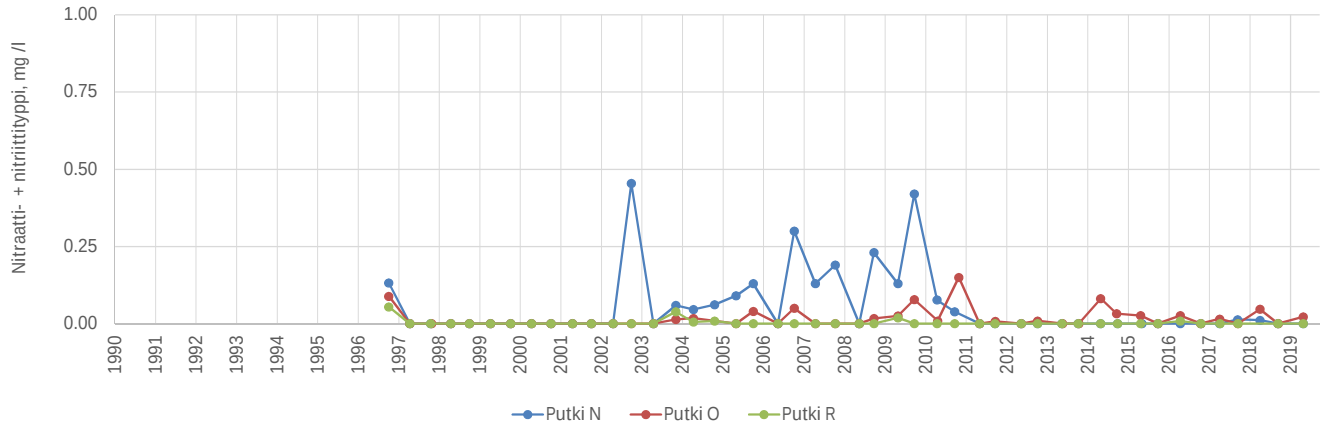
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

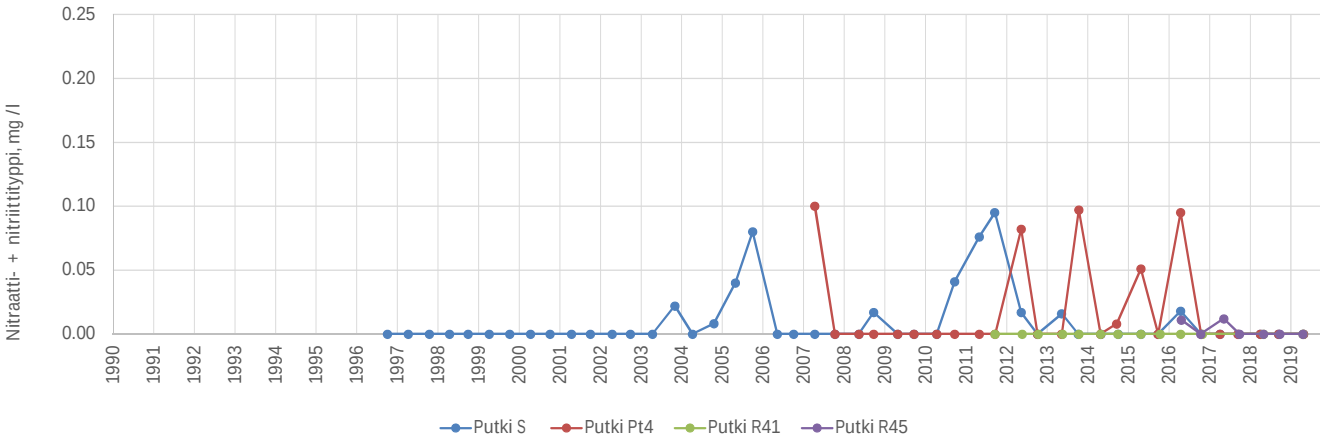
putki U (tausta)
putki V1
putki N
putki O
putki R
putki S
putki T
putki R41
putki R42
putki P2
putki Pt4
kaivo H
kaivo PK

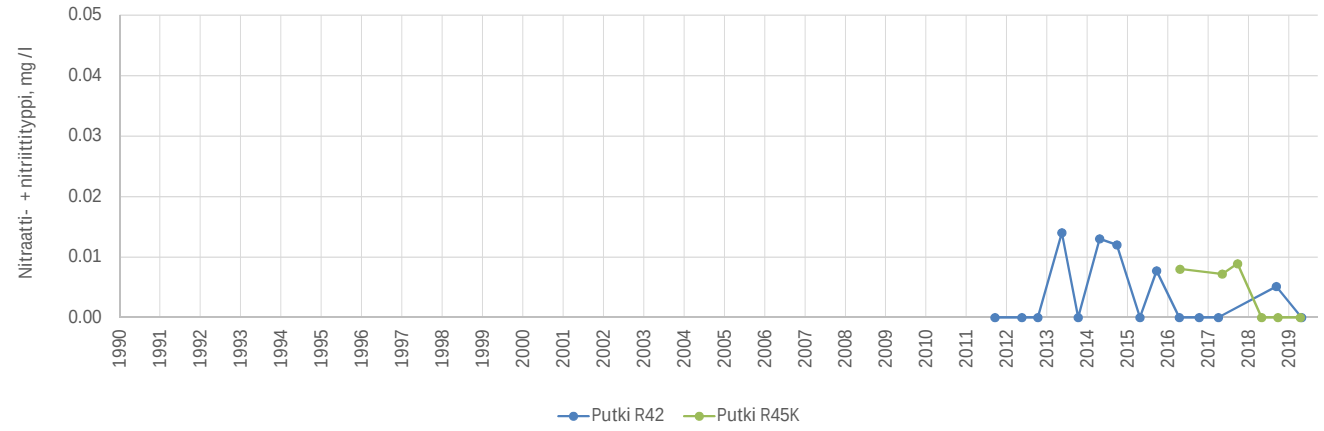
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

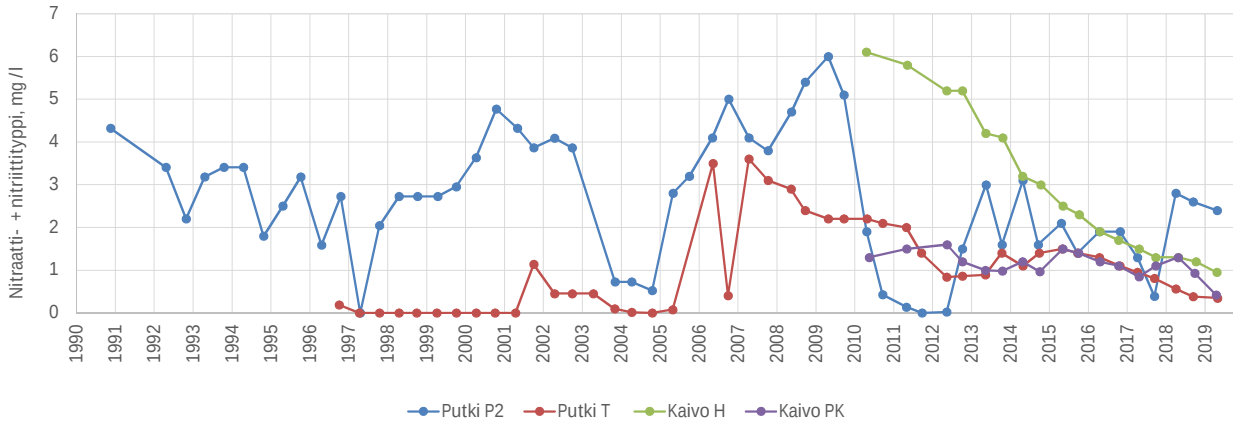


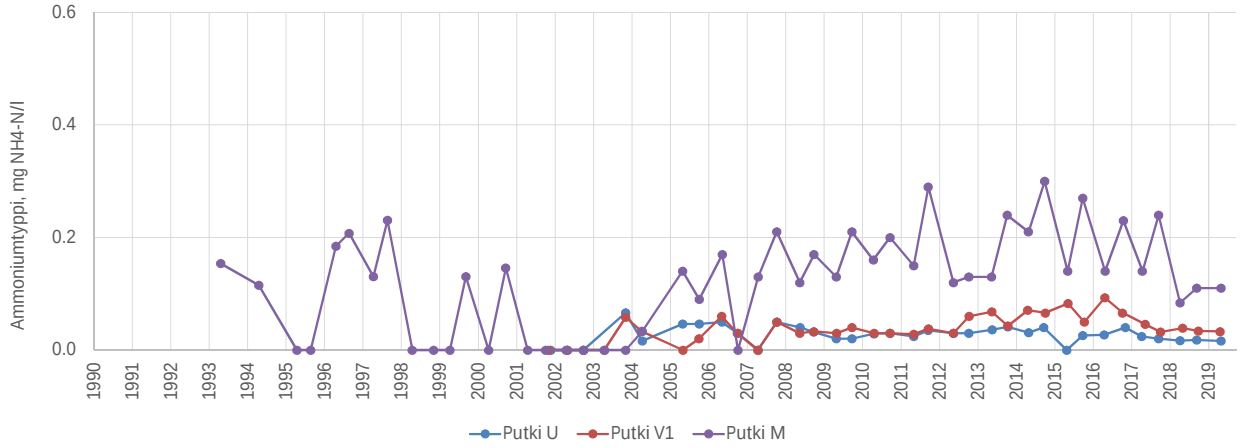

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki U
Putki V1
Putki M

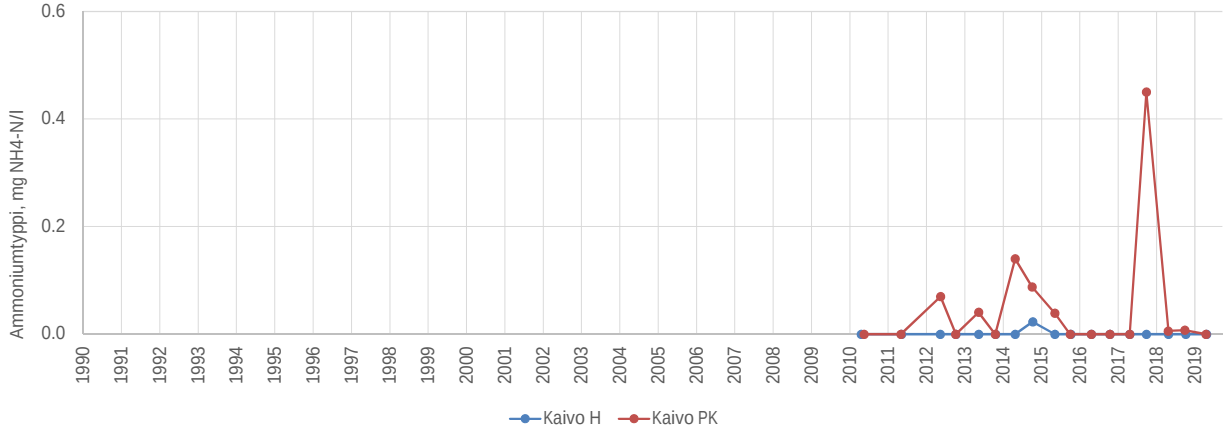

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki N
Putki O
Putki R

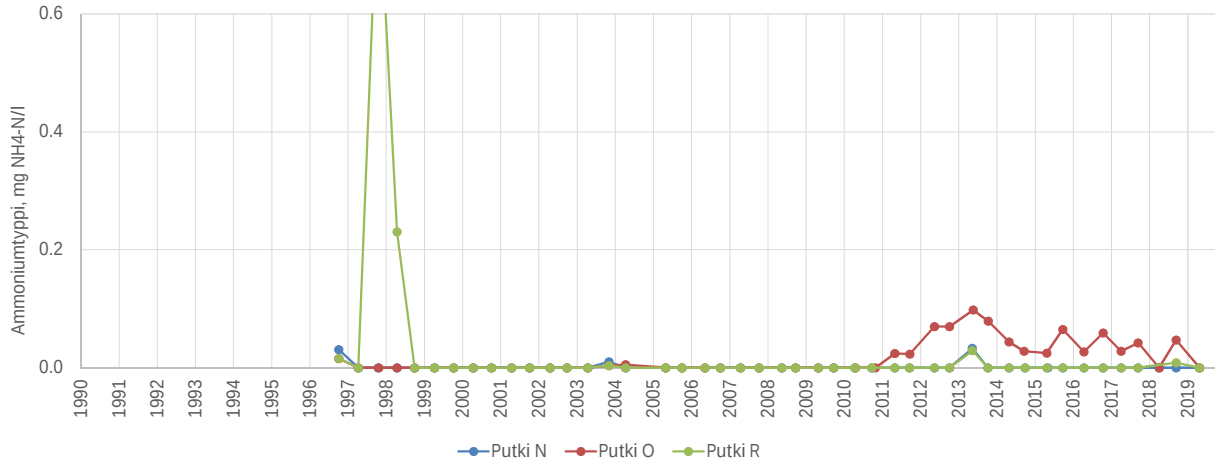

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki S
Putki Pt4
Putki R41
Putki R45

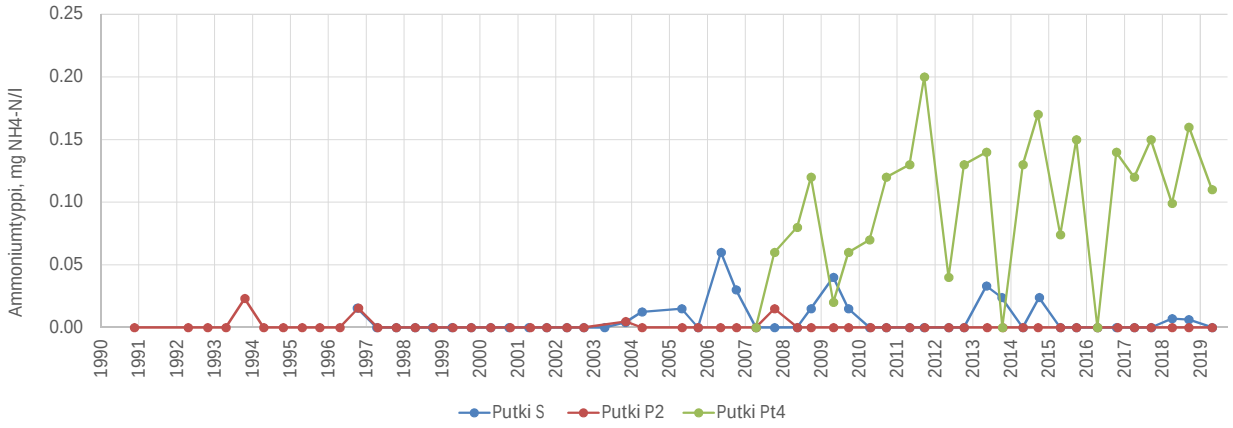

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki R42
Putki R45K

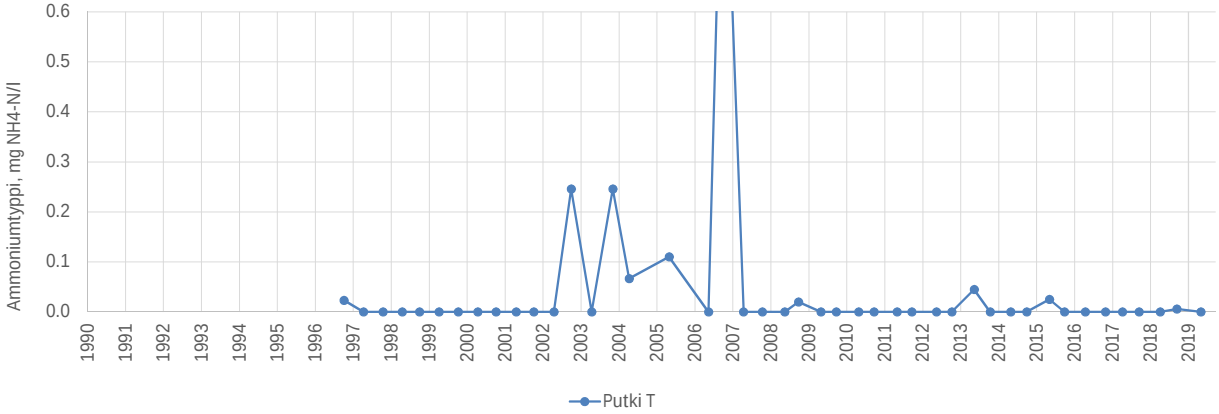

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
Putki P2
Putki T
Kaivo H
Kaivo PK

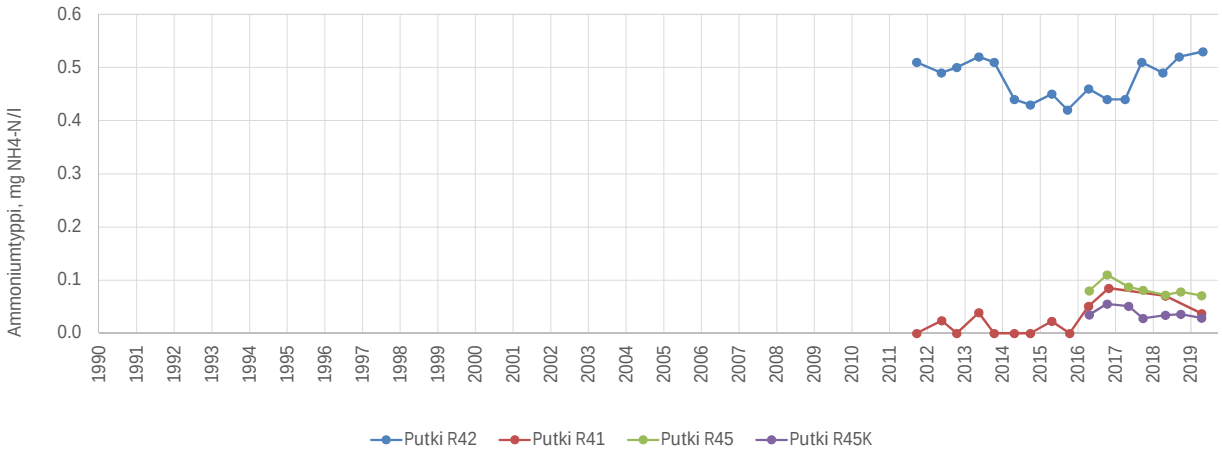

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki U
Putki V1
Putki M

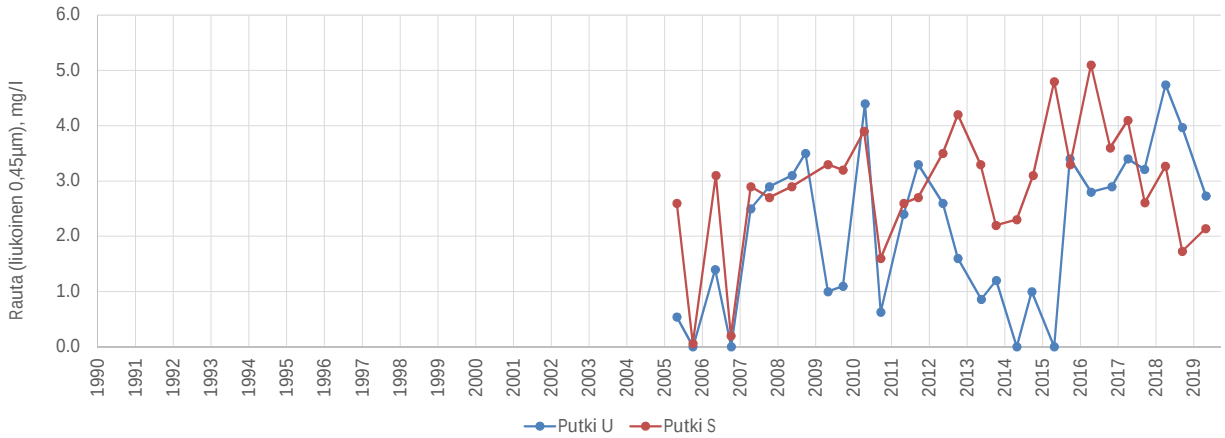

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Kaivo H
Kaivo PK

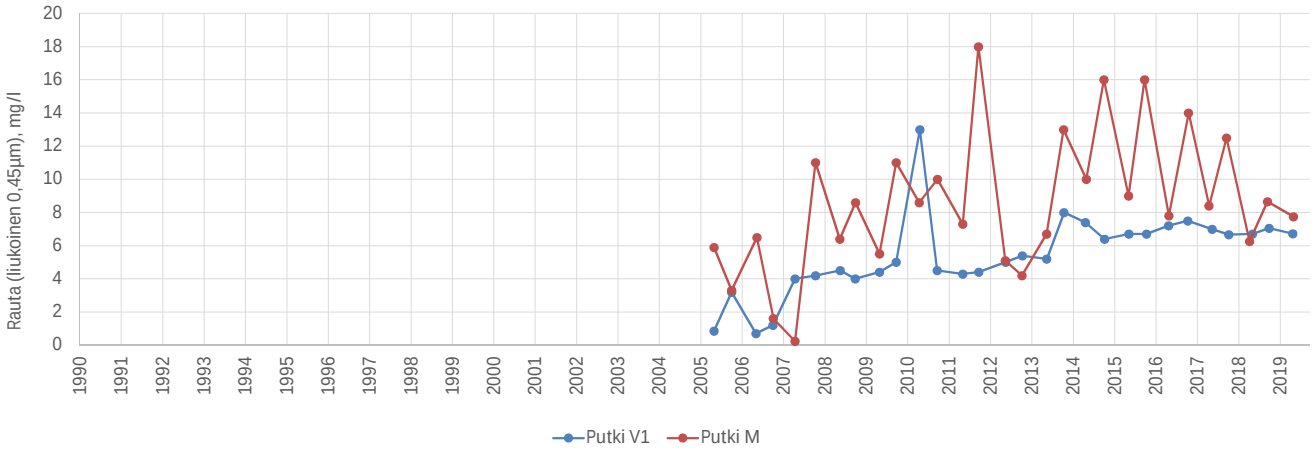

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki N
Putki O
Putki R

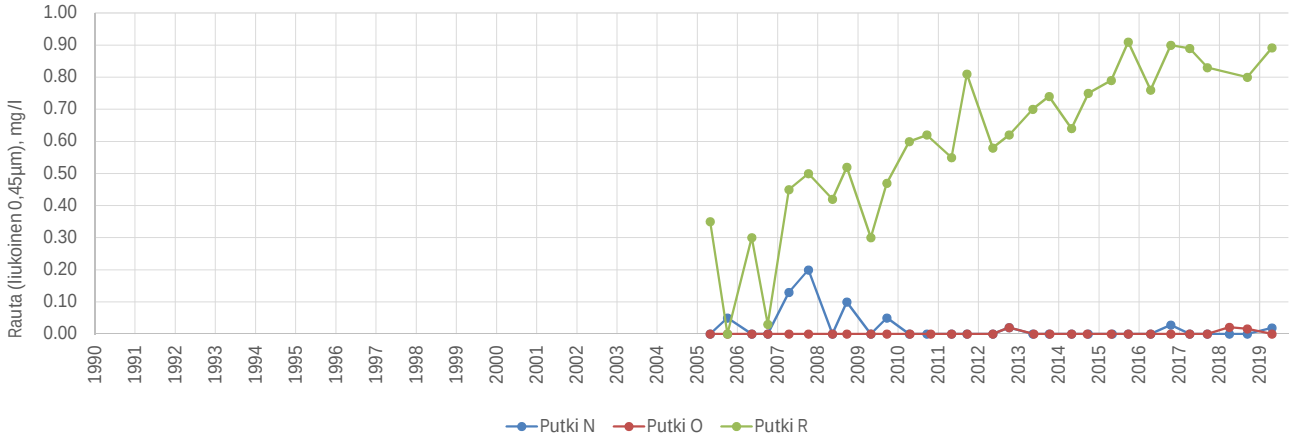

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

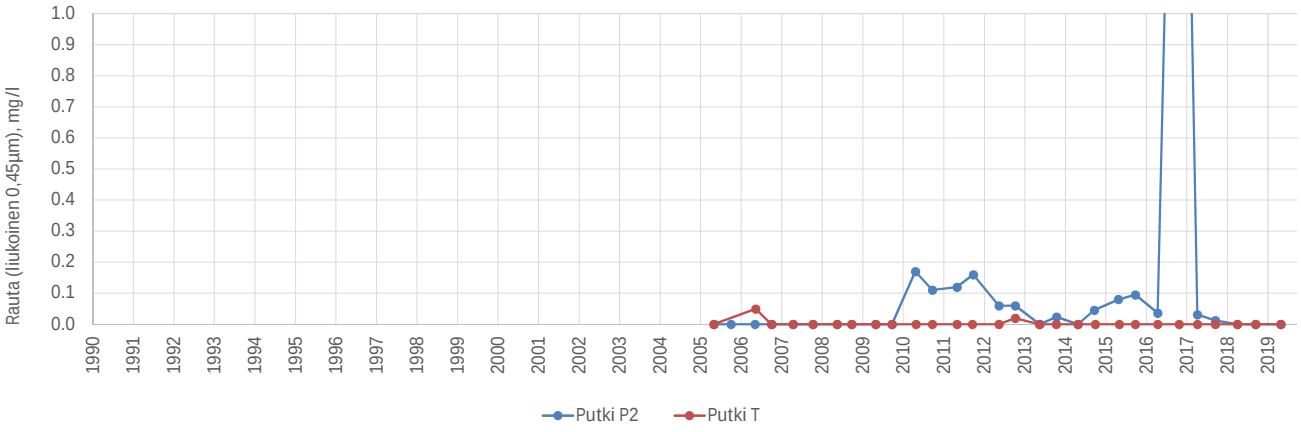

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki T

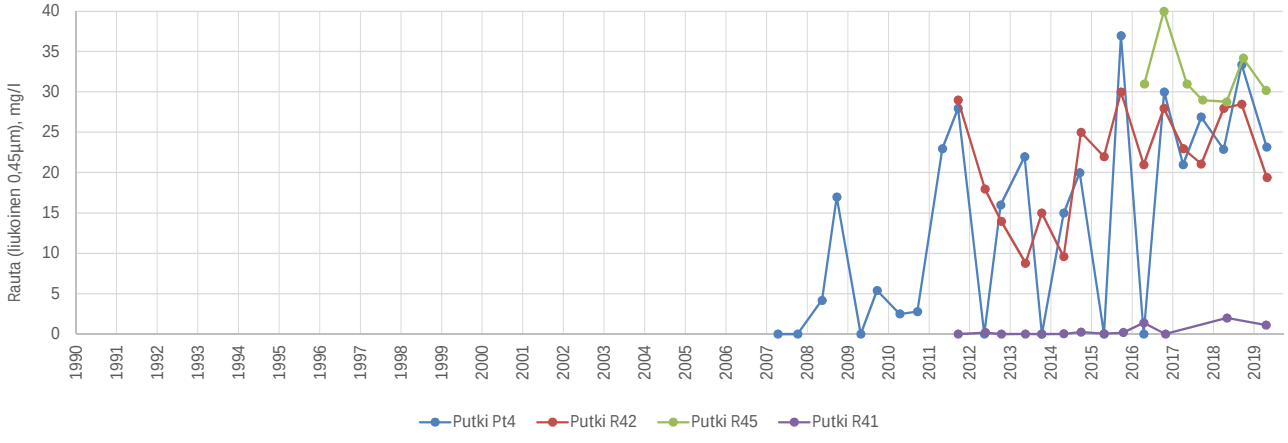

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

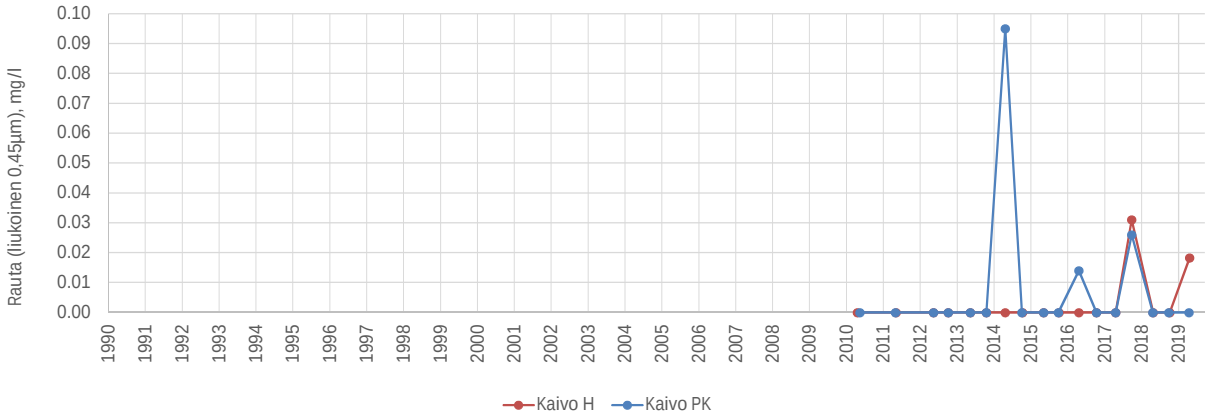

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki U
Putki S

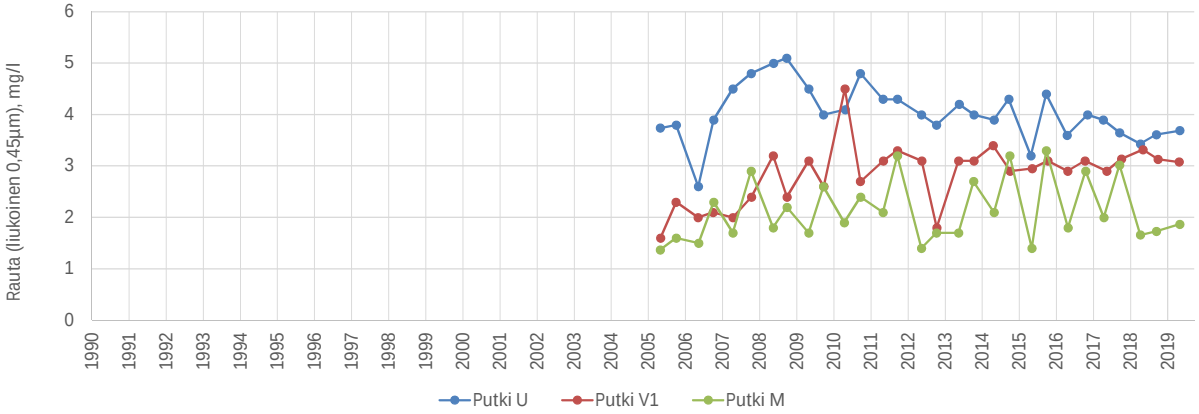

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki V1
Putki M

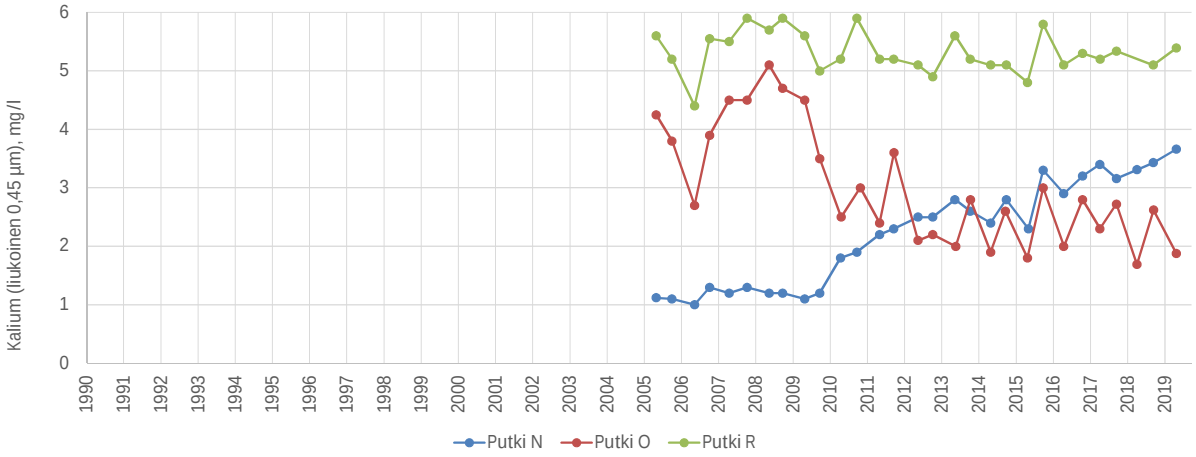

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

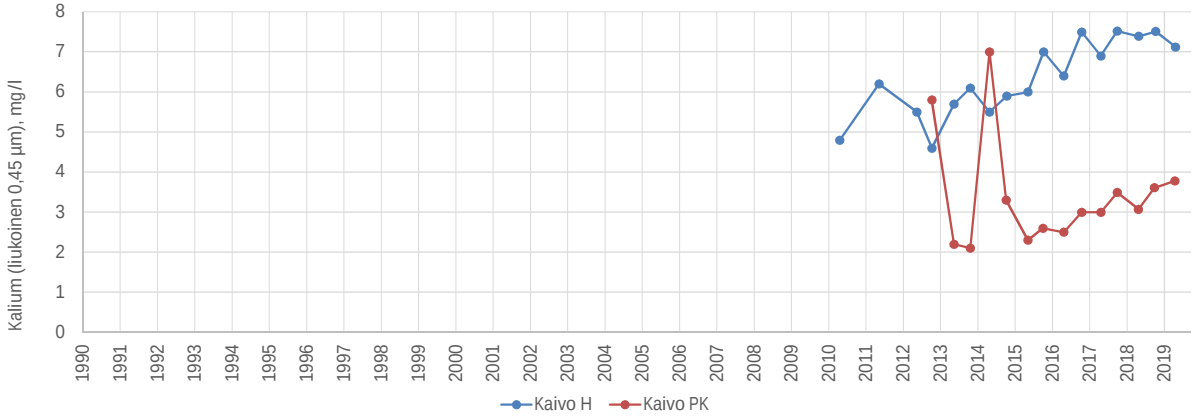

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki P2
Putki T

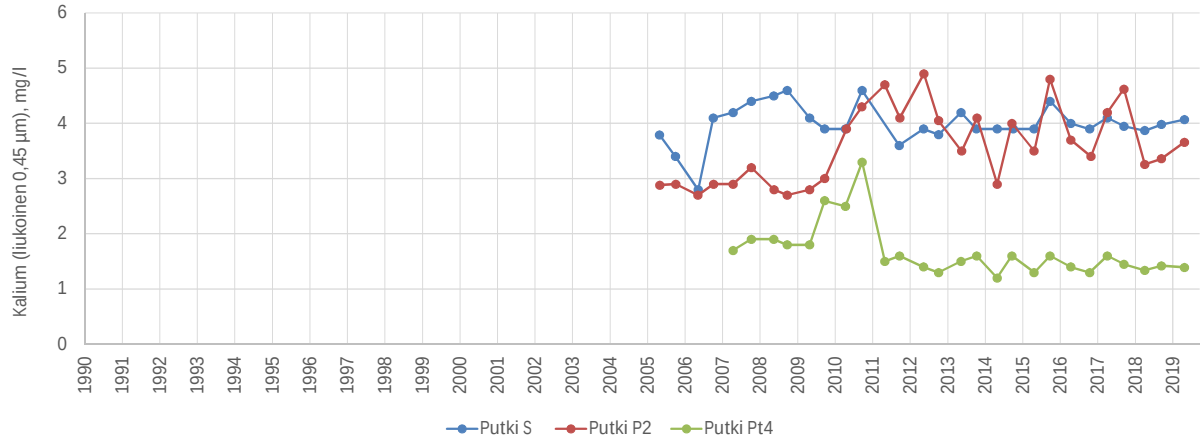

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki Pt4
Putki R42
Putki R45
Putki R41

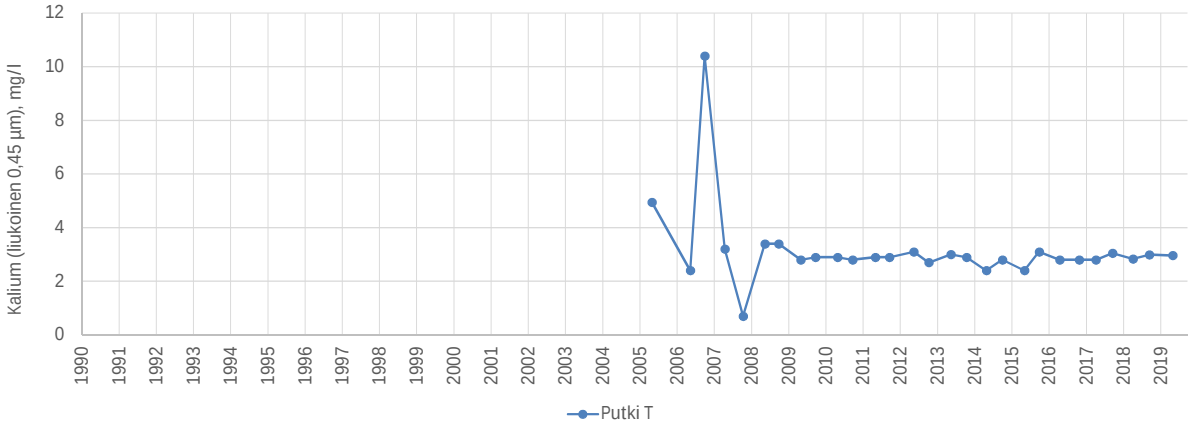

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

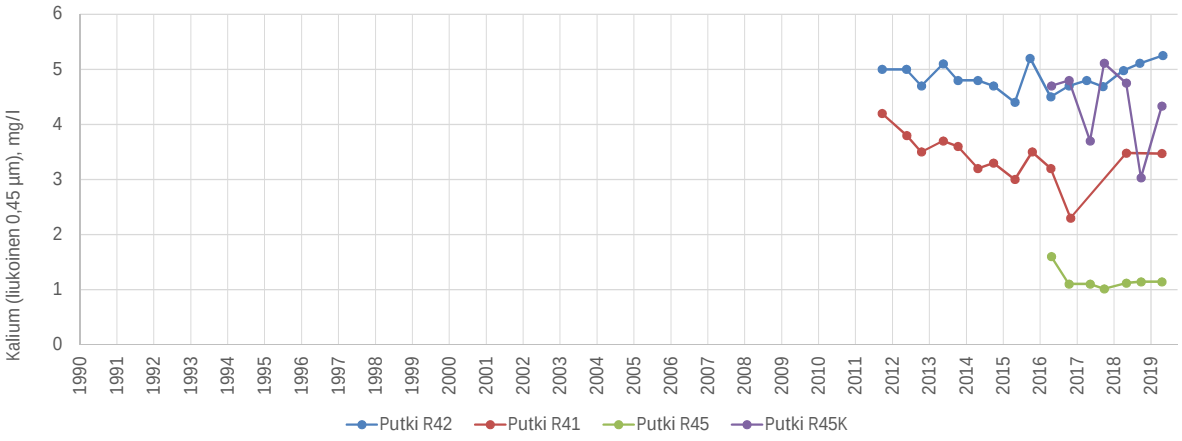

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M

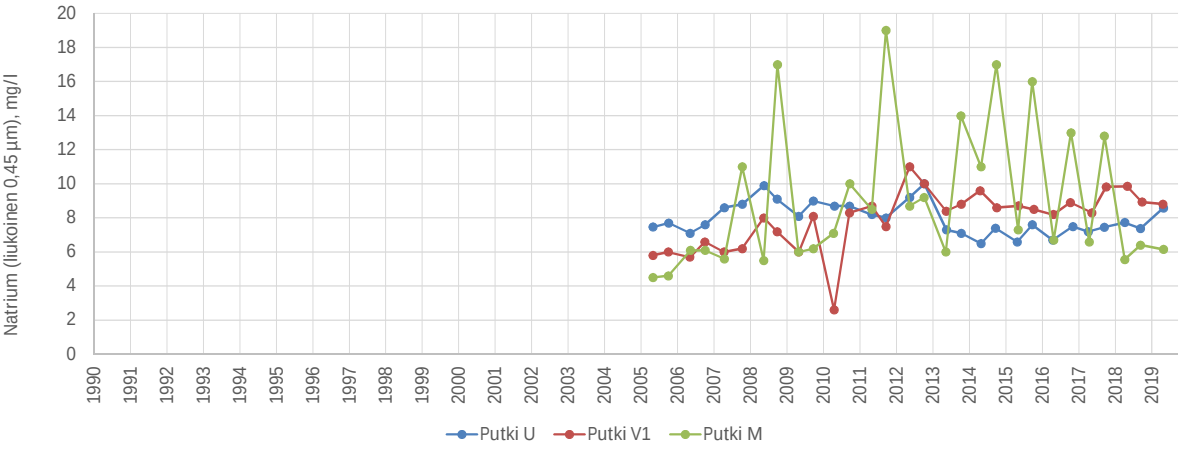

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

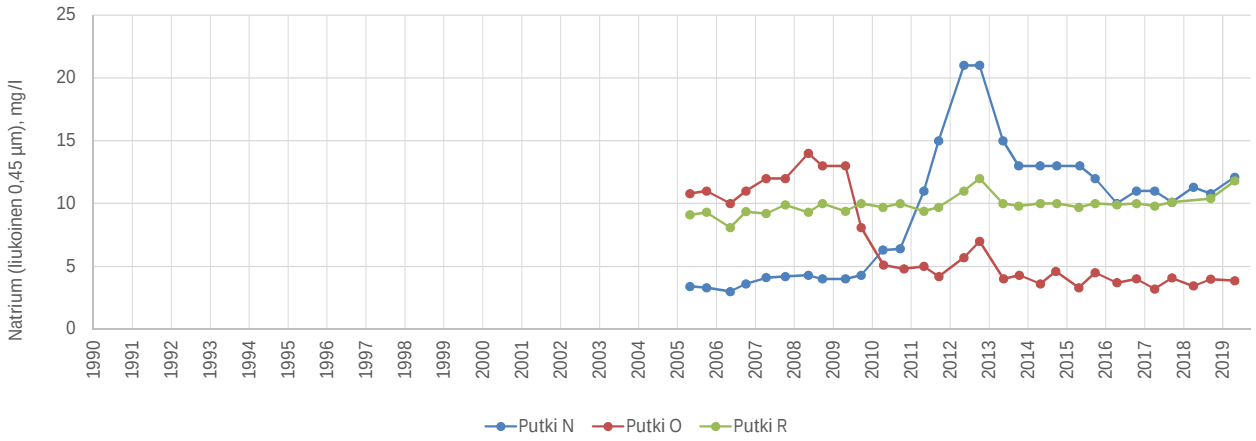

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

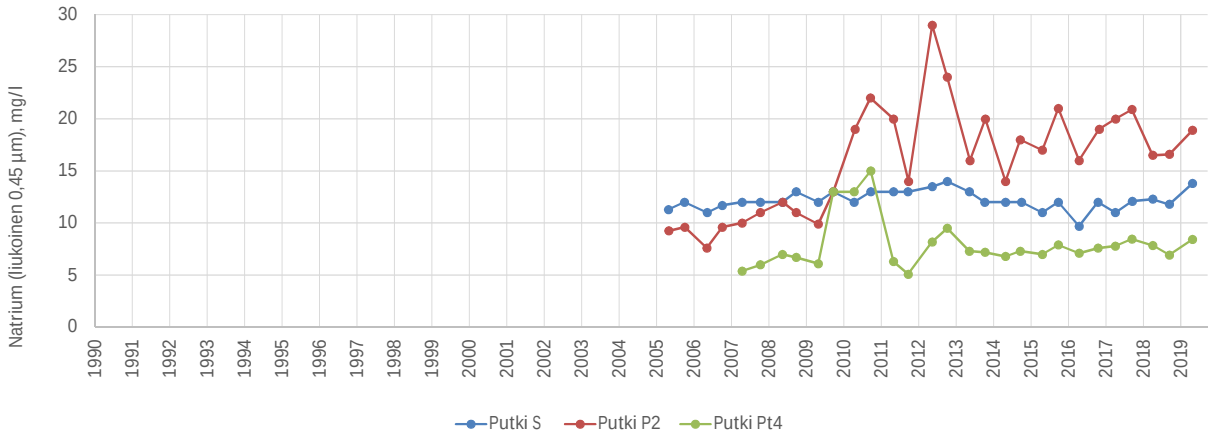

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

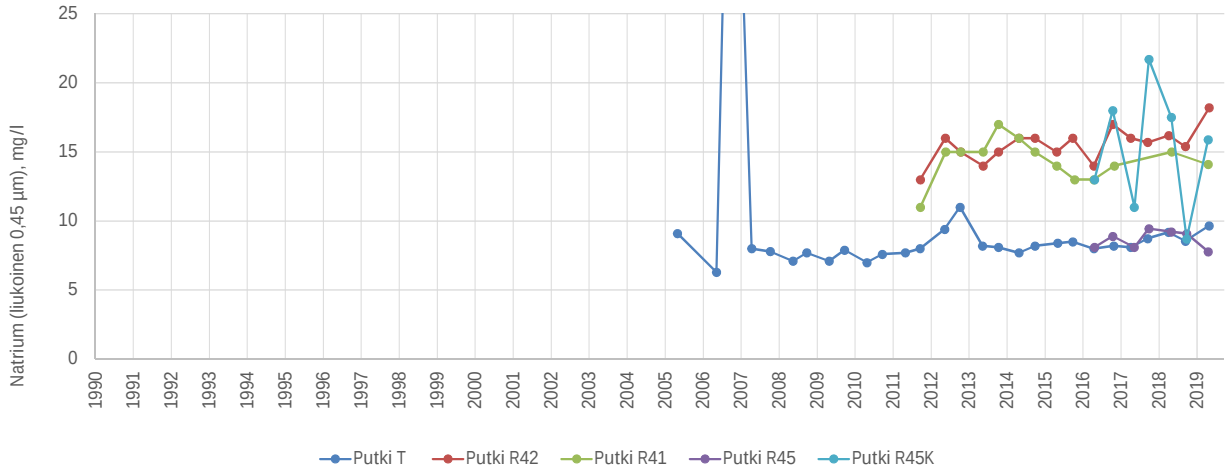

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki T

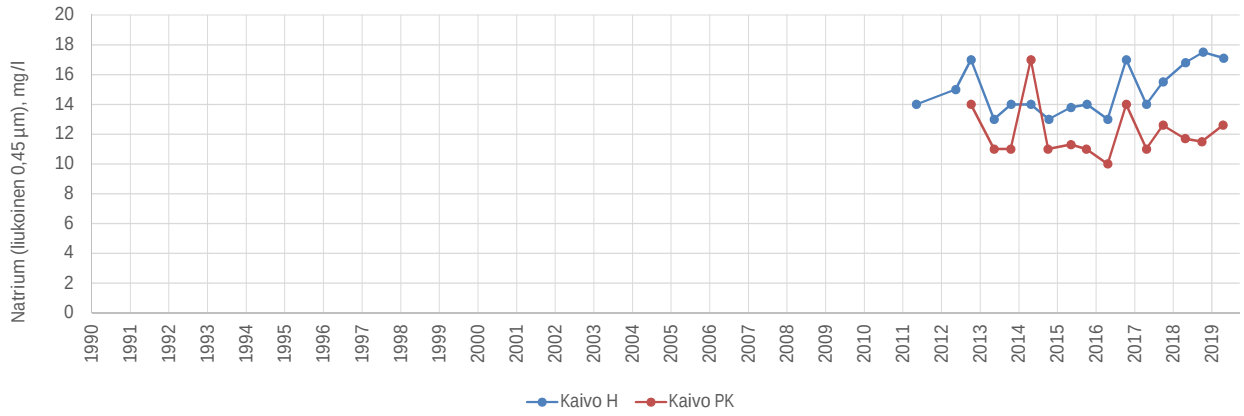

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

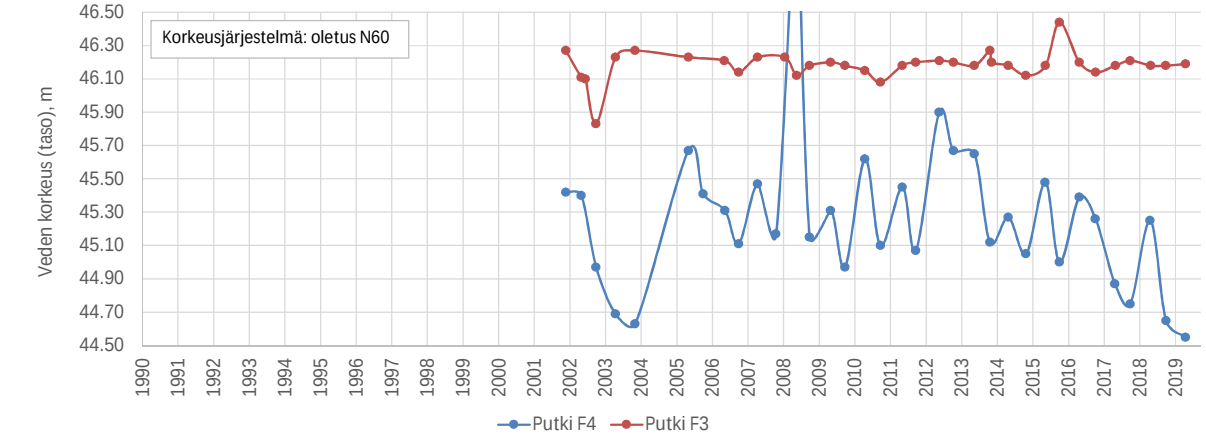

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M

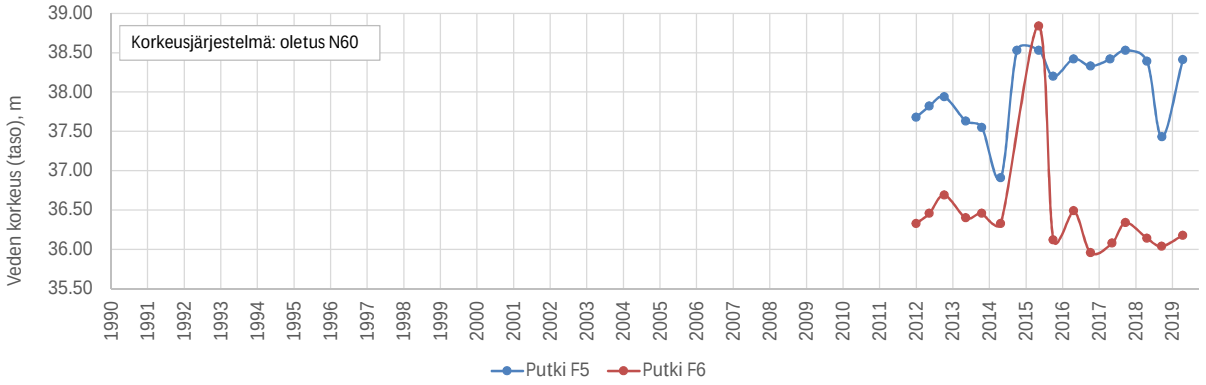

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

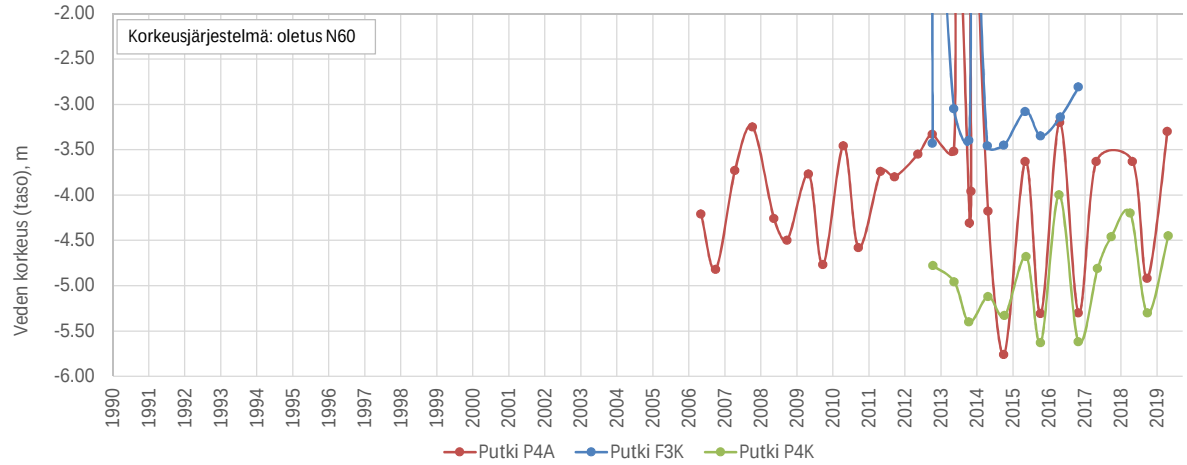

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

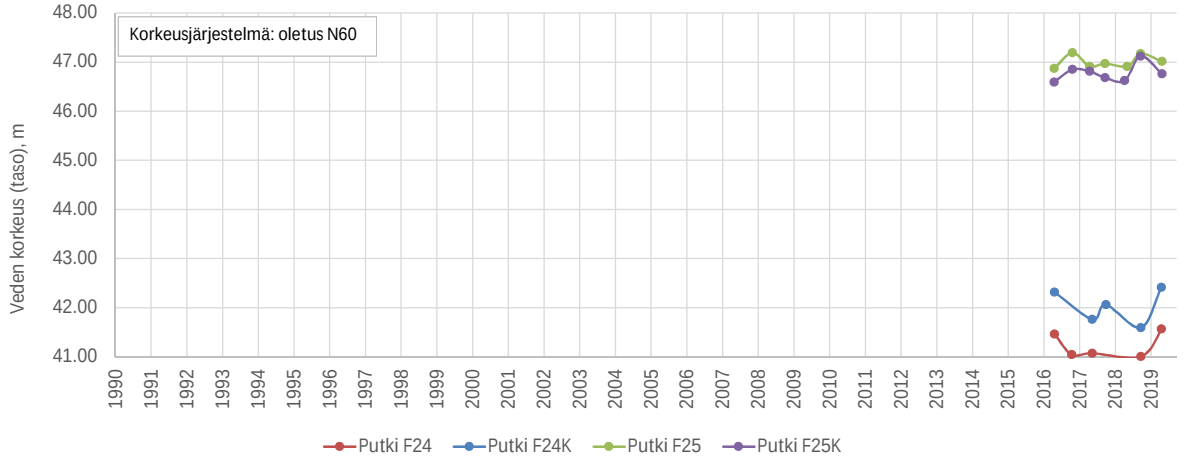

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki T
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

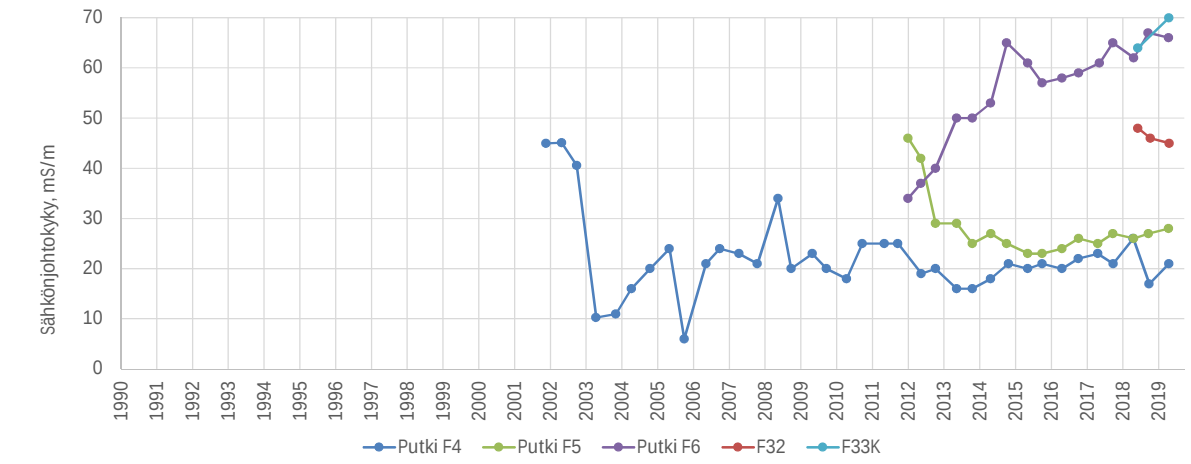

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

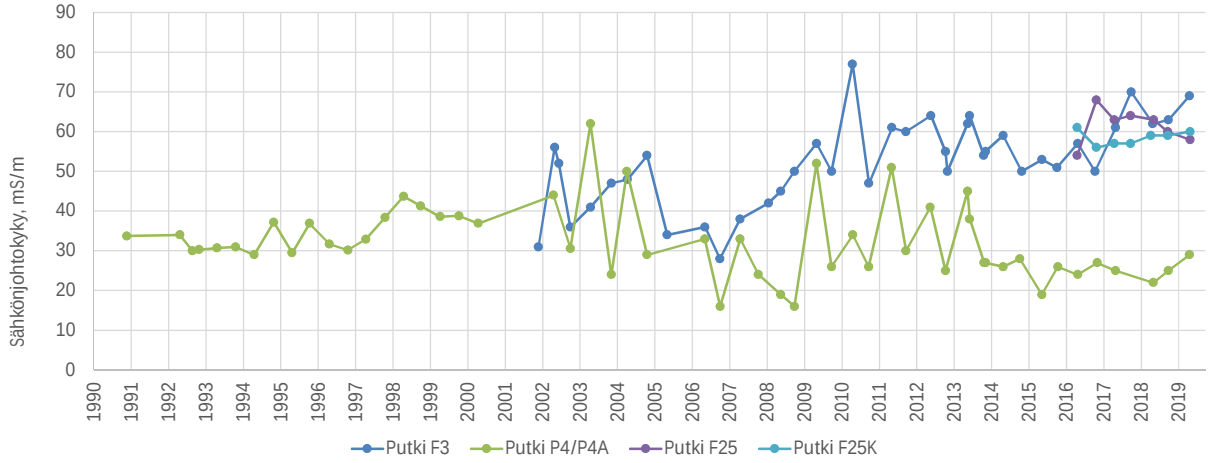

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F4
Putki F3

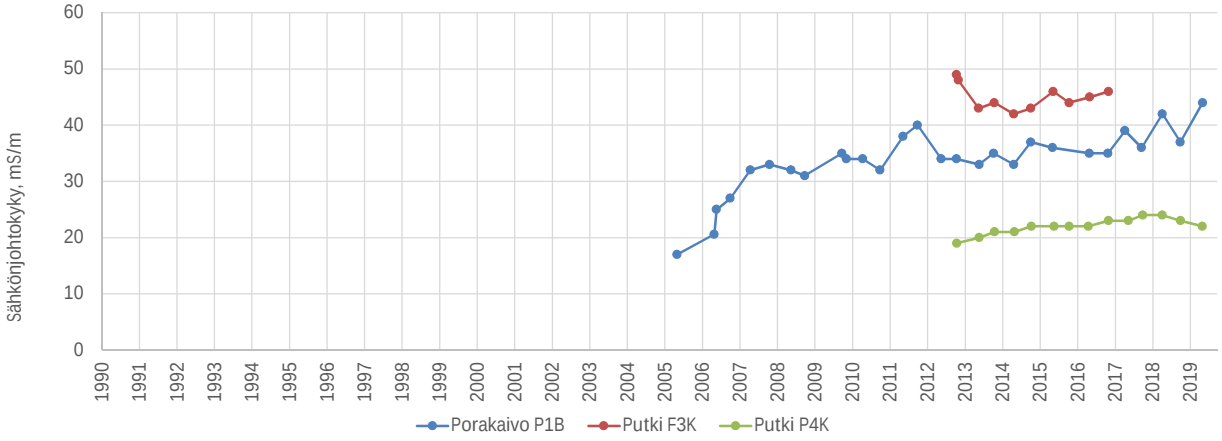

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F5
Putki F6

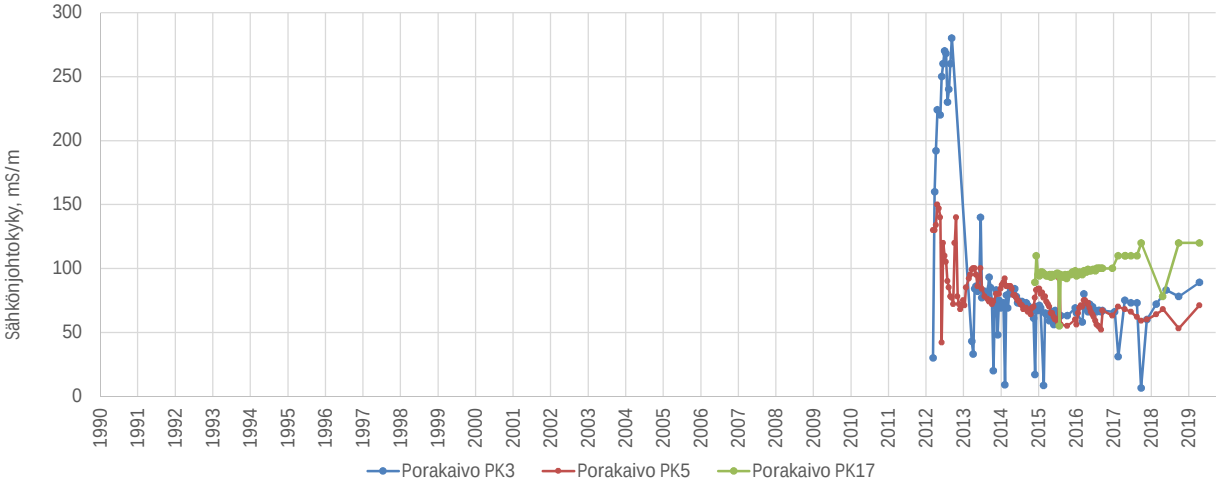

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki P4A
Putki F3K
Putki P4K

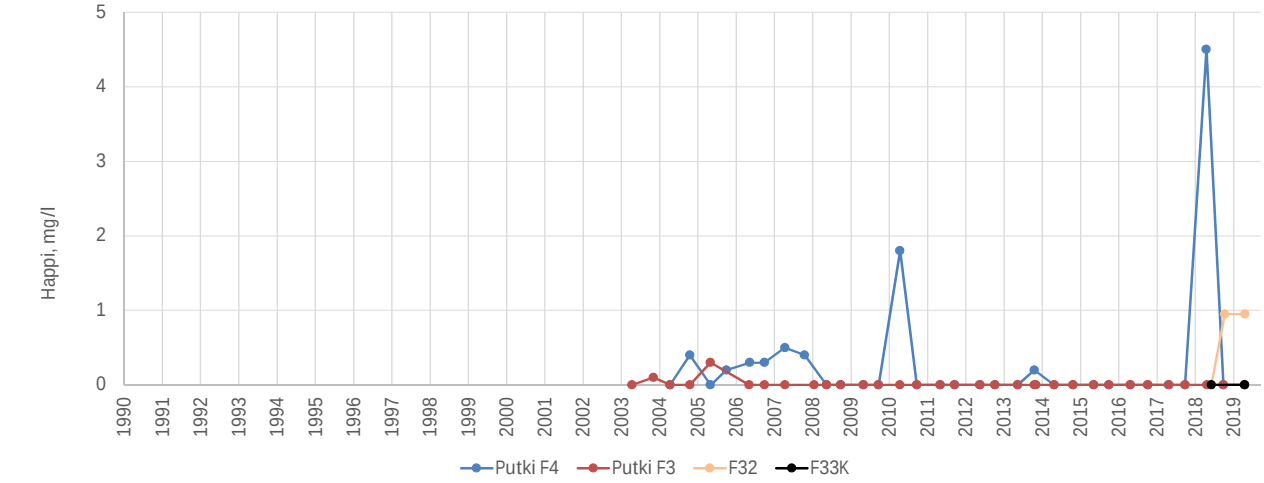

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F24
Putki F24K
Putki F25
Putki F25K

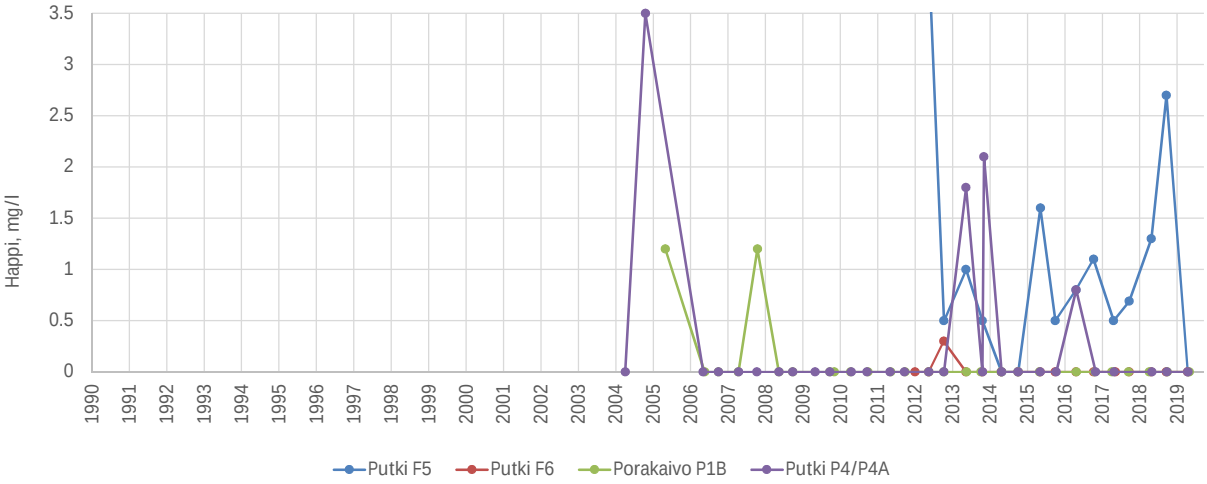

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki F4
Putki F5
Putki F6
F32
F33K

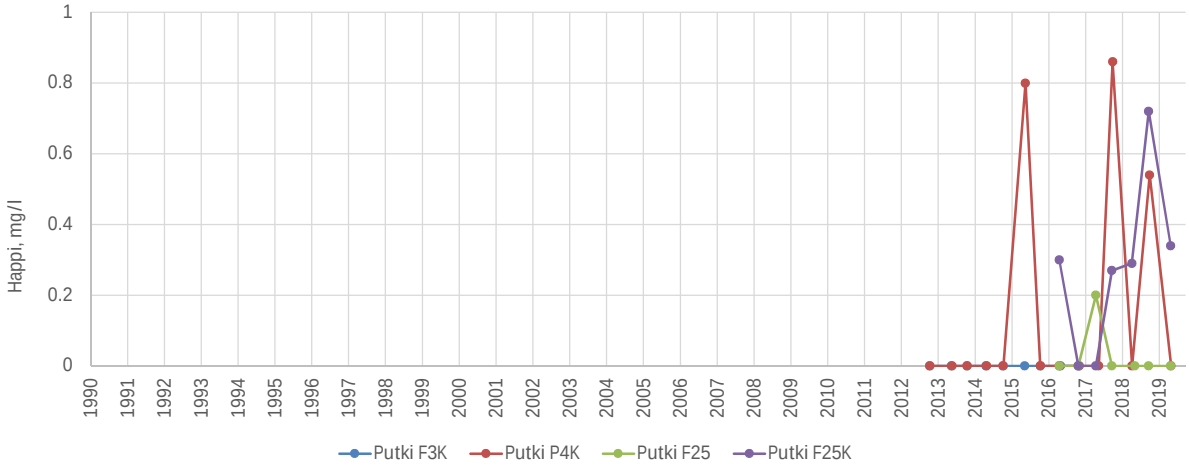

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki F3
Putki P4/P4A
Putki F25
Putki F25K

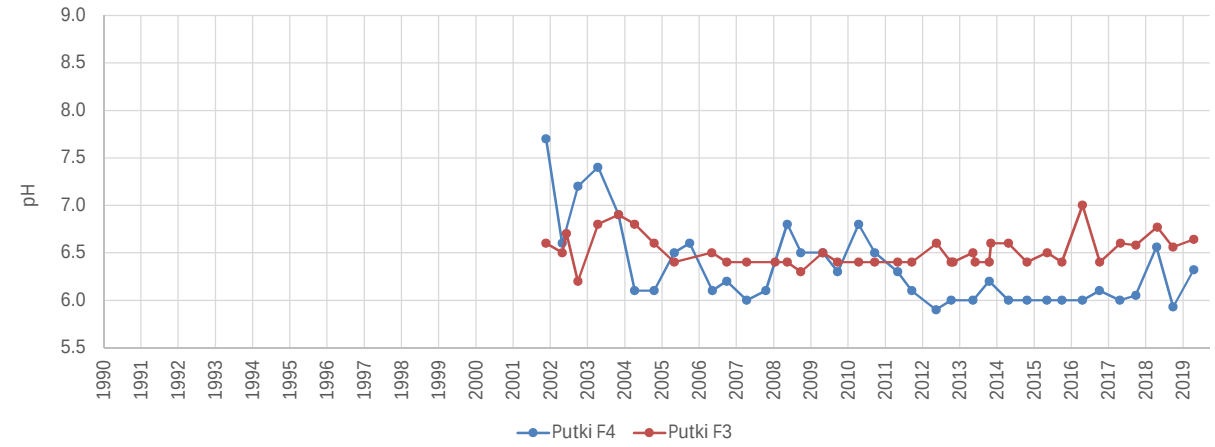

Sähkönjohtokyky, mS/m
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

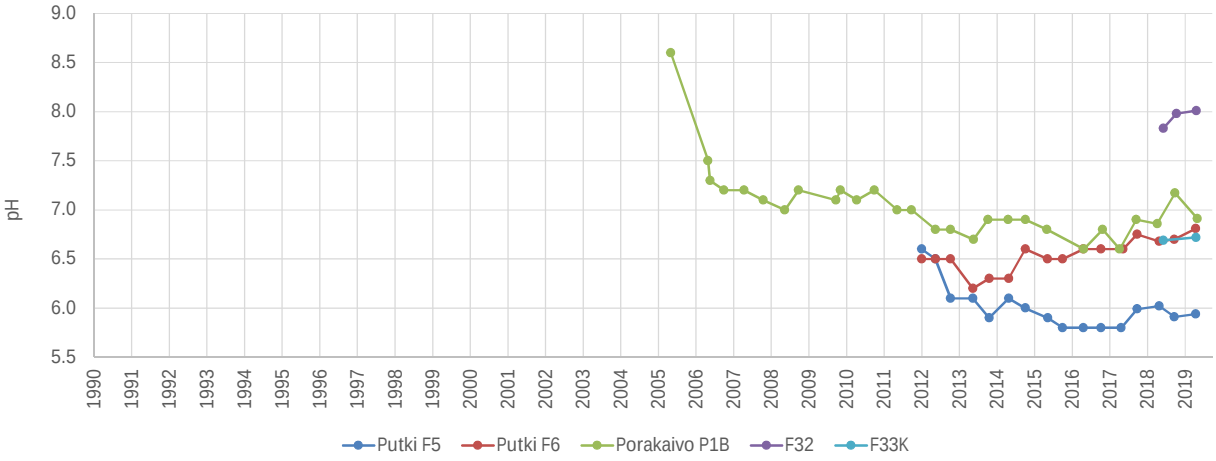

Sähkönjohtokyky, mS/m
Porakaivo PK3
Porakaivo PK5
Porakaivo PK17

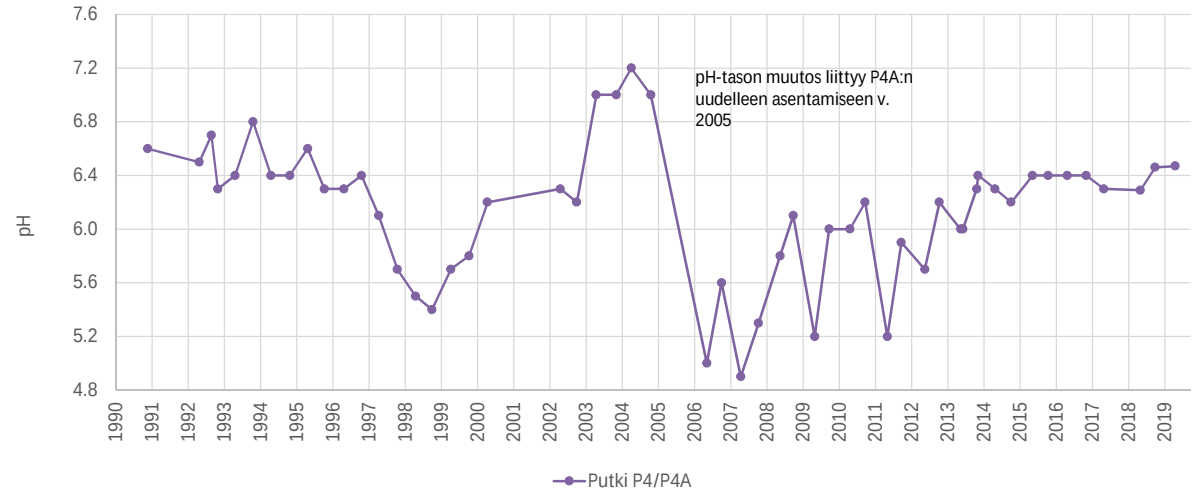

Happi, mg/l
Putki F4
Putki F3
F32
F33K

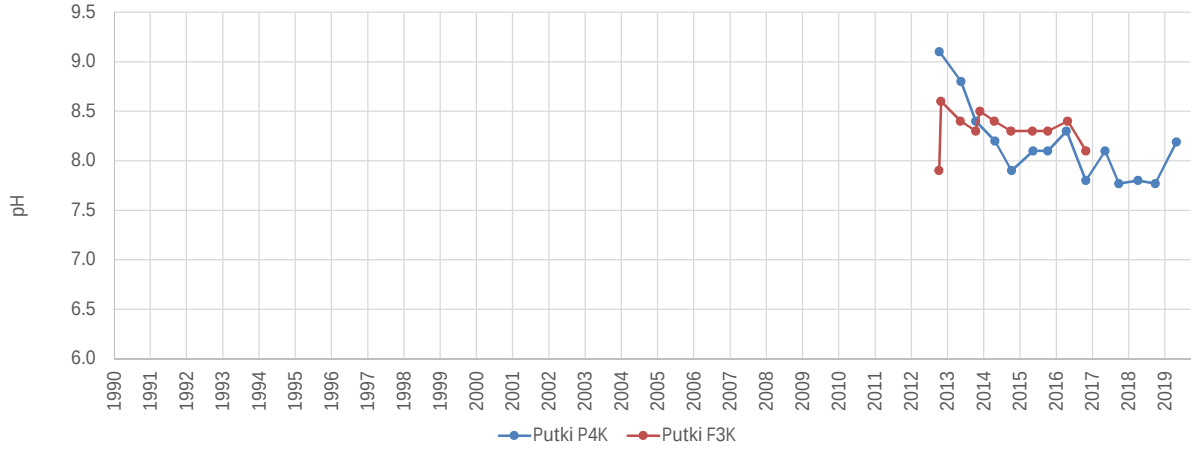

Happi, mg/l
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4/P4A

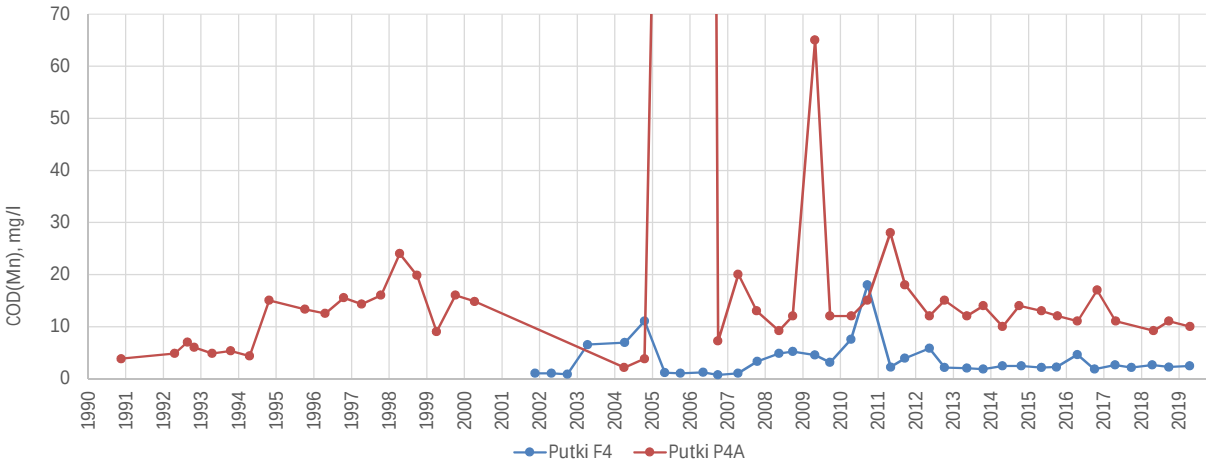

Happi, mg/l
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

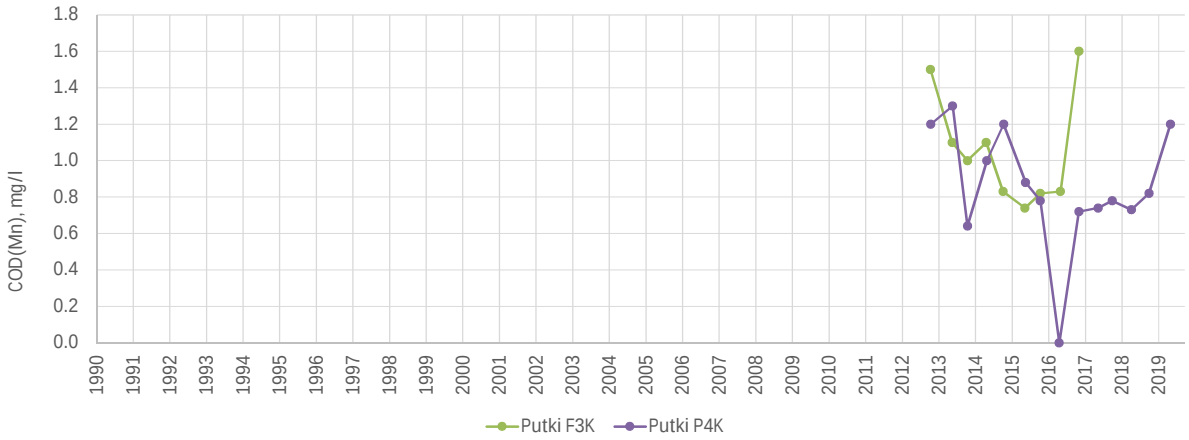

pH
Putki F4
Putki F3

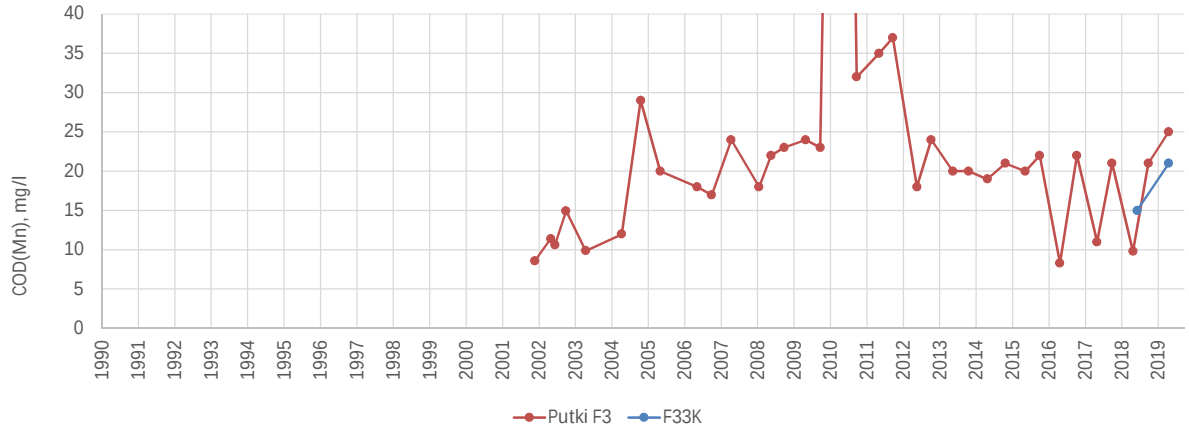

pH
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
F32
F33K

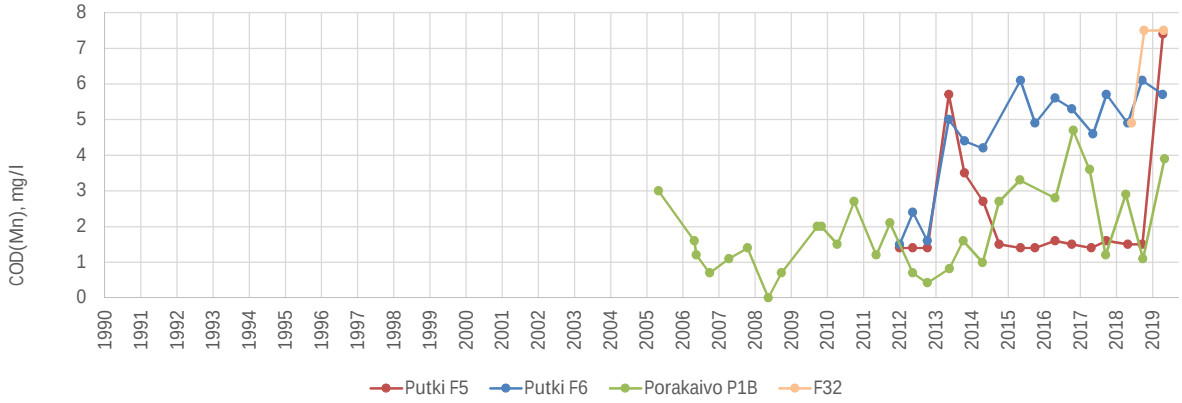

pH
pH-tason muutos liittyy P4A:n uudelleen asentamiseen v. 2005
Putki P4/P4A


pH
Putki P4K
Putki F3K


COD(Mn), mg/l
Putki F4
Putki P4A


COD(Mn), mg/l
Putki F3K
Putki P4K


COD(Mn), mg/l
Putki F3
F33K


COD(Mn), mg/l
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
F32

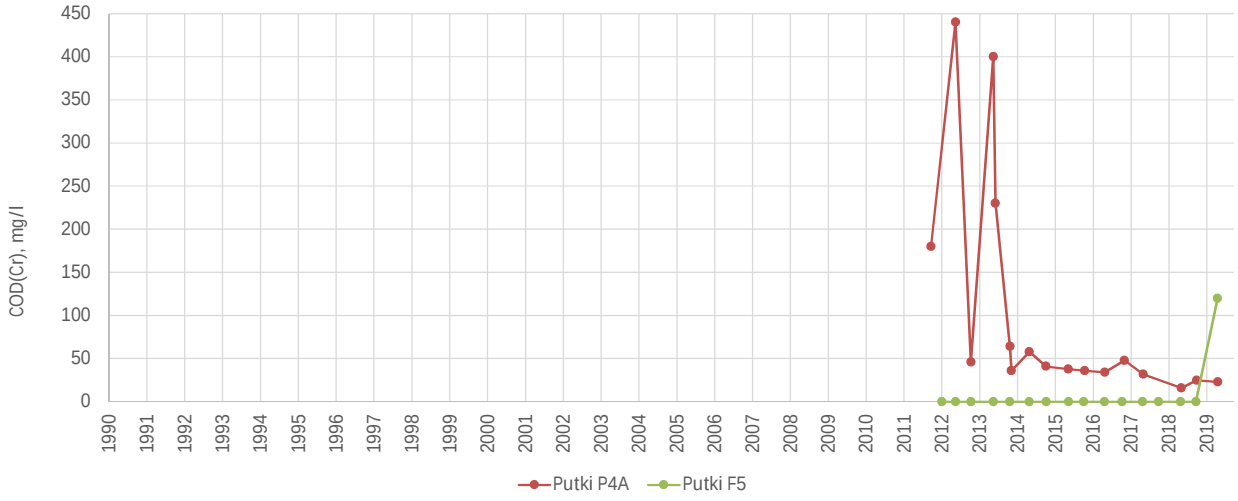
COD_{Cr}

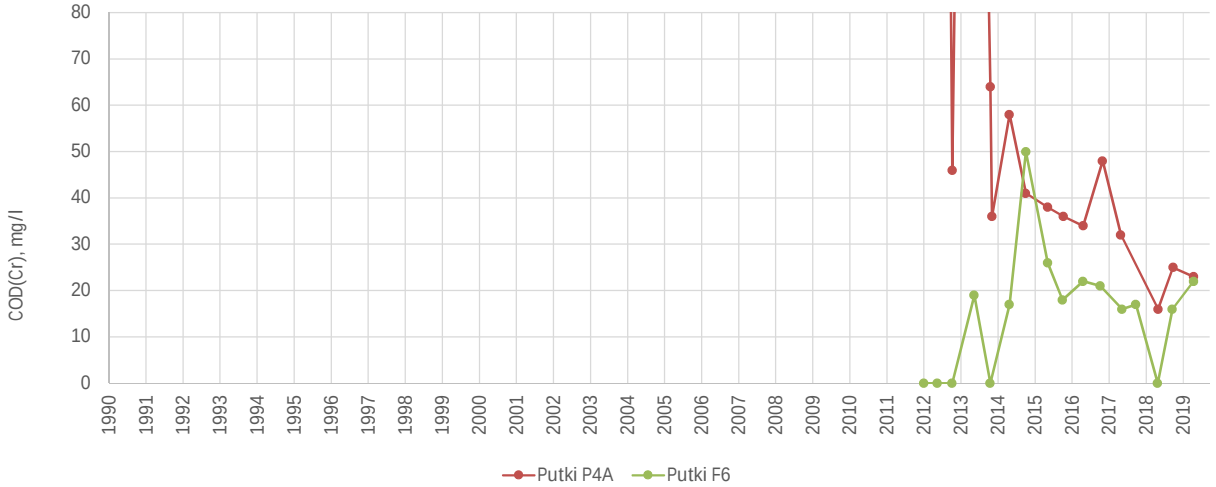
COD_{Cr}:n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

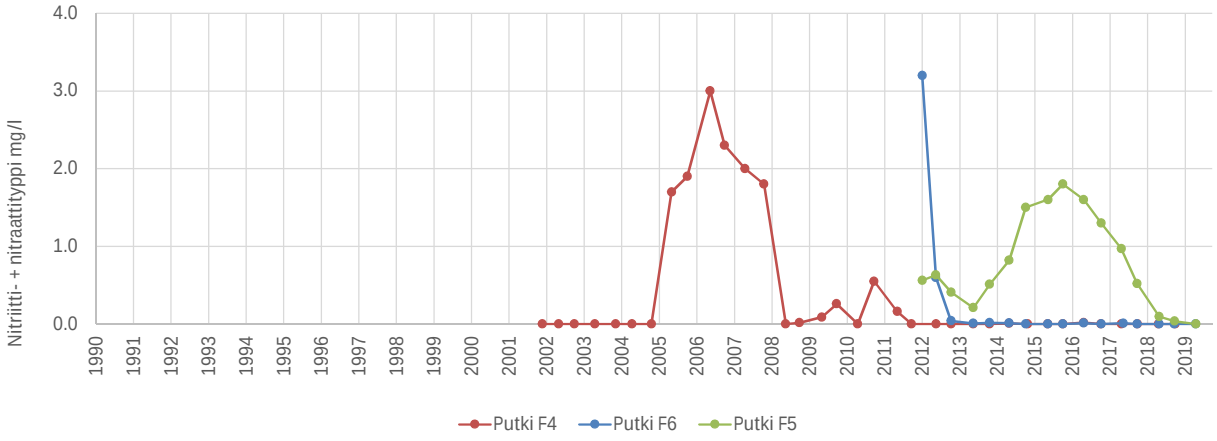
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella COD_{Cr} on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

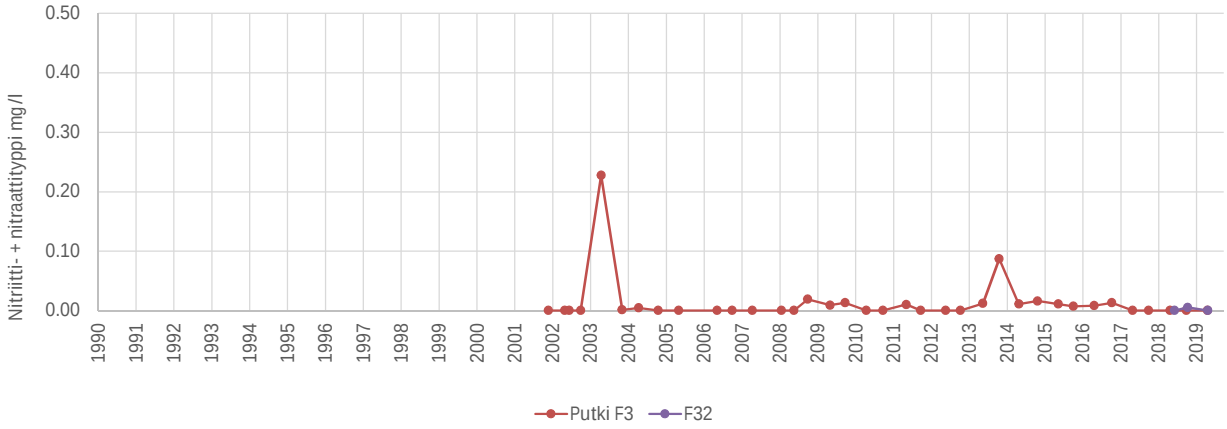
putki F4
putki F24K
putki F25K
putki F32
porakaivo P1B
porakaivo PK17

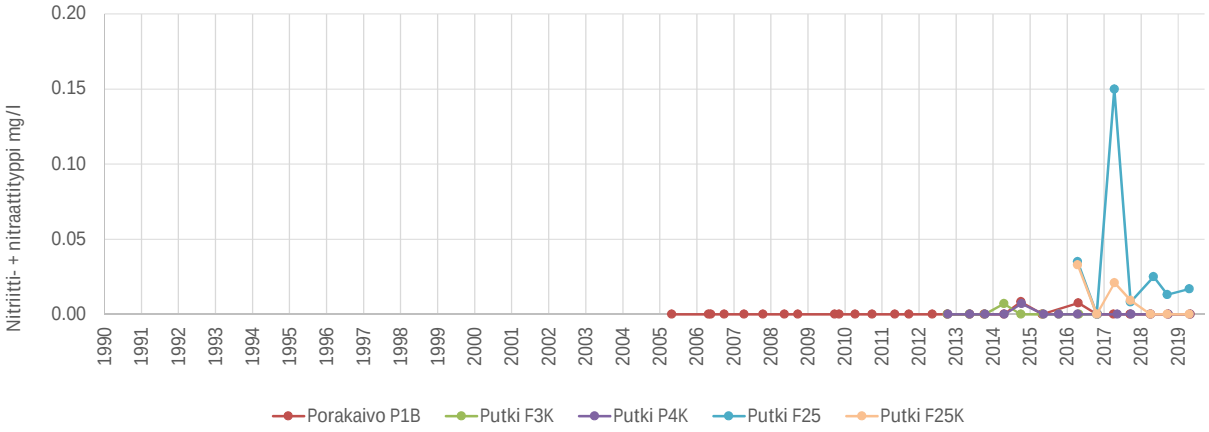
Alla on kuvina esitetty COD_{Cr}-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

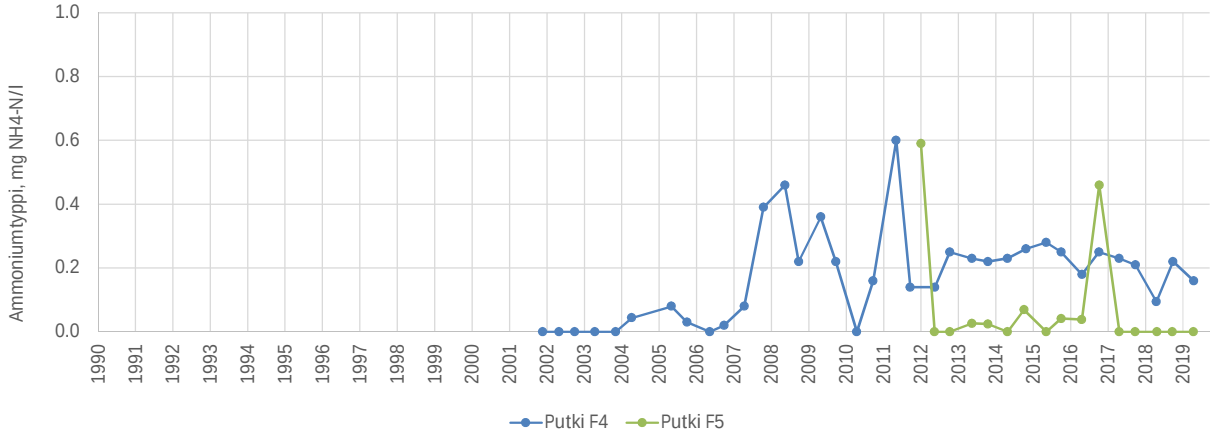


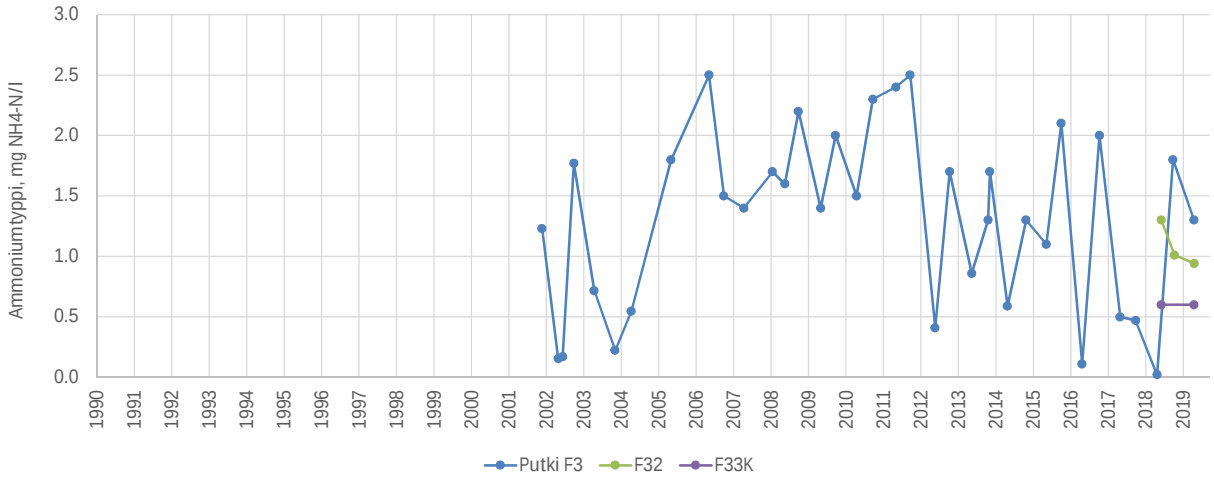


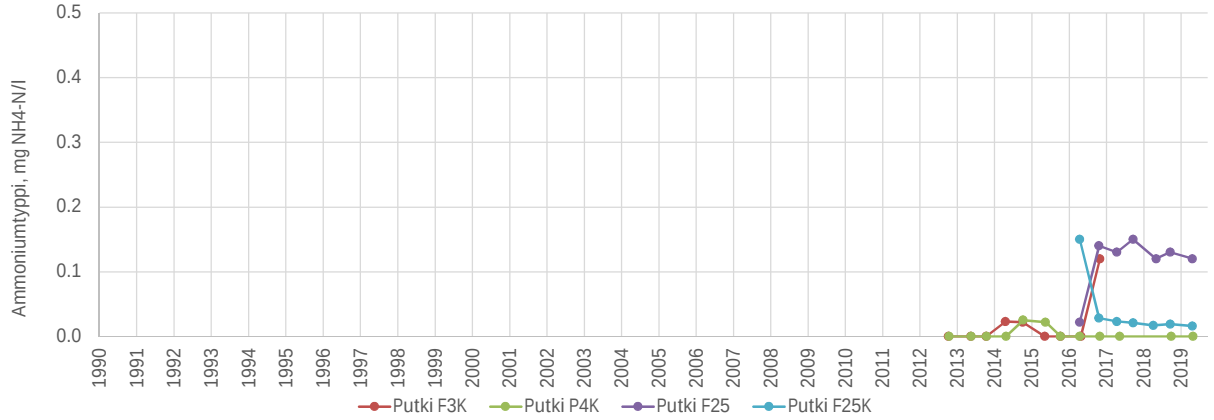

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F4
Putki F6
Putki F5

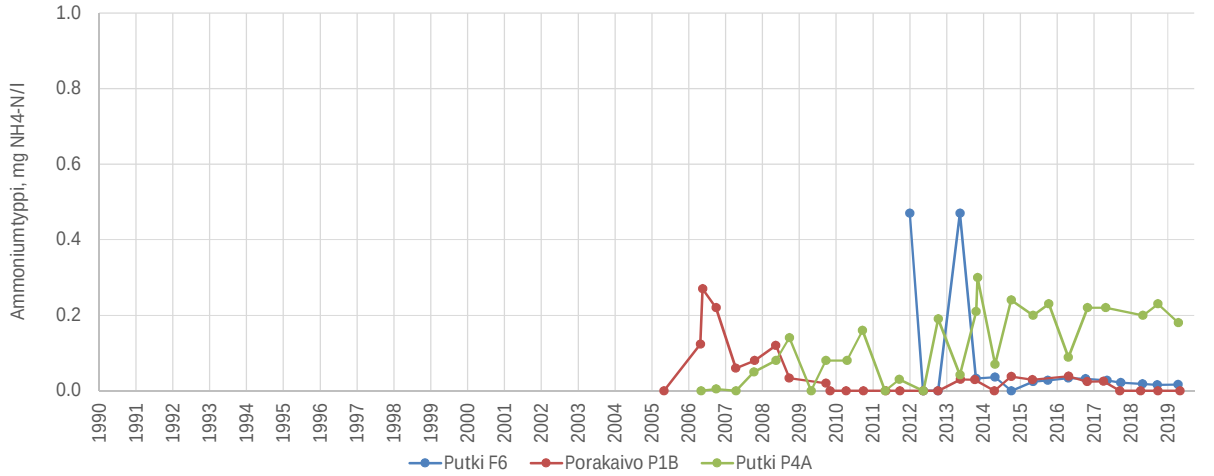

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F3
F32

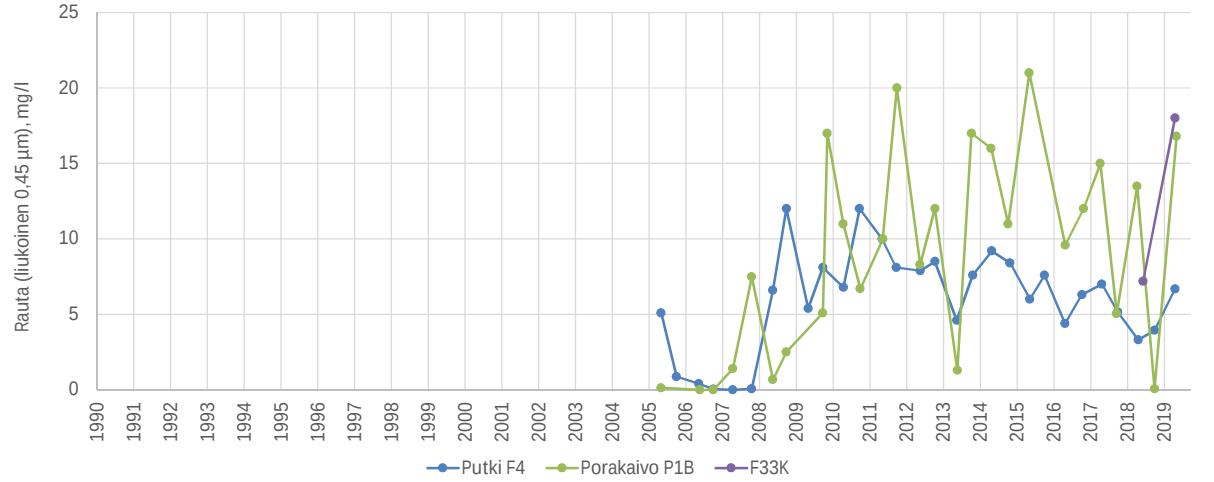

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

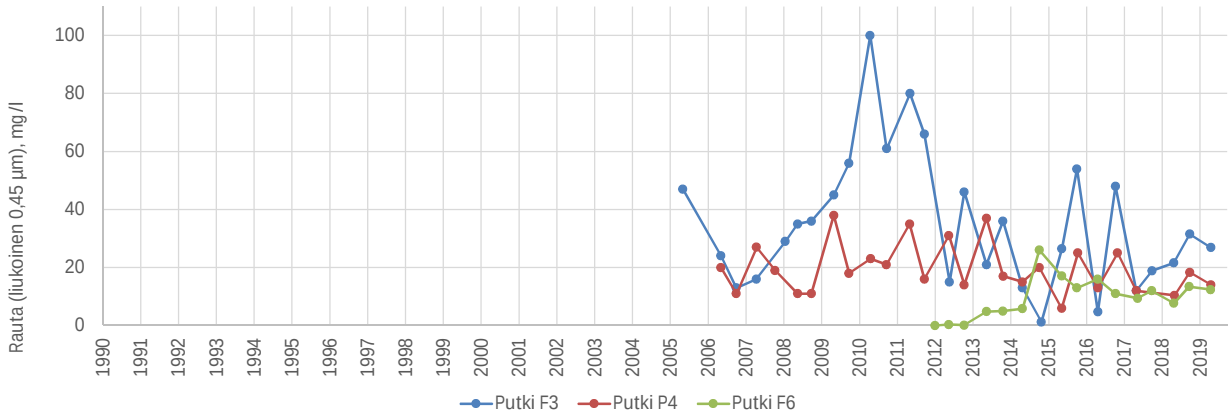

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F4
Putki F5

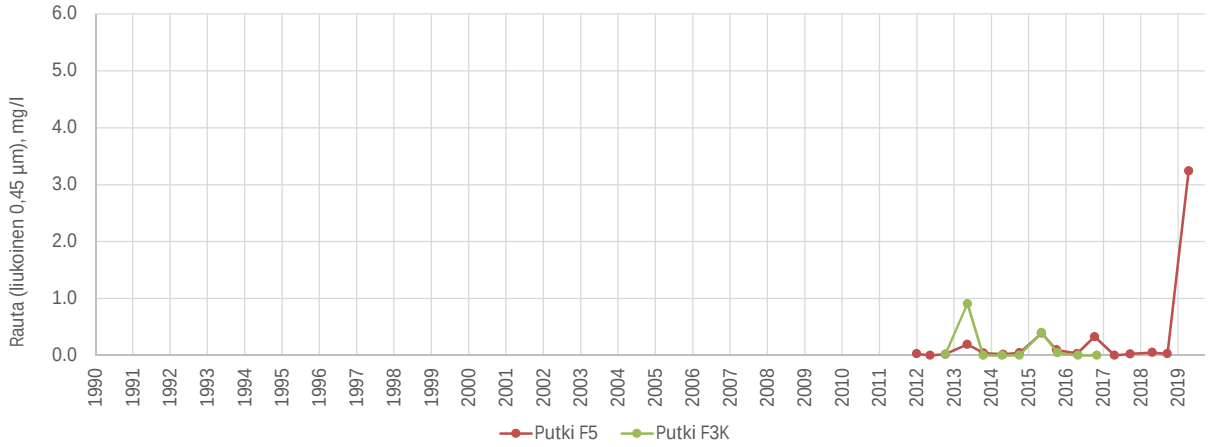

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F3
F32
F33K

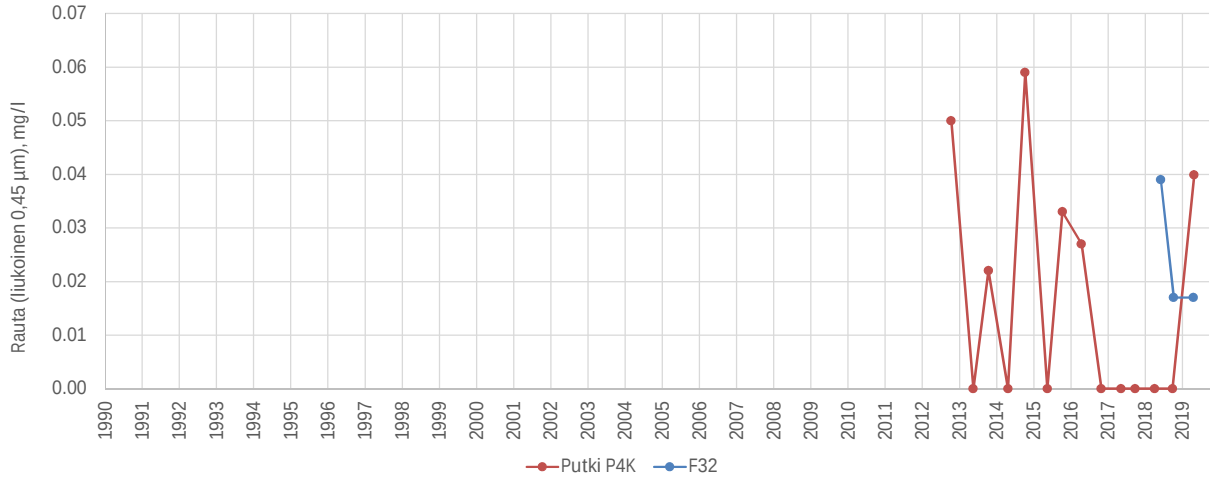

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

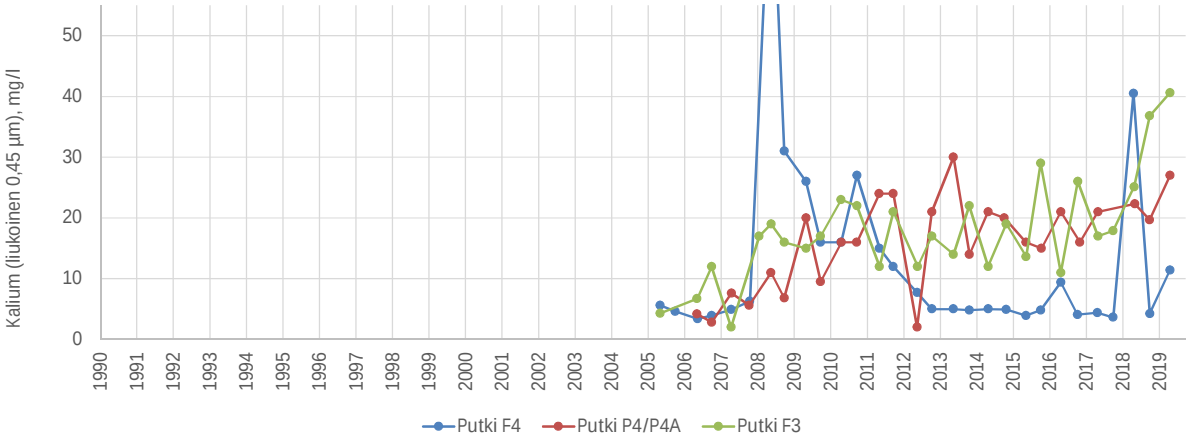

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4A


Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Porakaivo P1B
F33K

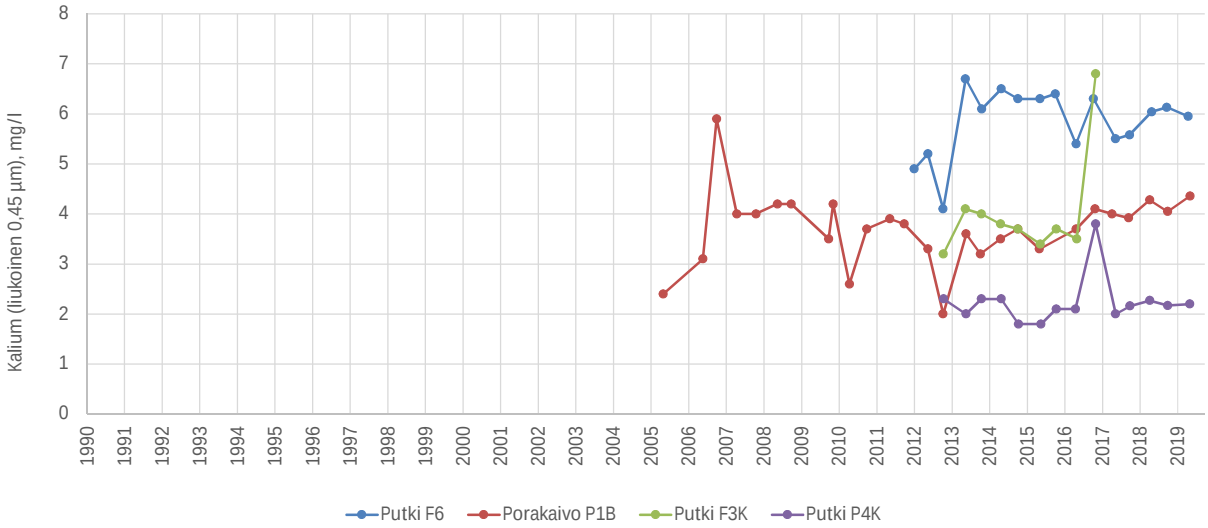

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F3
Putki P4
Putki F6

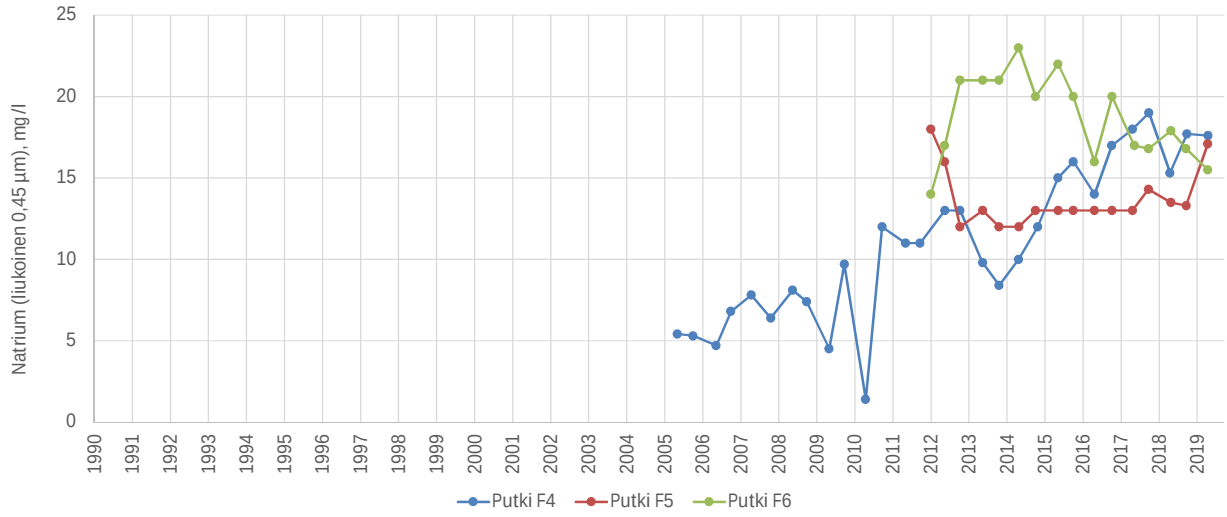

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F5
Putki F3K

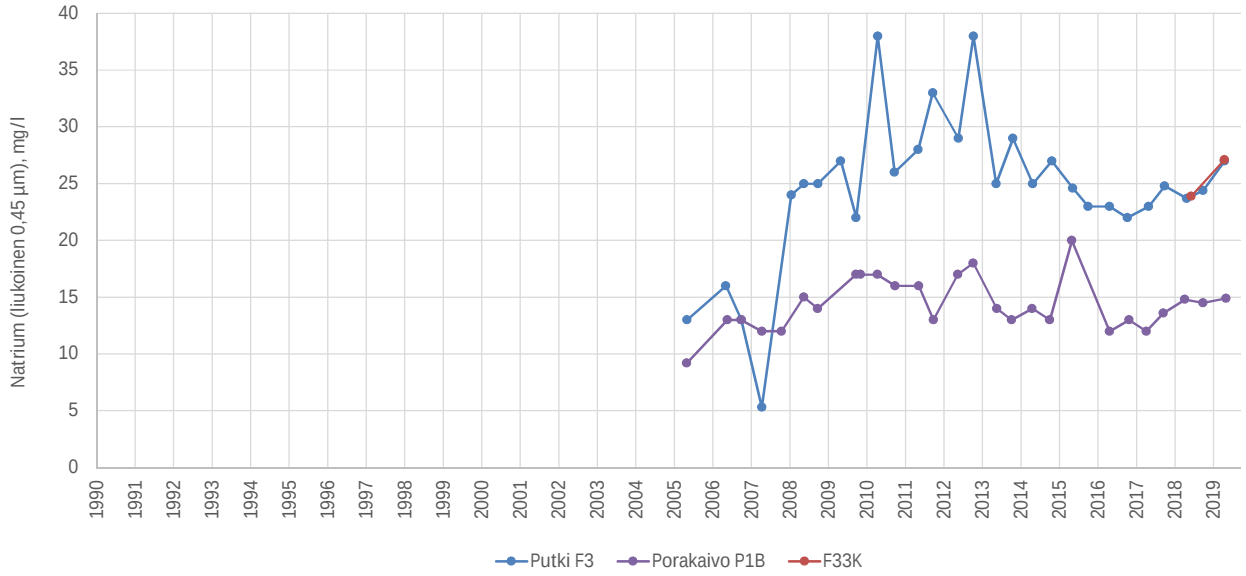

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P4K
F32

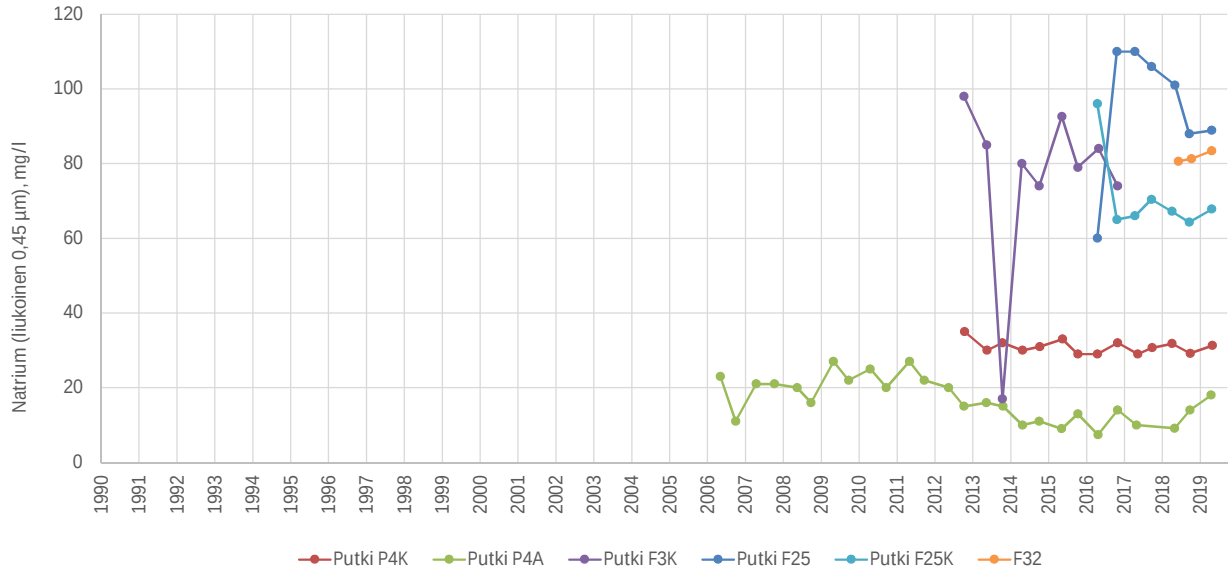

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Putki P4/P4A
Putki F3

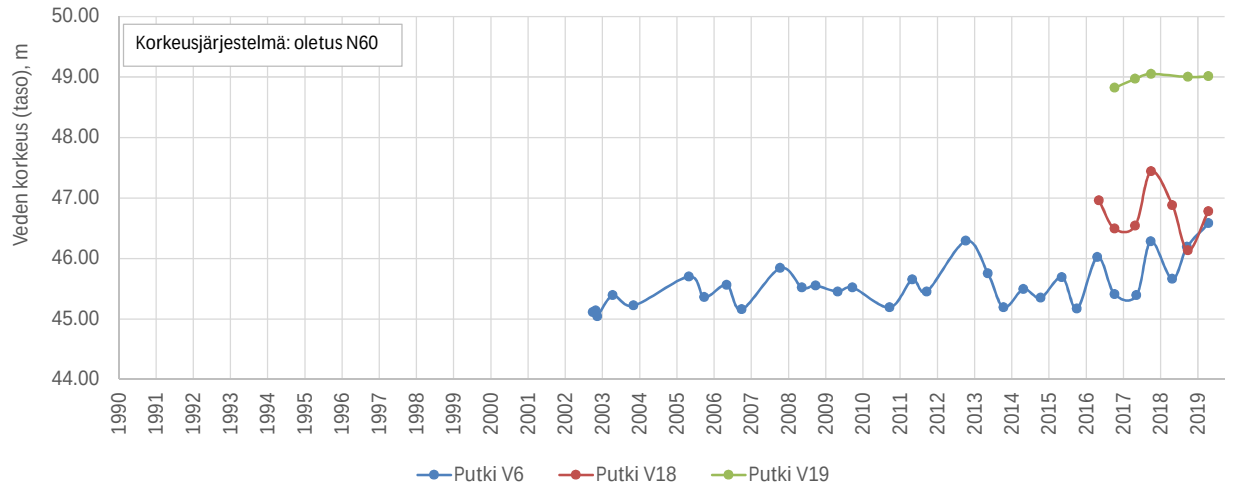
Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F5
F32
F33K

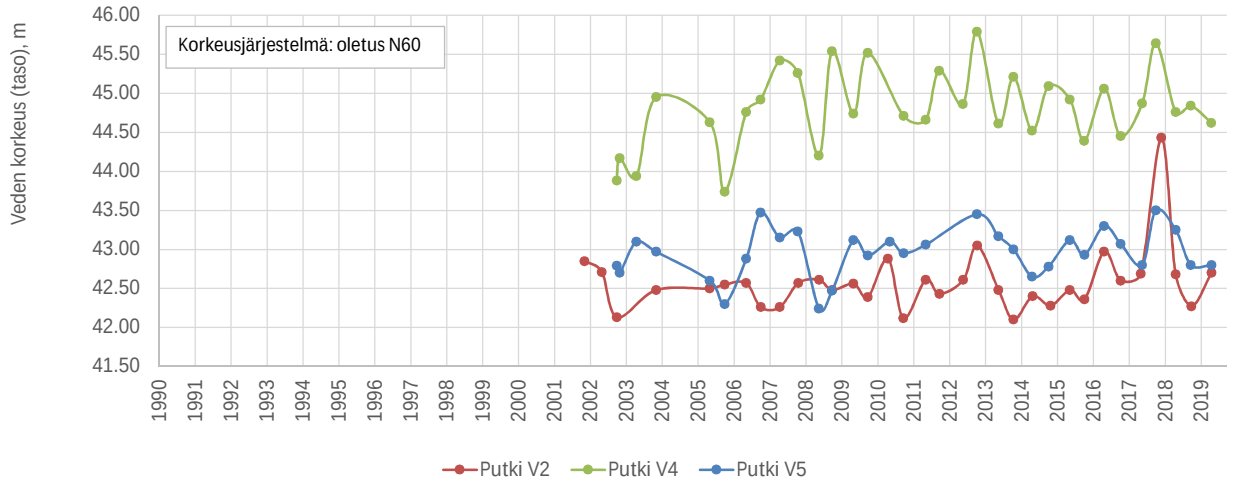

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

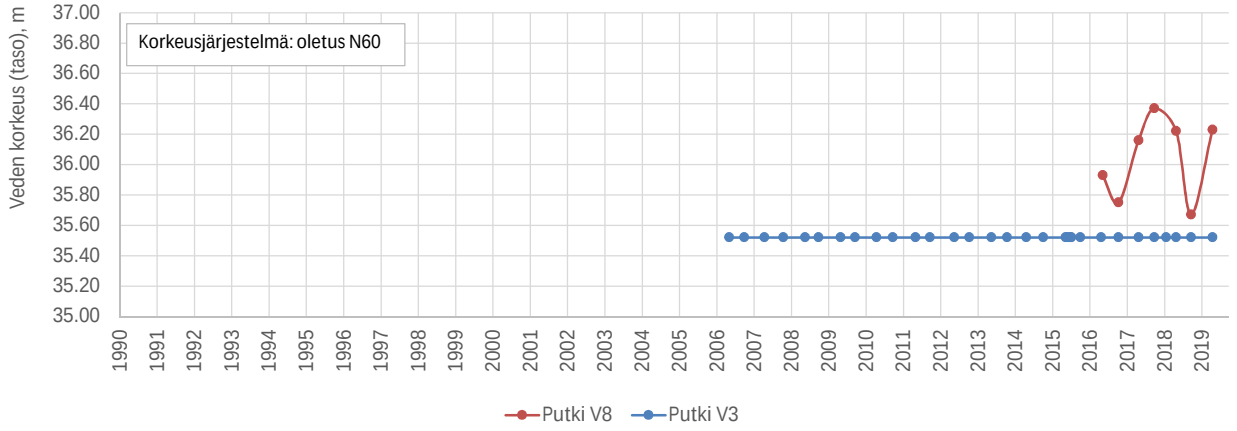

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Putki F5
Putki F6

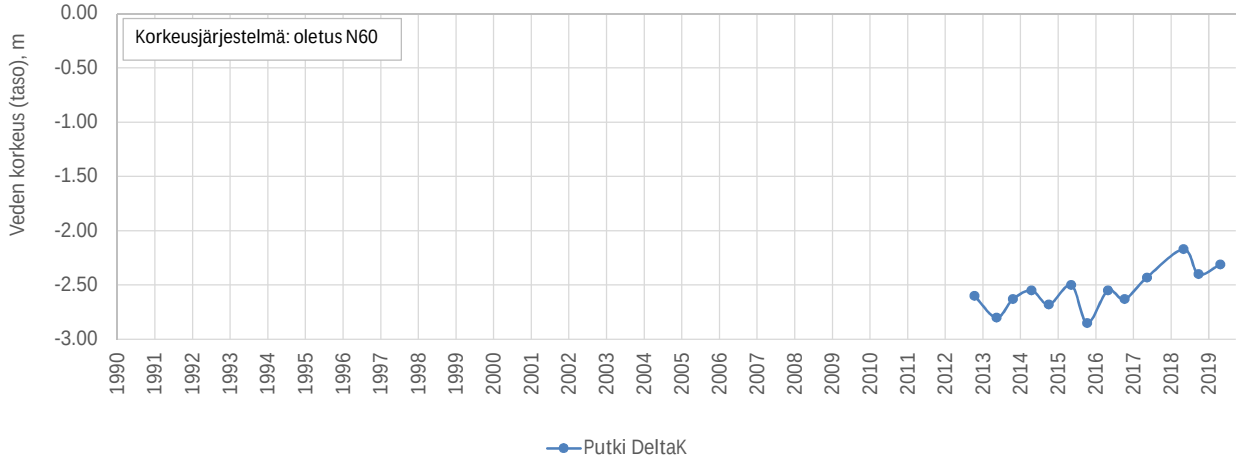

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki F3
Porakaivo P1B
F33K

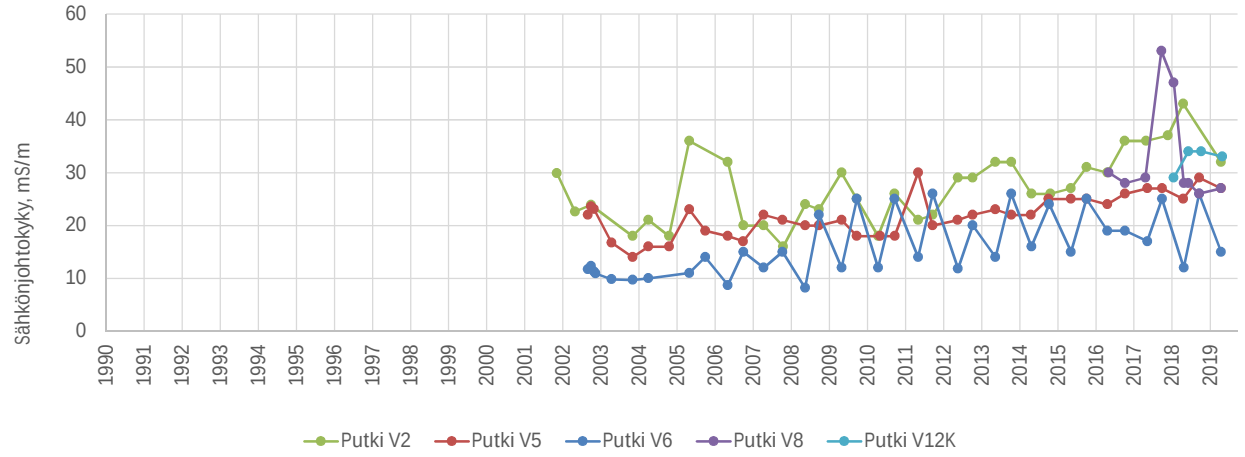

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
0
20
40
60
80
100
120
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki P4K
Putki P4A
Putki F3K
Putki F25
Putki F25K
F32

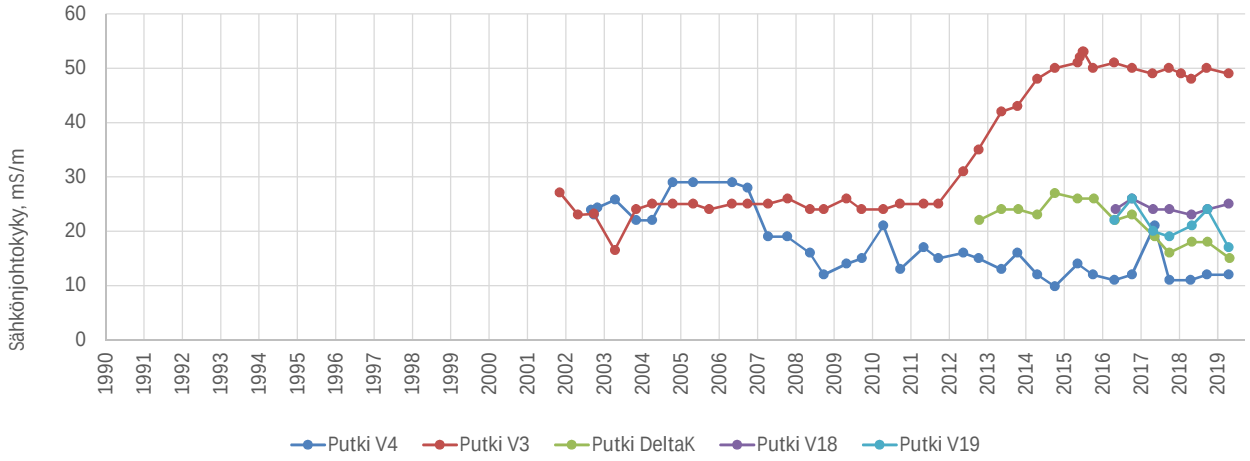

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V6
Putki V18
Putki V19

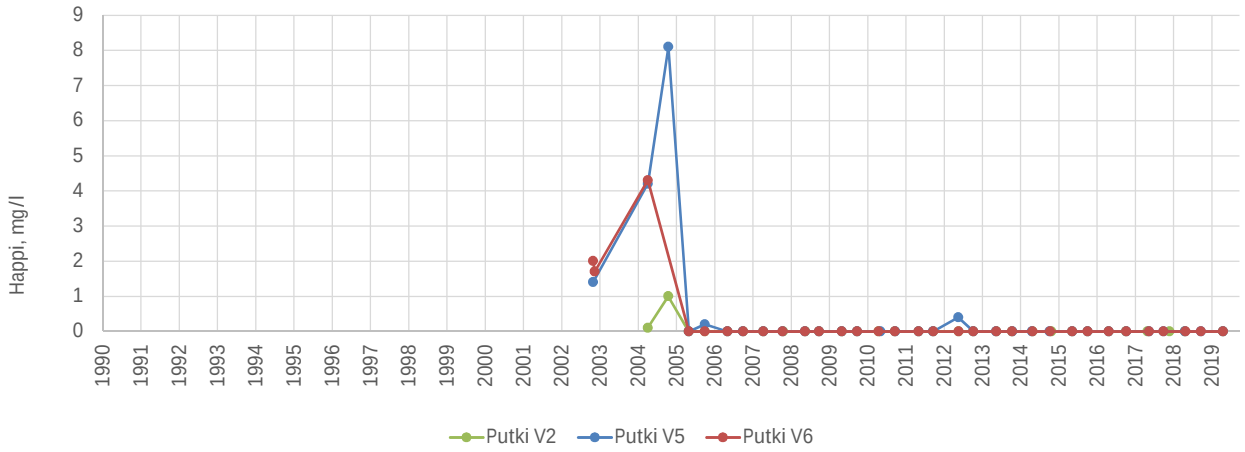

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V2
Putki V4
Putki V5

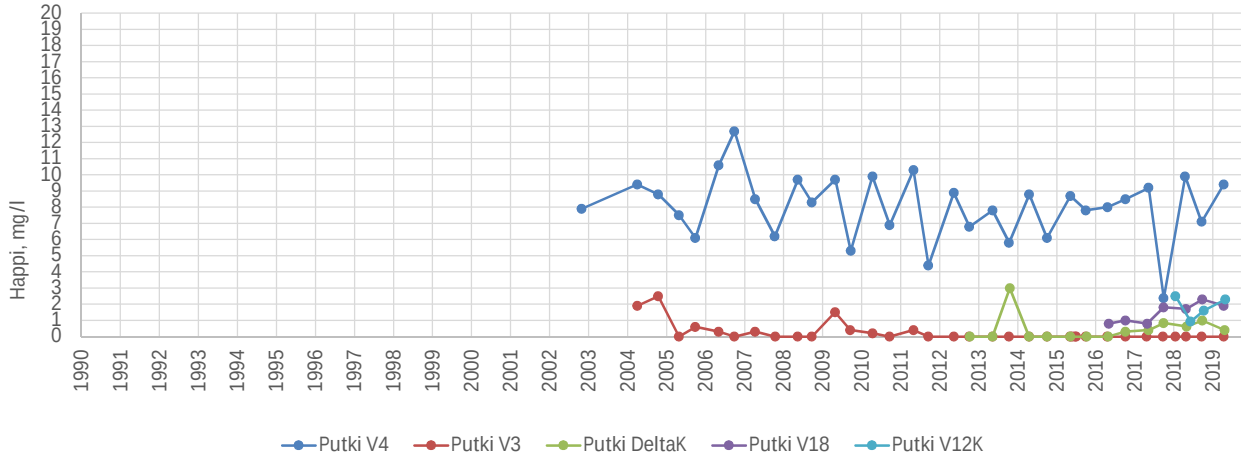

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V8
Putki V3

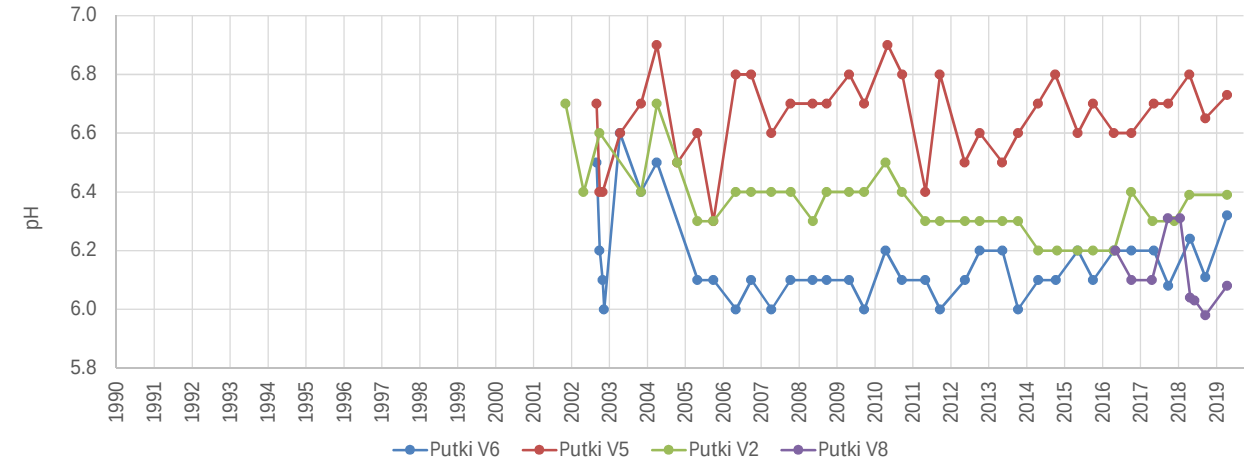

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki DeltaK

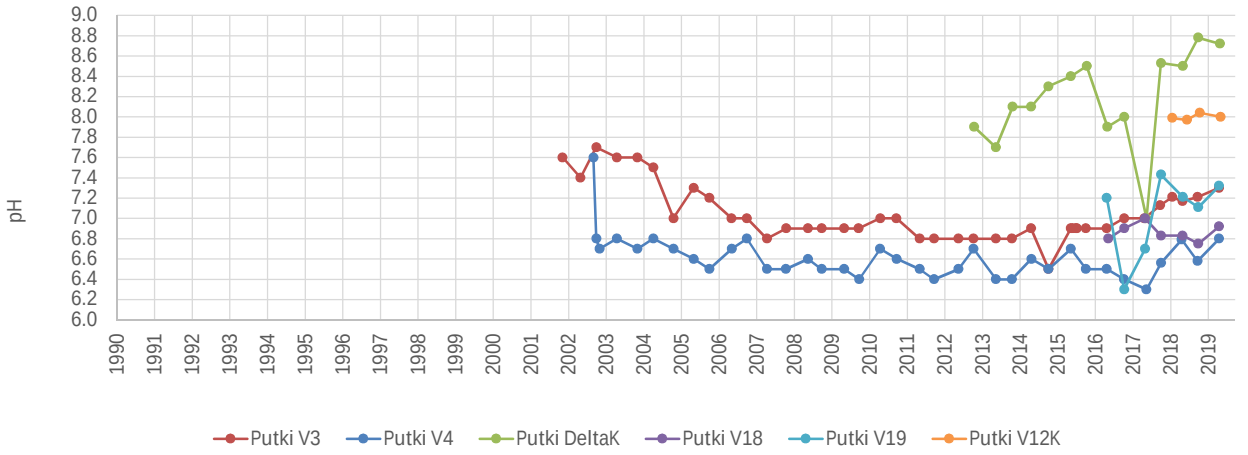

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V8
Putki V12K

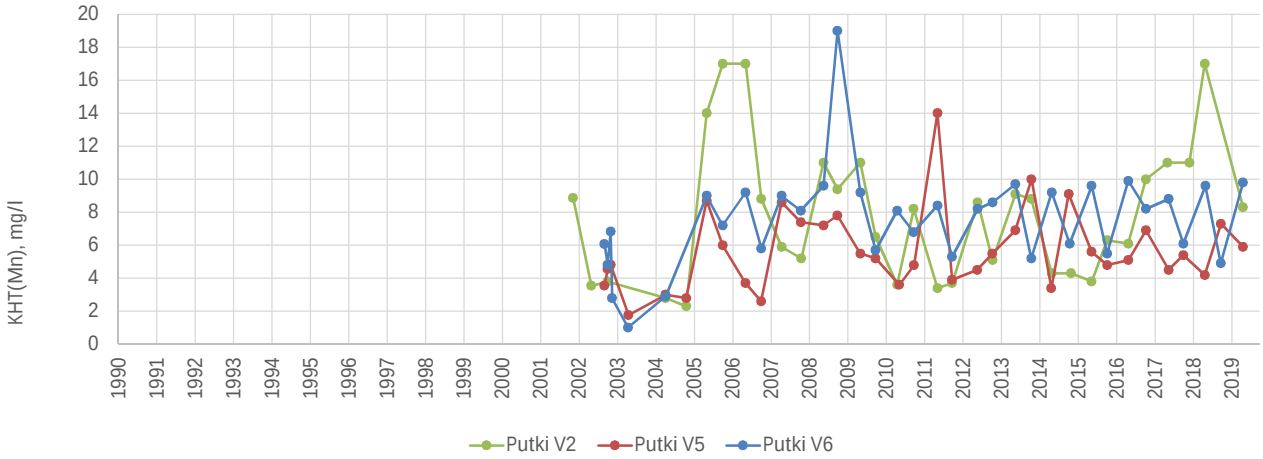

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19

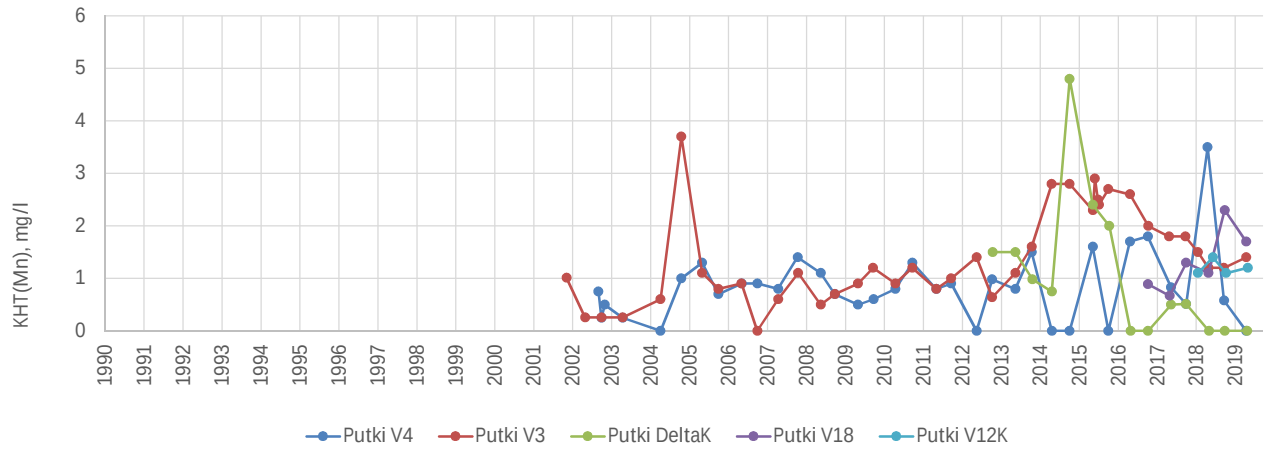

Happi, mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6


Happi, mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V12K


pH
7.0
6.8
6.6
6.4
6.2
6.0
5.8
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V6
Putki V5
Putki V2
Putki V8


pH
9.0
8.8
8.6
8.4
8.2
8.0
7.8
7.6
7.4
7.2
7.0
6.8
6.6
6.4
6.2
6.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V3
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19
Putki V12K


KHT(Mn), mg/l
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V2
Putki V5
Putki V6


KHT(Mn), mg/l
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V12K

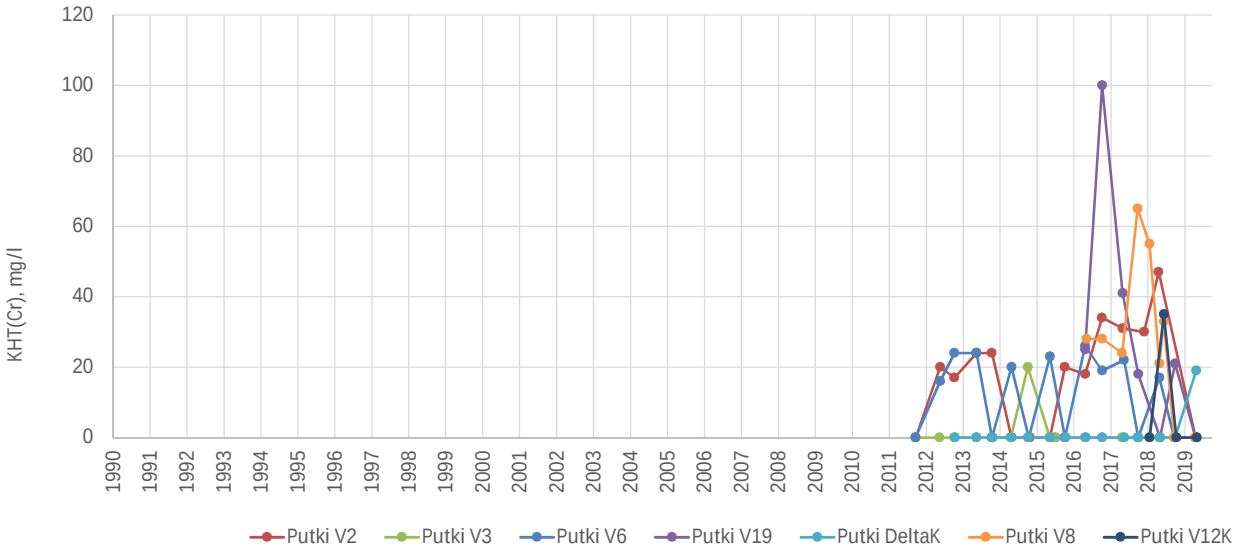
KHT(Cr)

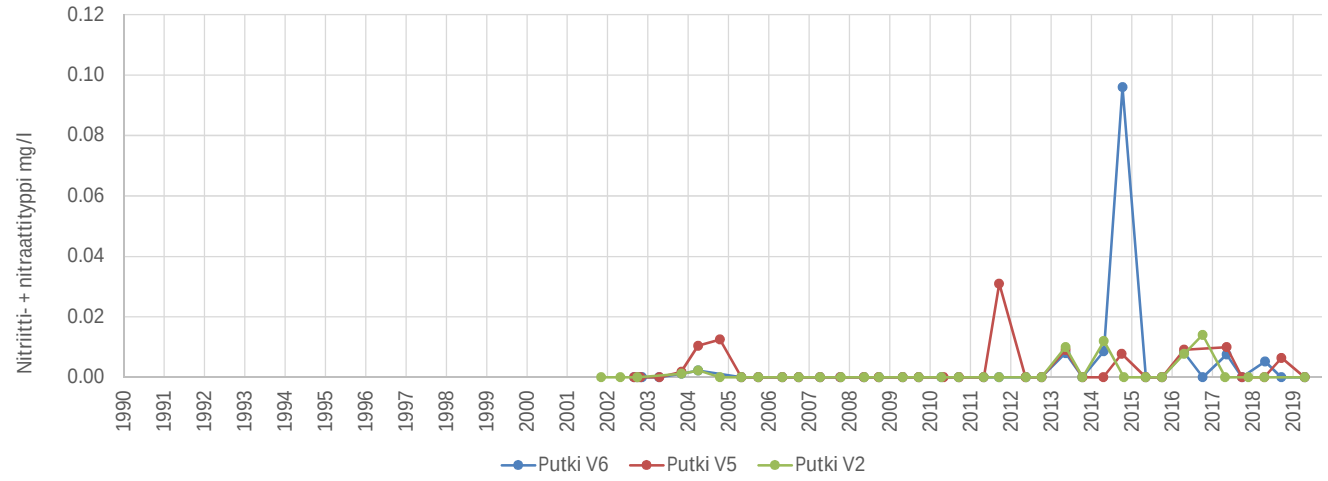
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

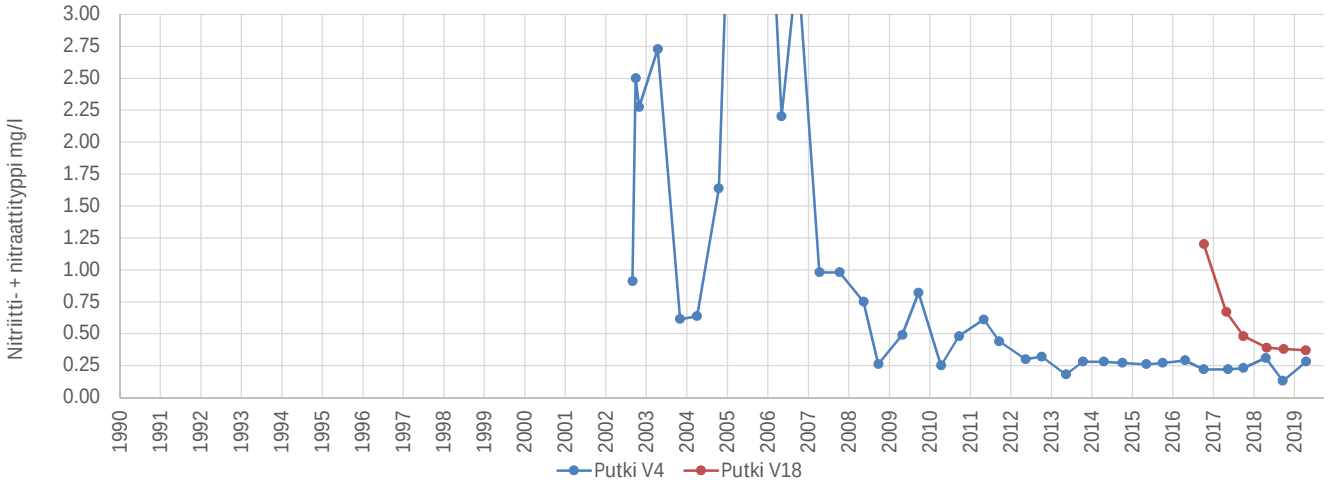
Kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<10..<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

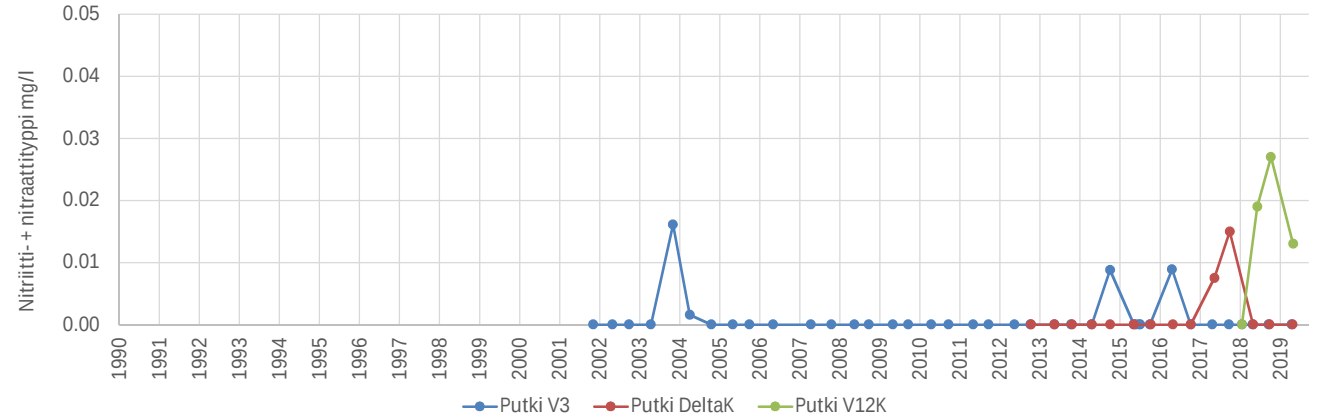
putki V4
putki V5
putki V18

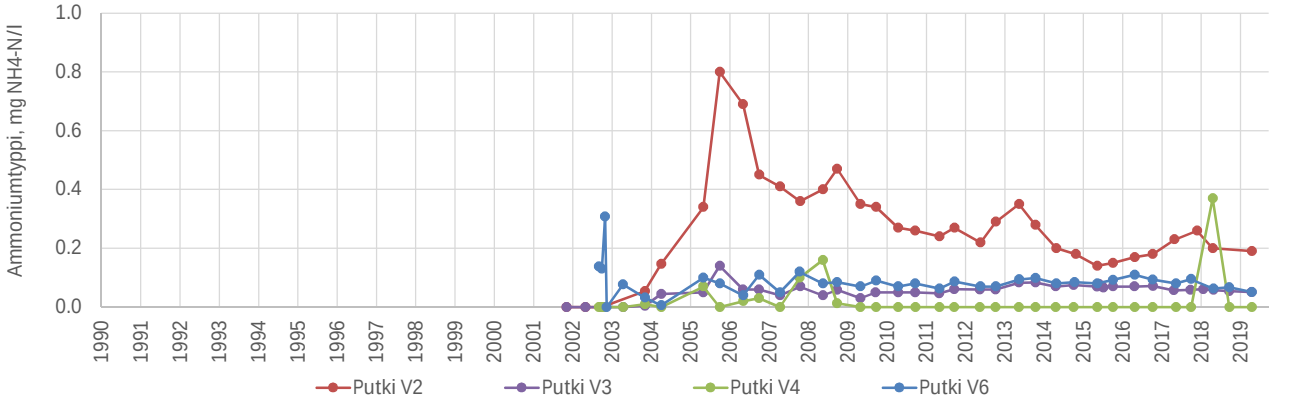
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

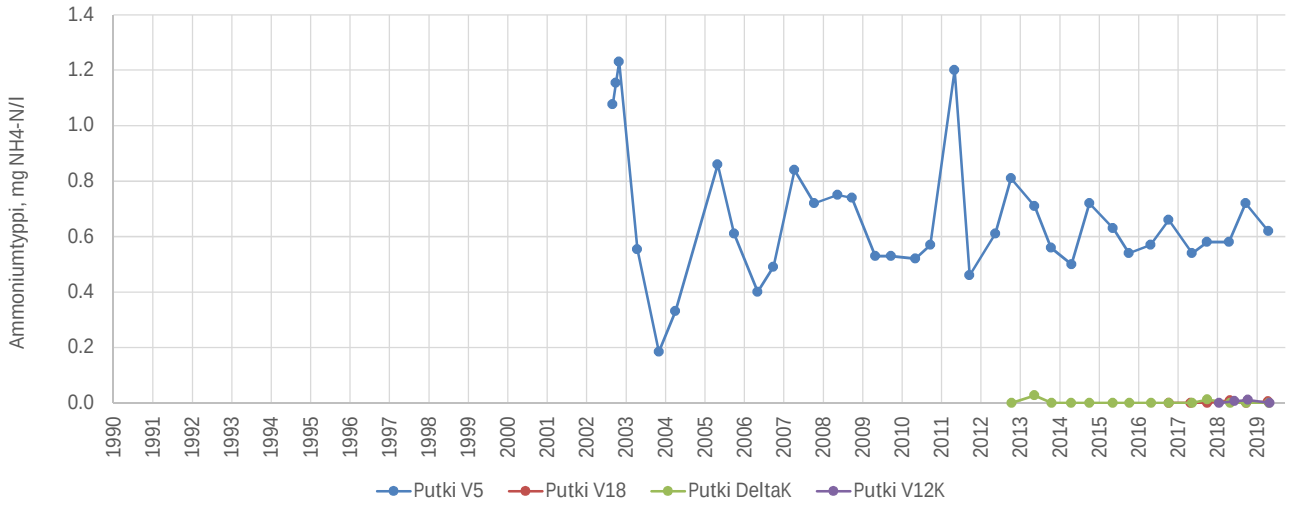


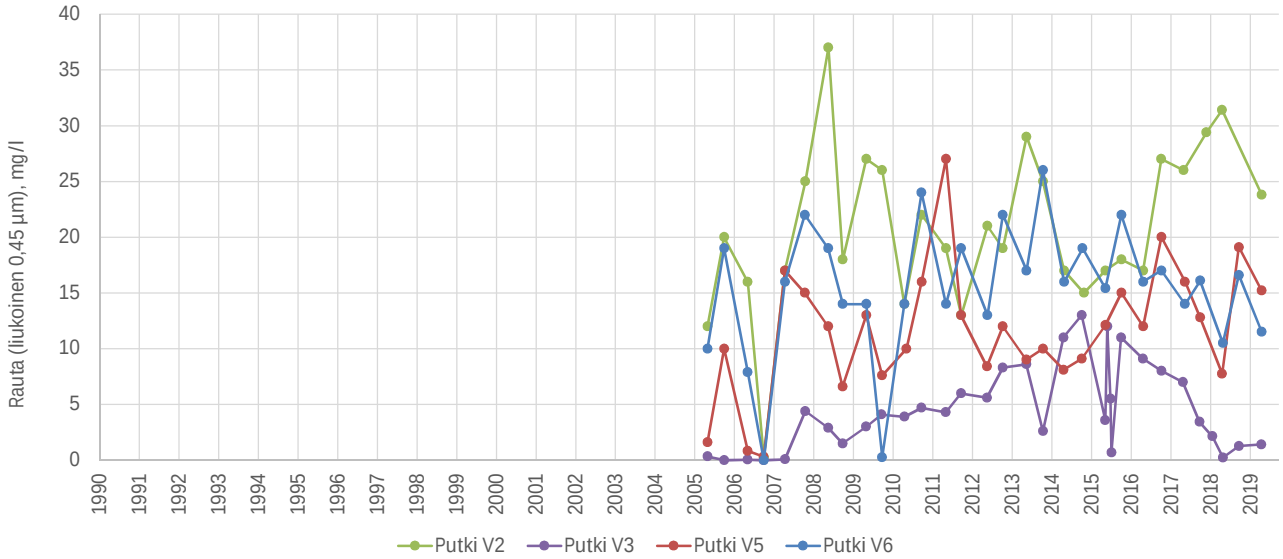

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V6
Putki V5
Putki V2

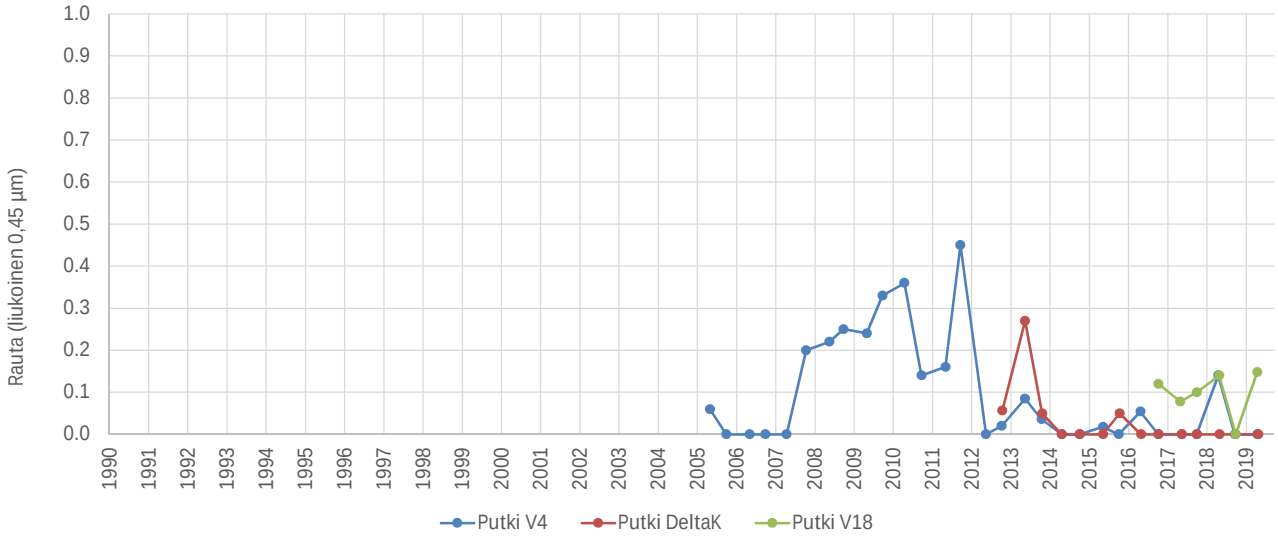

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
3.00
2.75
2.50
2.25
2.00
1.75
1.50
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V4
Putki V18

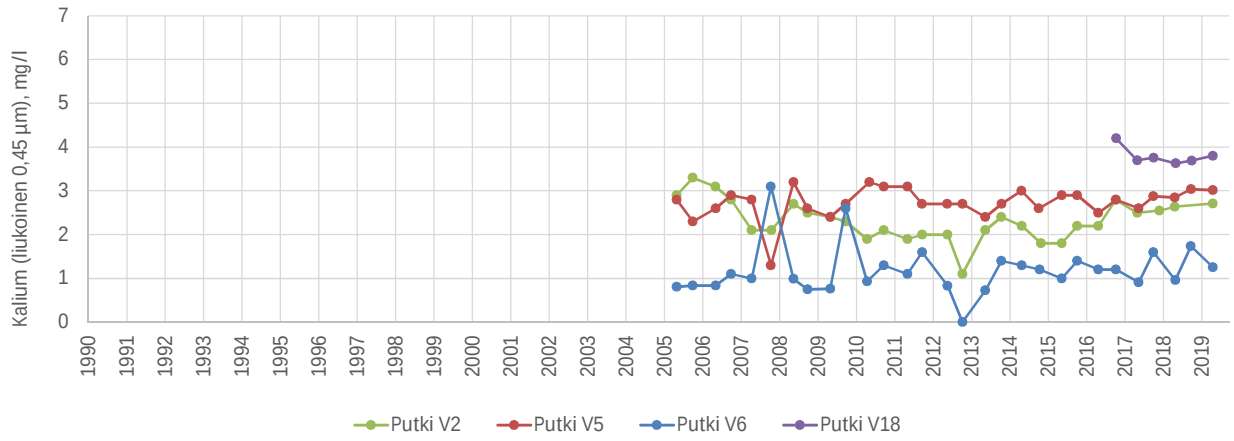

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

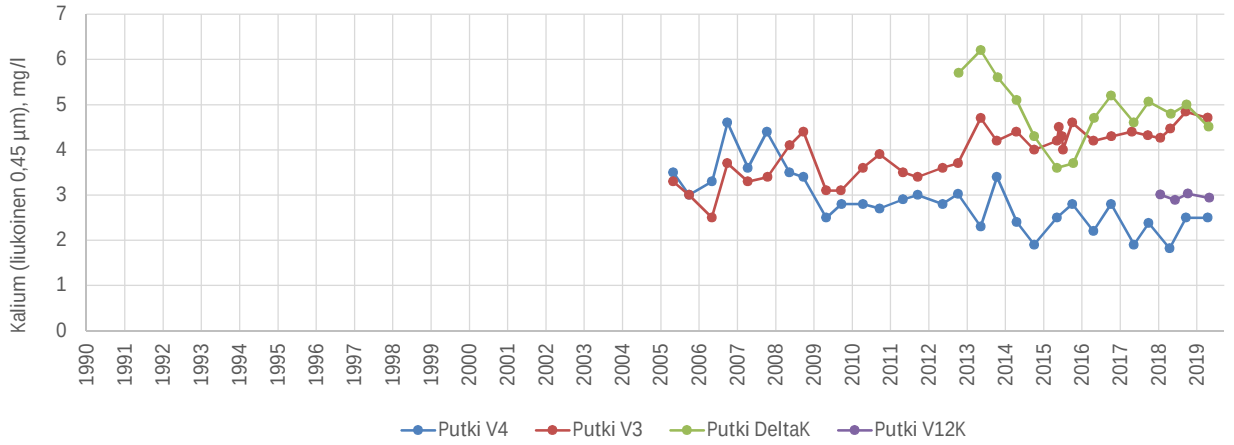

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V2
Putki V3
Putki V4
Putki V6

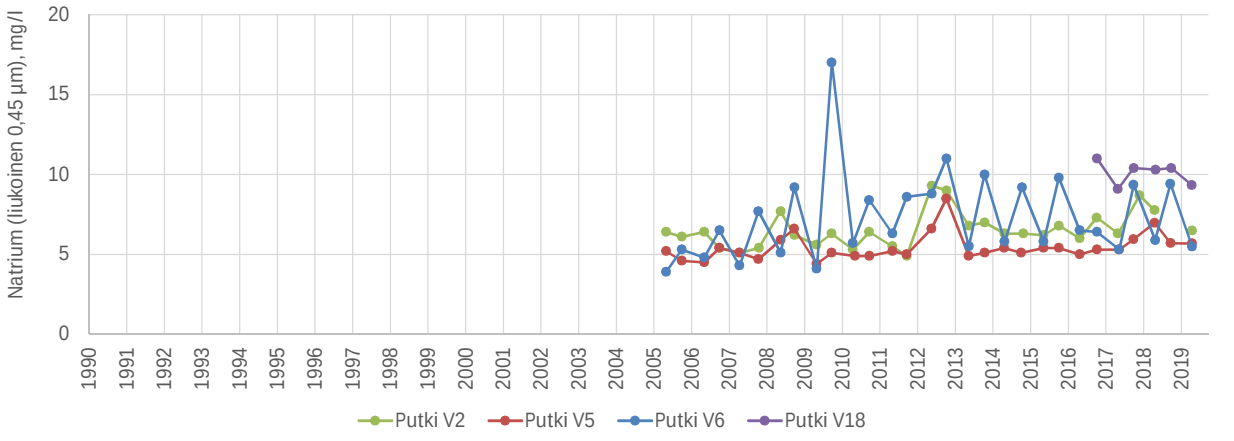

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V5
Putki V18
Putki DeltaK
Putki V12K

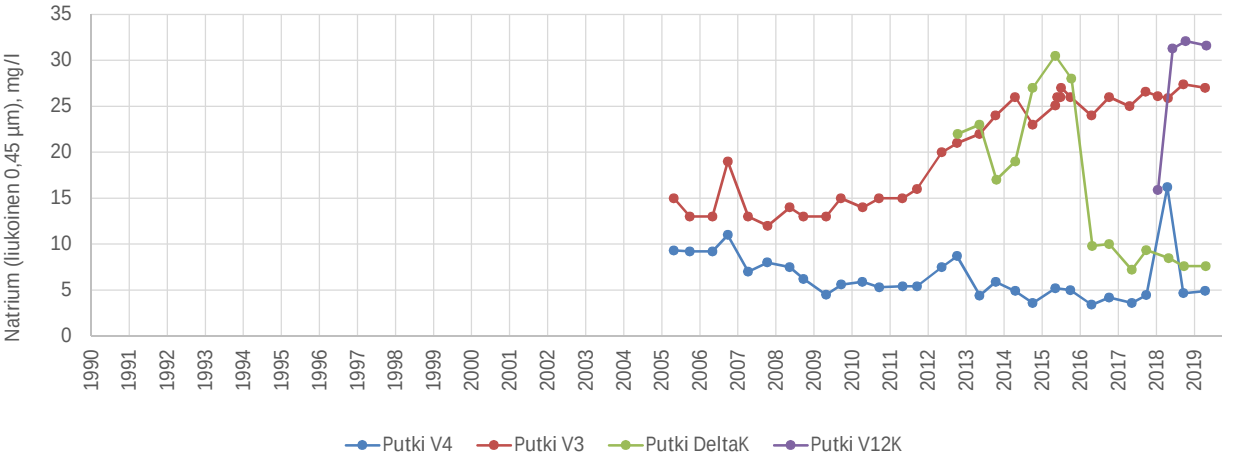

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V2
Putki V3
Putki V5
Putki V6

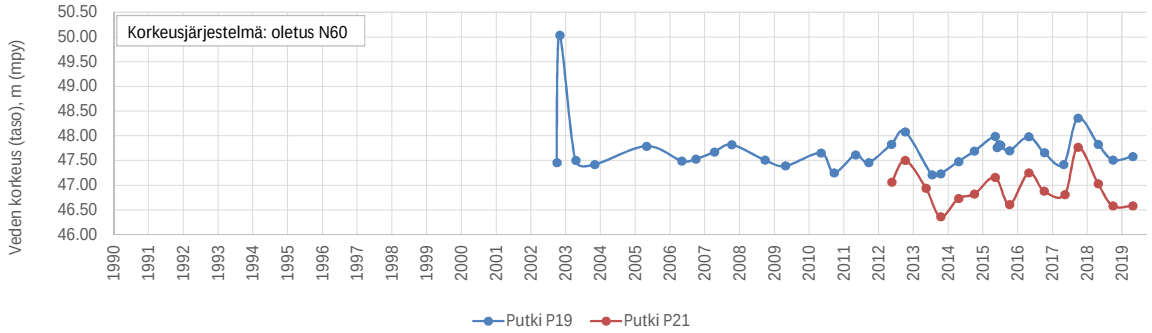

Rauta (liukoinen 0,45 µm)
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18

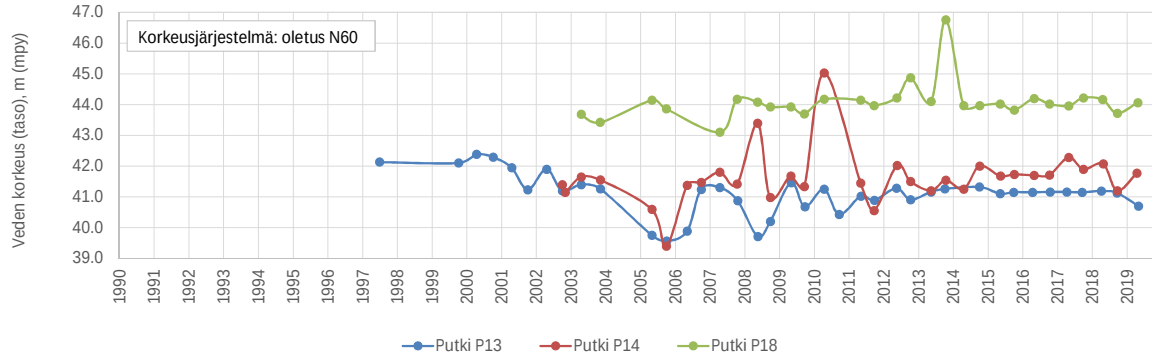

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

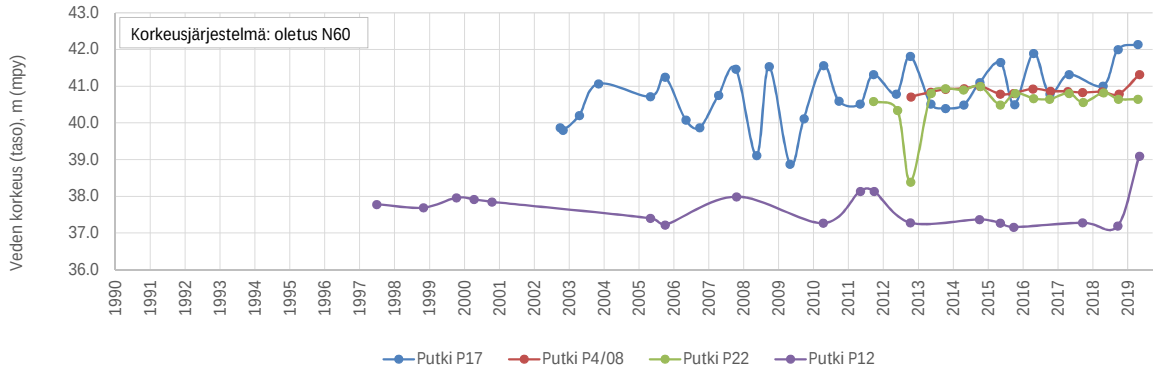

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

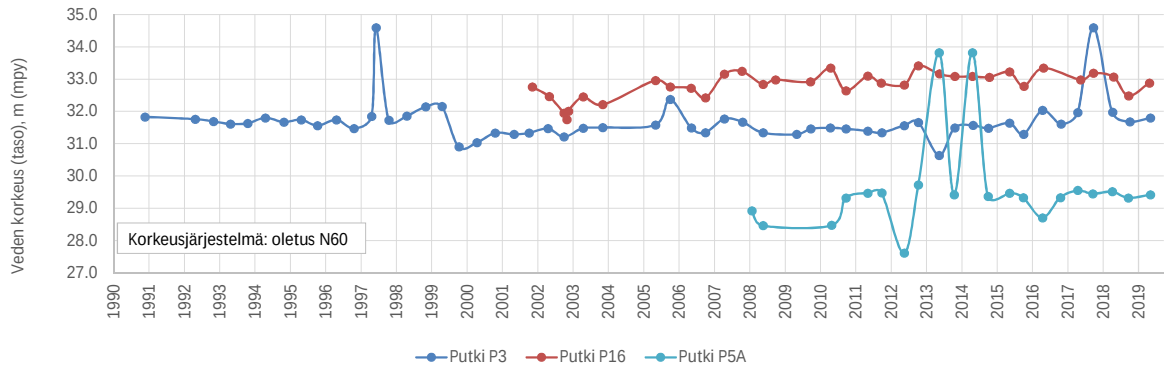

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

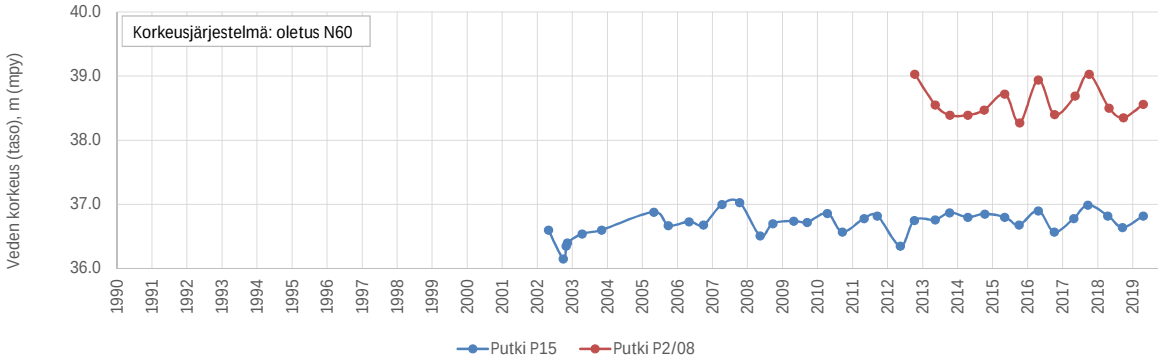

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

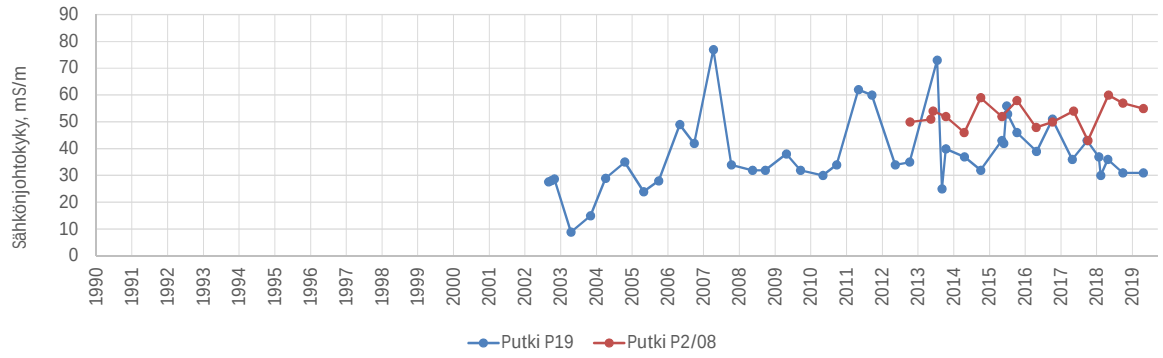

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P19
Putki P21

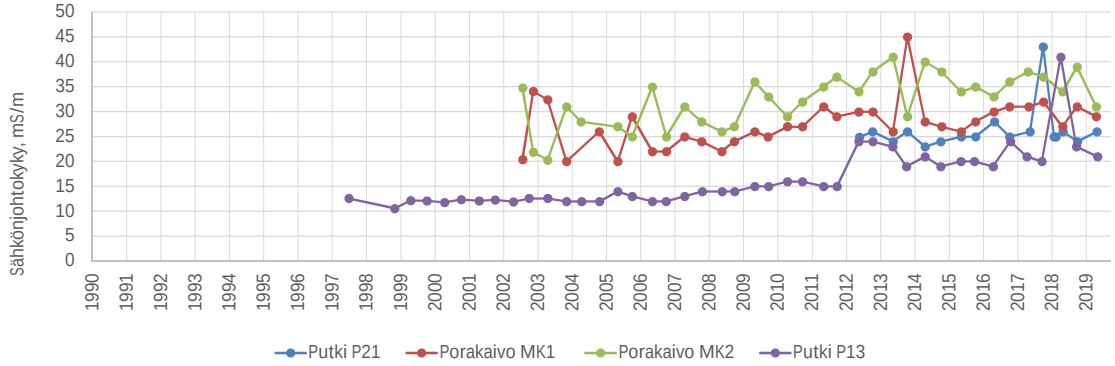

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P13
Putki P14
Putki P18

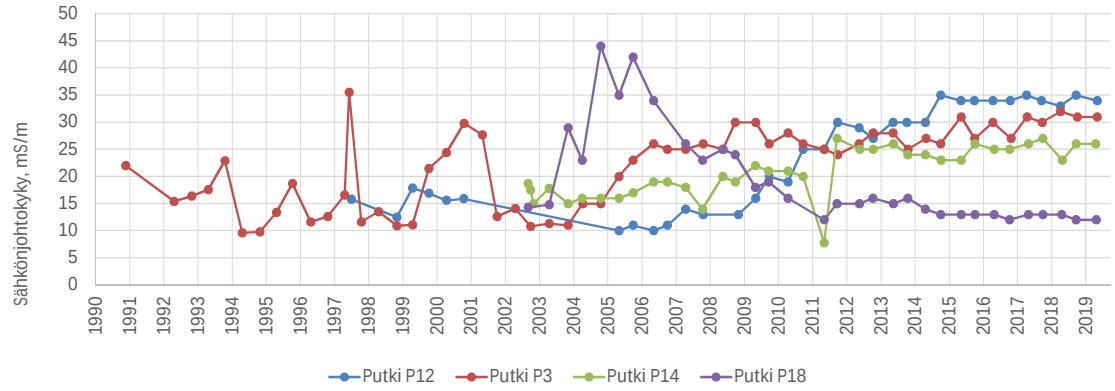

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P17
Putki P4/08
Putki P22
Putki P12

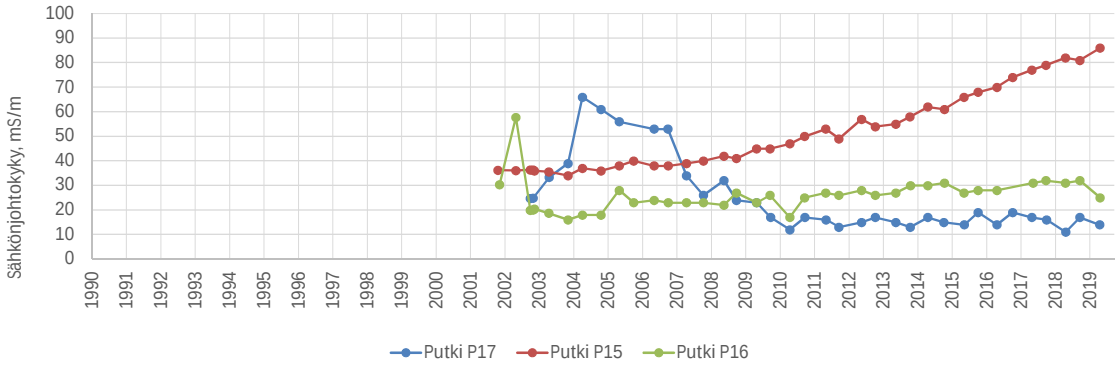

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P3
Putki P16
Putki P5A

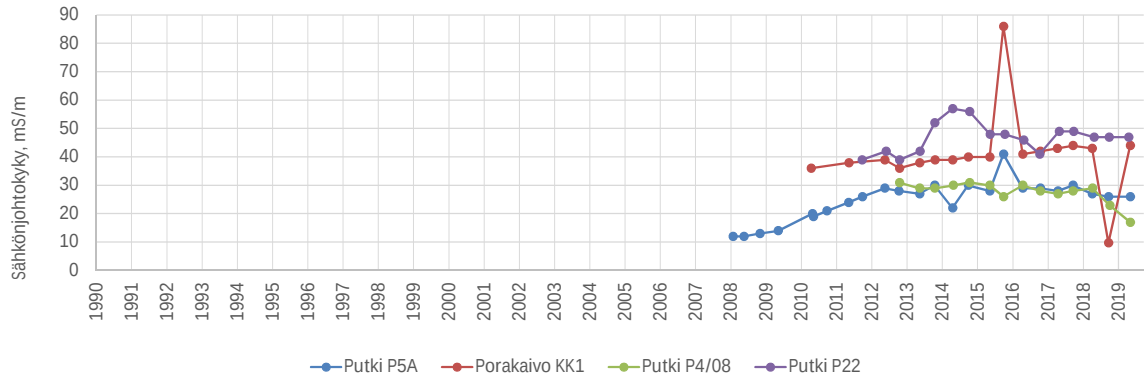

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P15
Putki P2/08

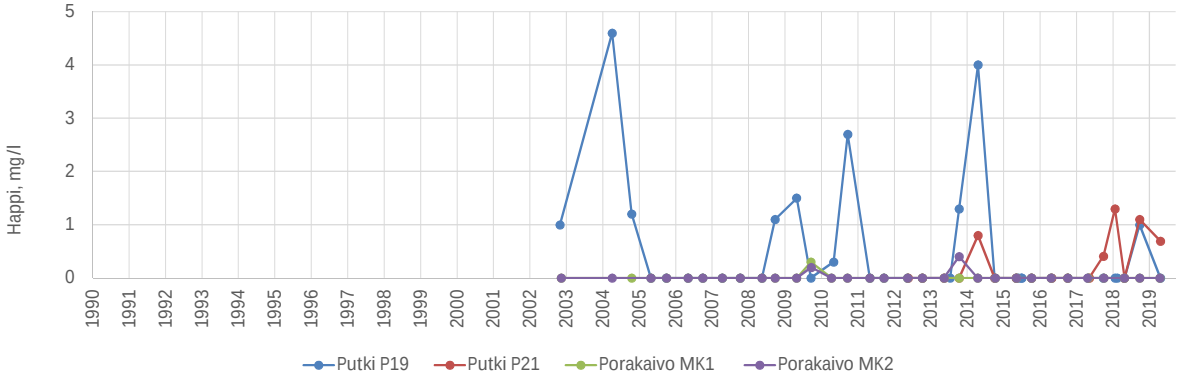

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P19
Putki P2/08

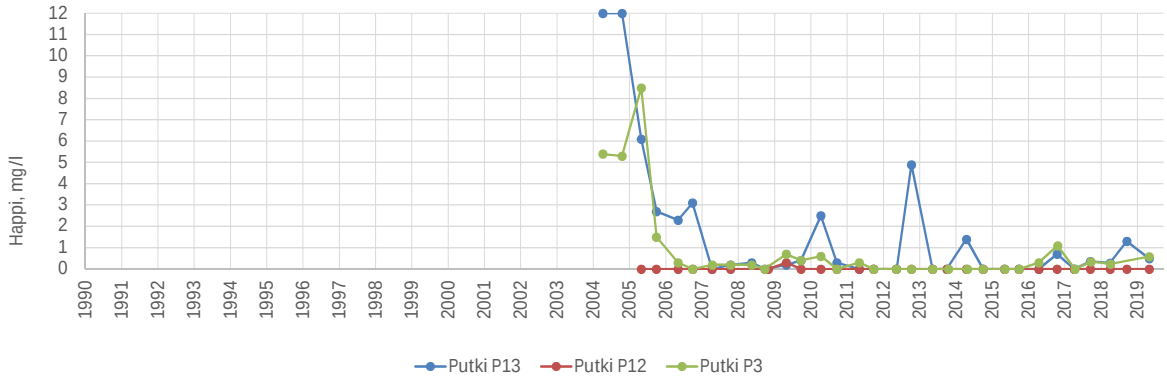

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P13

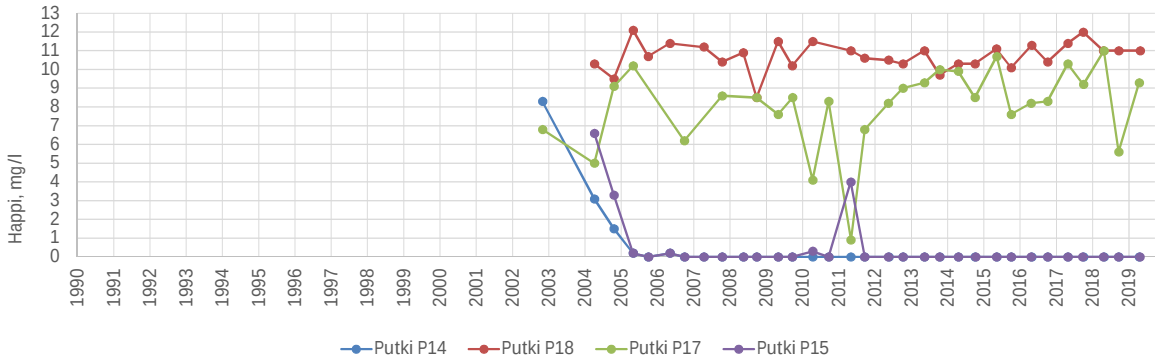

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P12
Putki P3
Putki P14
Putki P18

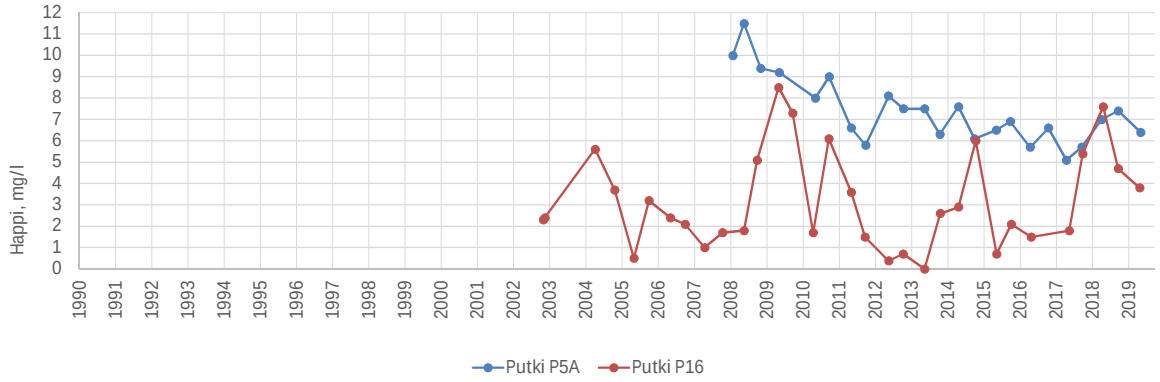

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P17
Putki P15
Putki P16

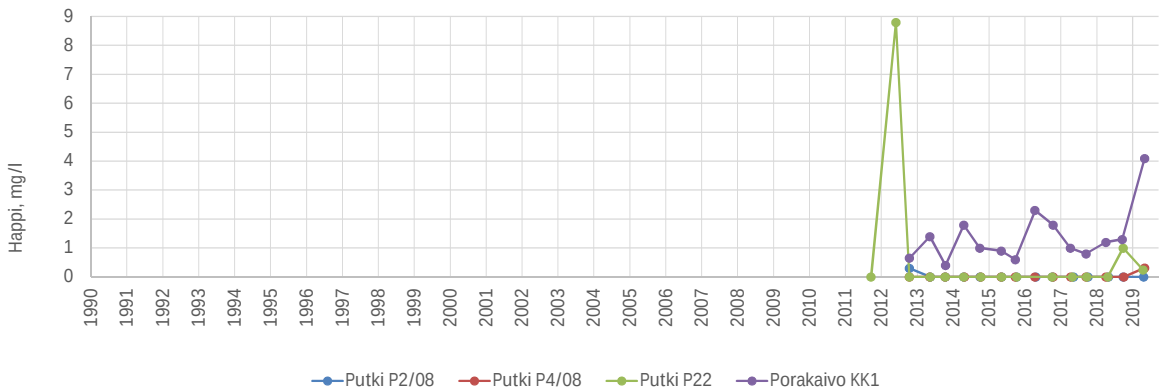

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P5A
Porakaivo KK1
Putki P4/08
Putki P22

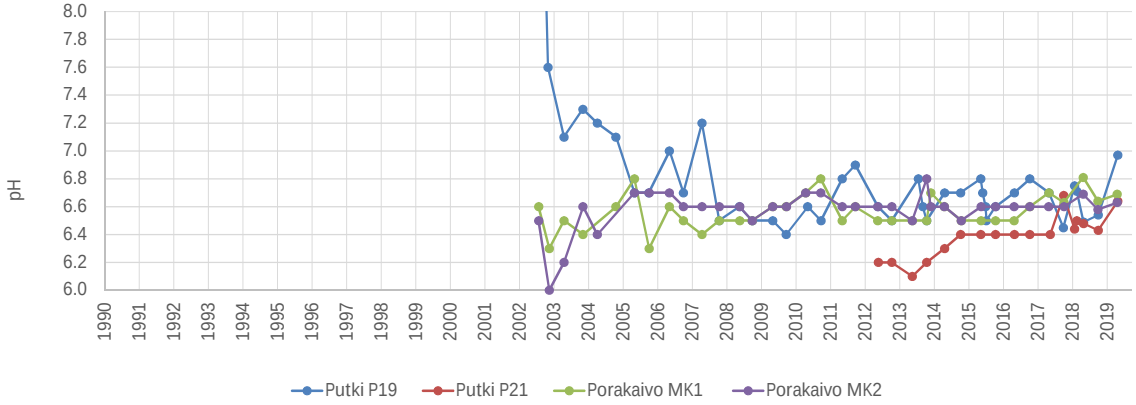

Happi, mg/l
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

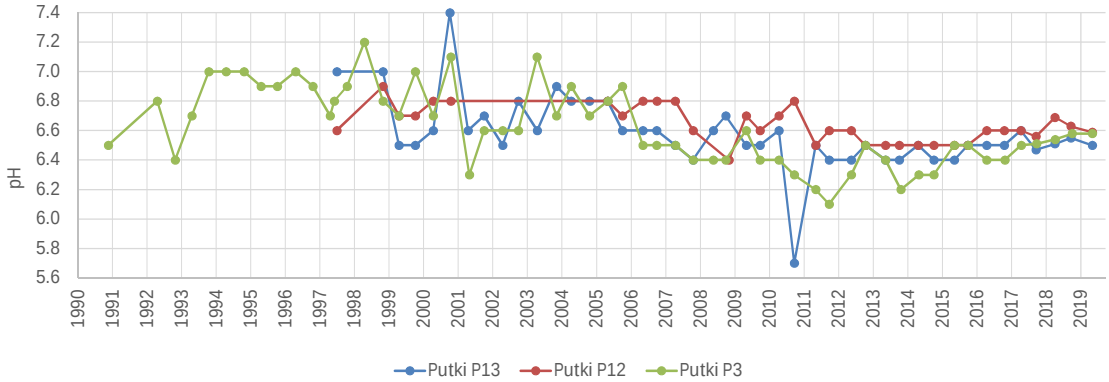

Happi, mg/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3

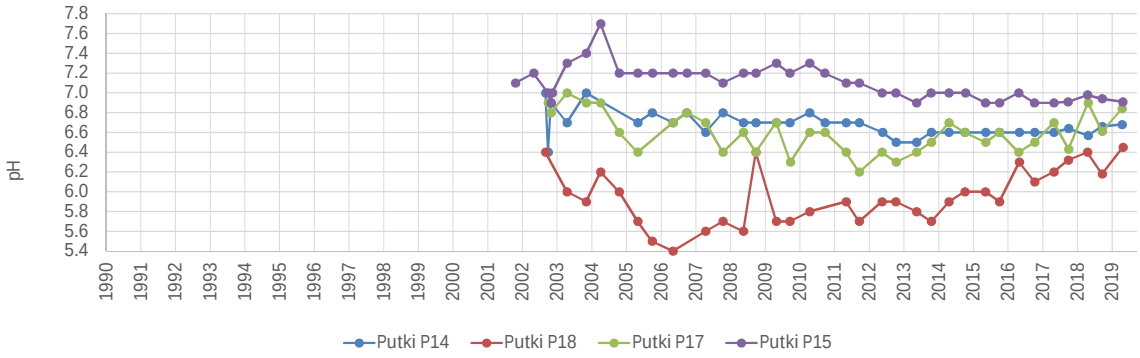

Happi, mg/l
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

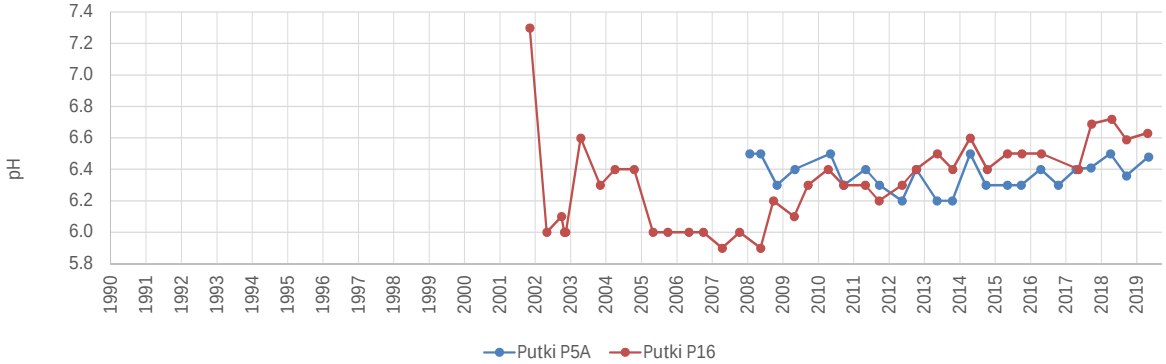

Happi, mg/l
Putki P5A
Putki P16

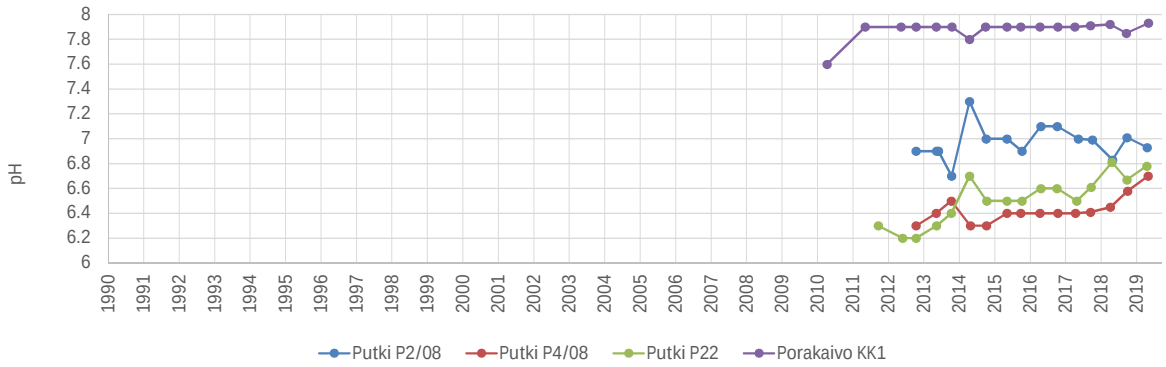

Happi, mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

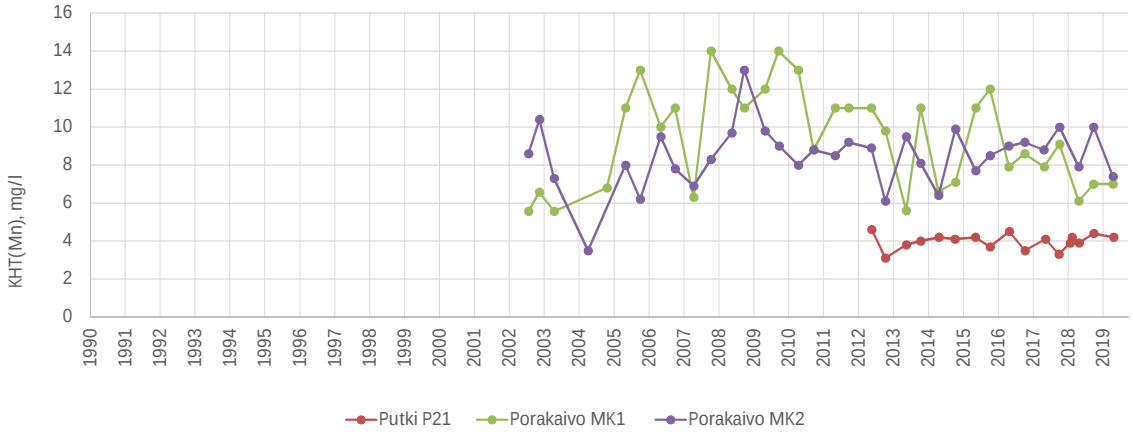

pH
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

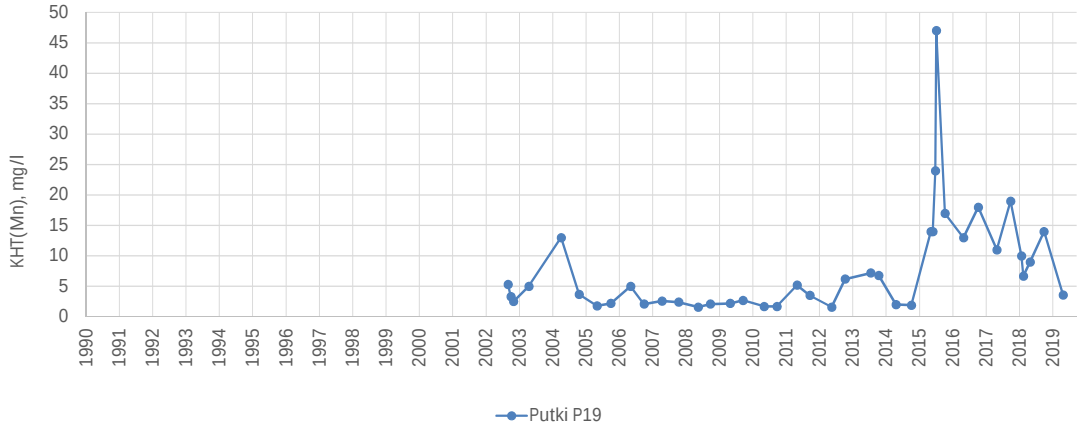

pH
Putki P13
Putki P12
Putki P3

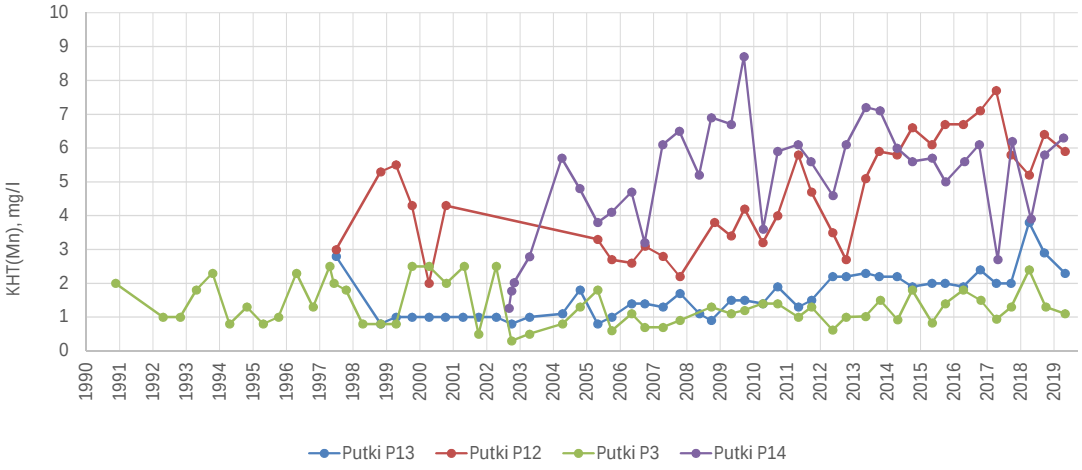

pH
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

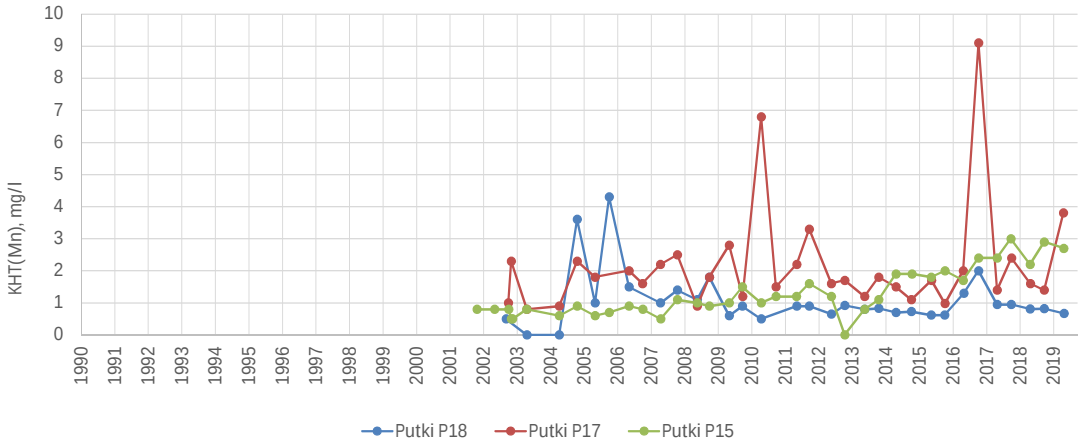

pH
Putki P5A
Putki P16

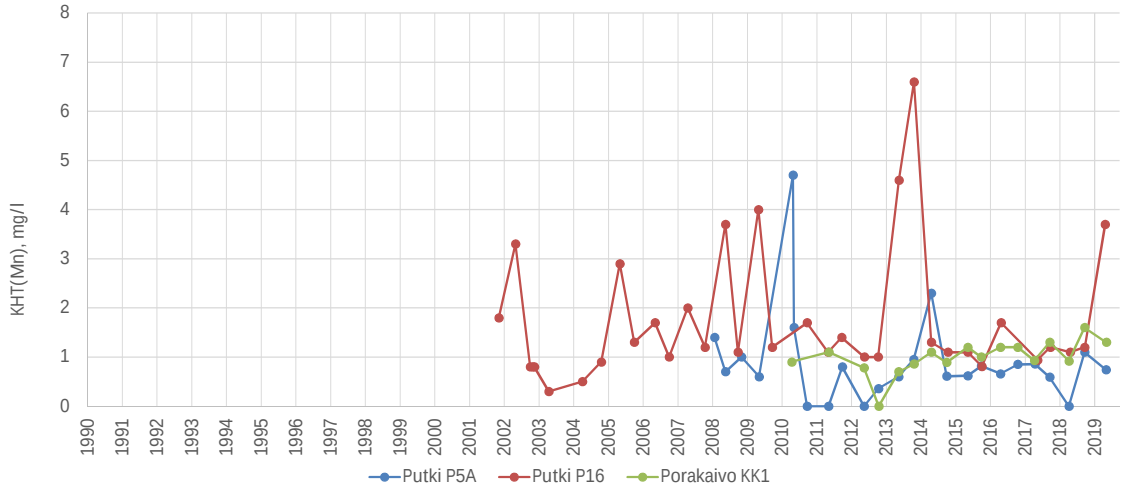

pH
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

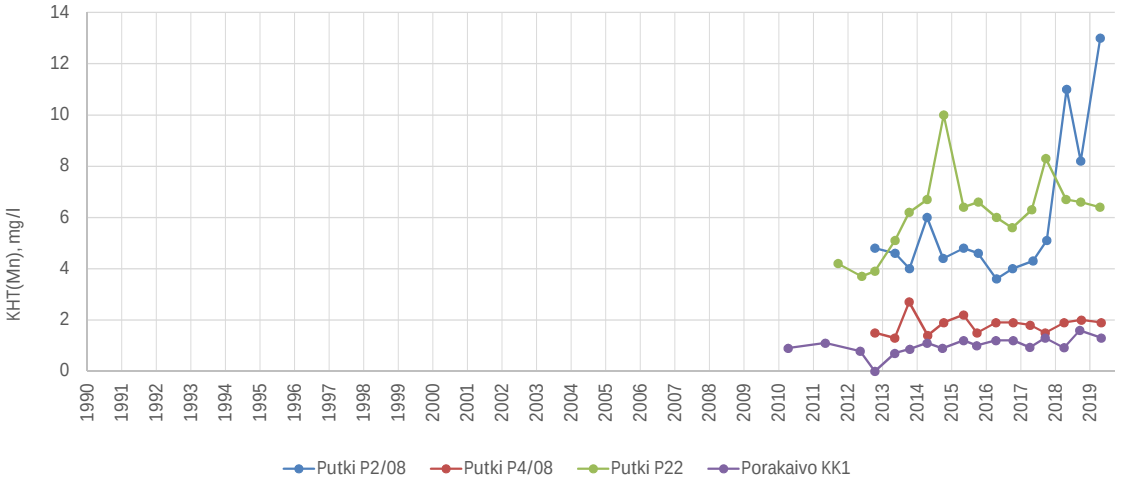

KHT(Mn), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2


KHT(Mn), mg/l
Putki P19


KHT(Mn), mg/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3
Putki P14


KHT(Mn), mg/l
Putki P18
Putki P17
Putki P15


KHT(Mn), mg/l
0
1
2
3
4
5
6
7
8
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki P5A
Putki P16
Porakaivo KK1


KHT(Mn), mg/l
0
2
4
6
8
10
12
14
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

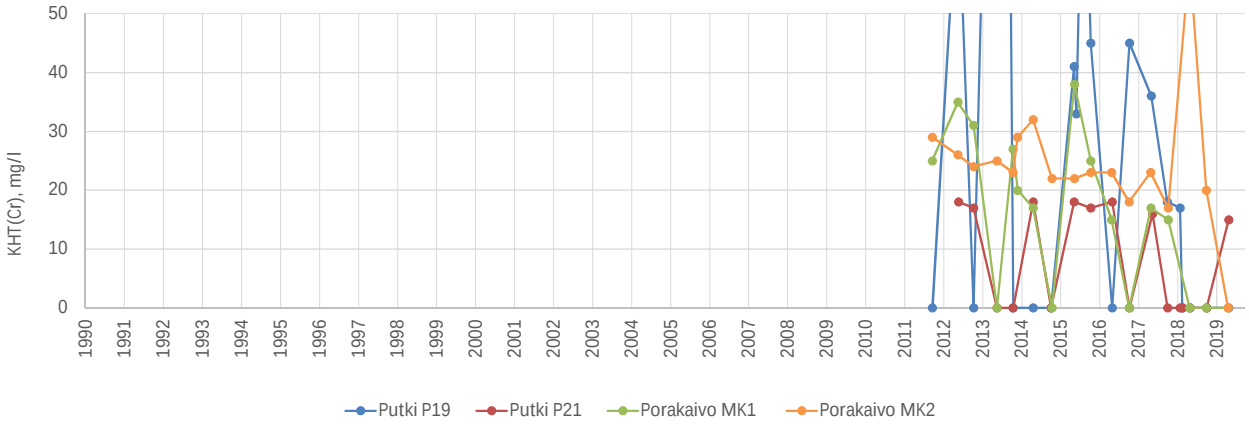
KHT(Cr)

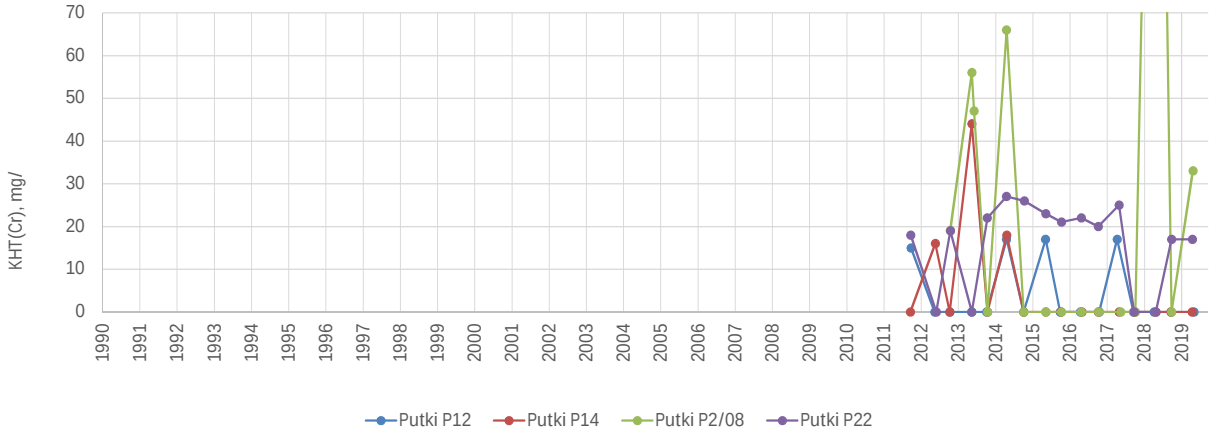
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

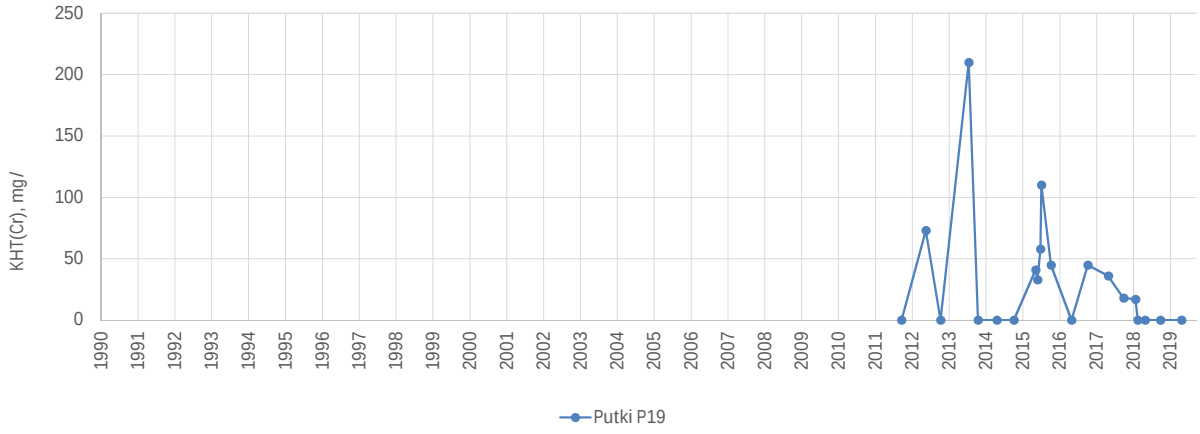
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

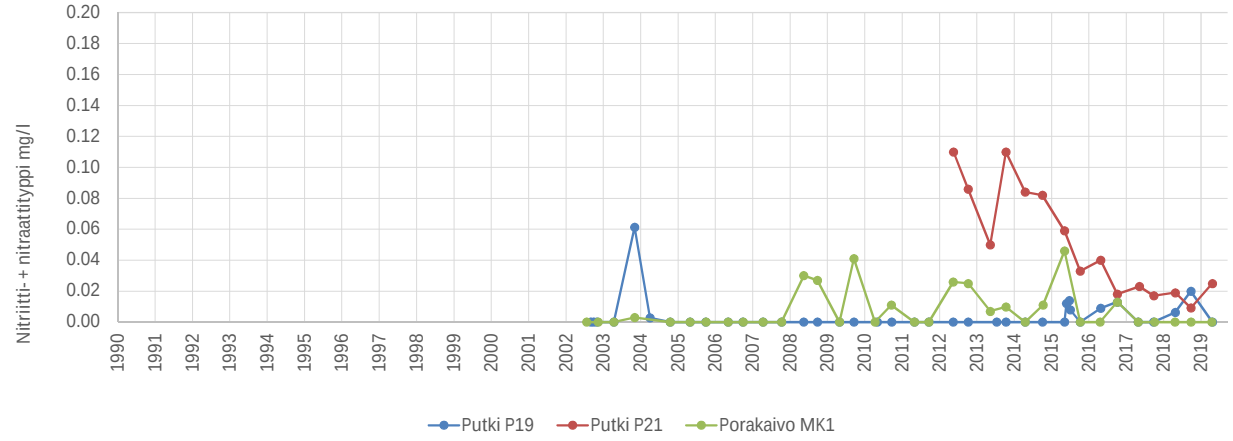
putki P3
putki P15
putki P16
putki P18
putki P4/08
putki P5A
porakaivo KK1

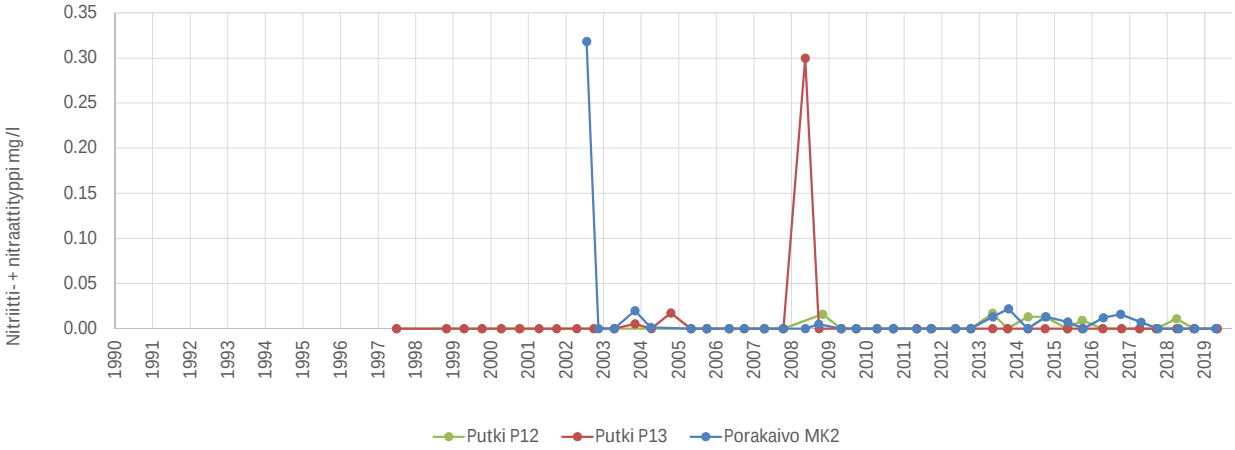
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

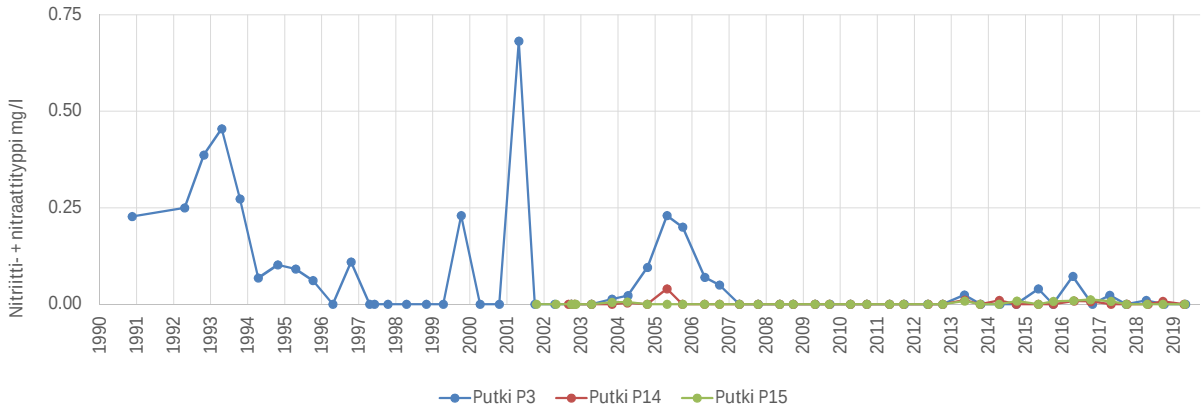


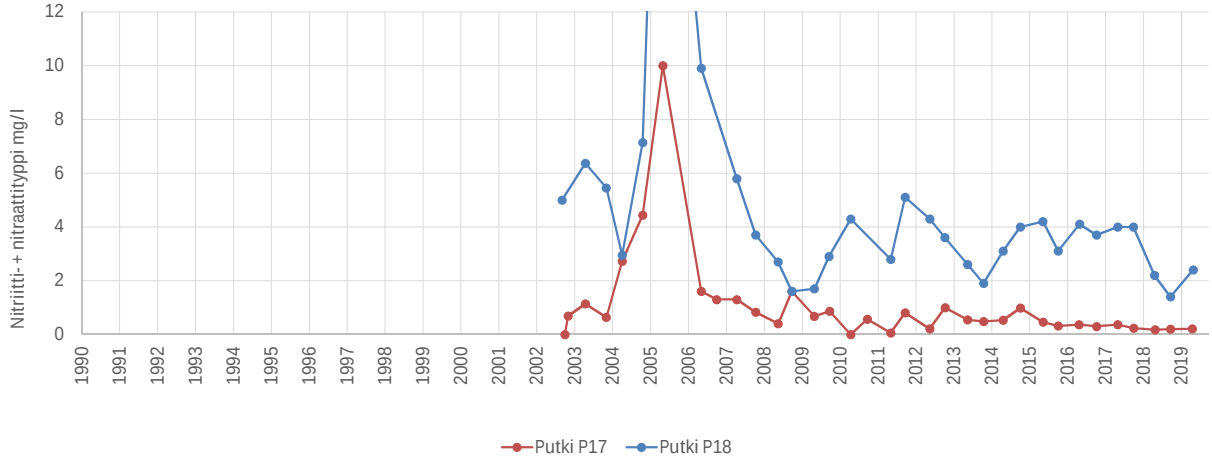


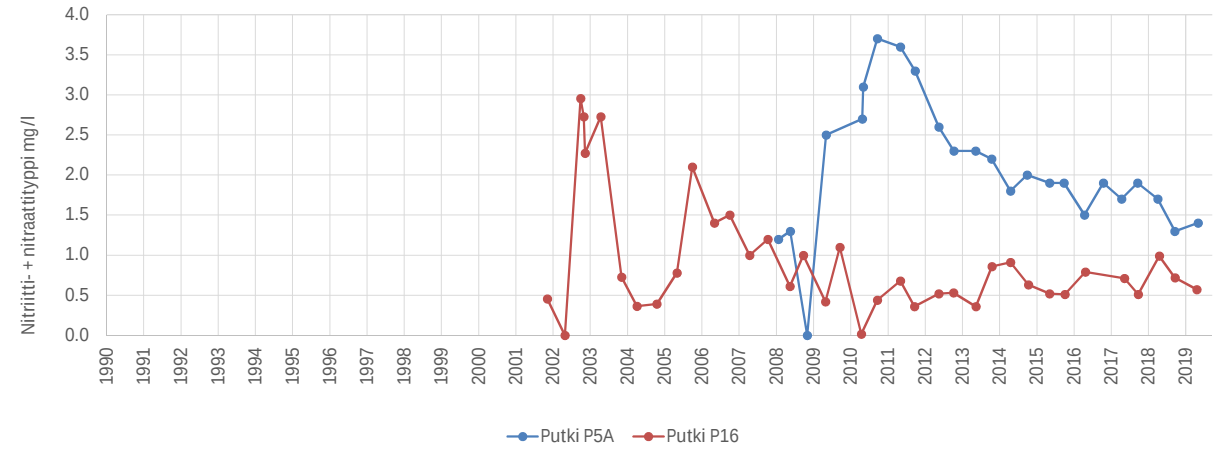


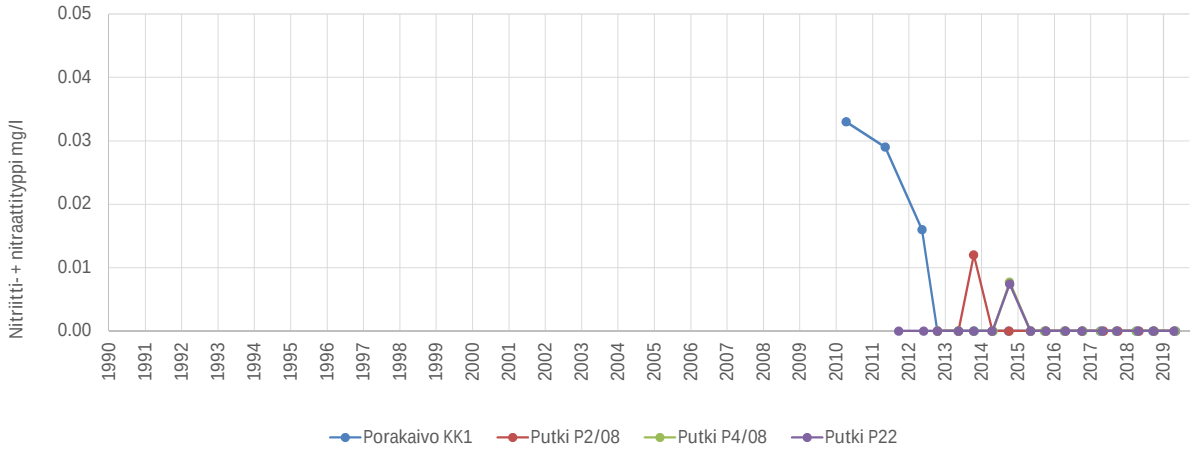

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.20
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1

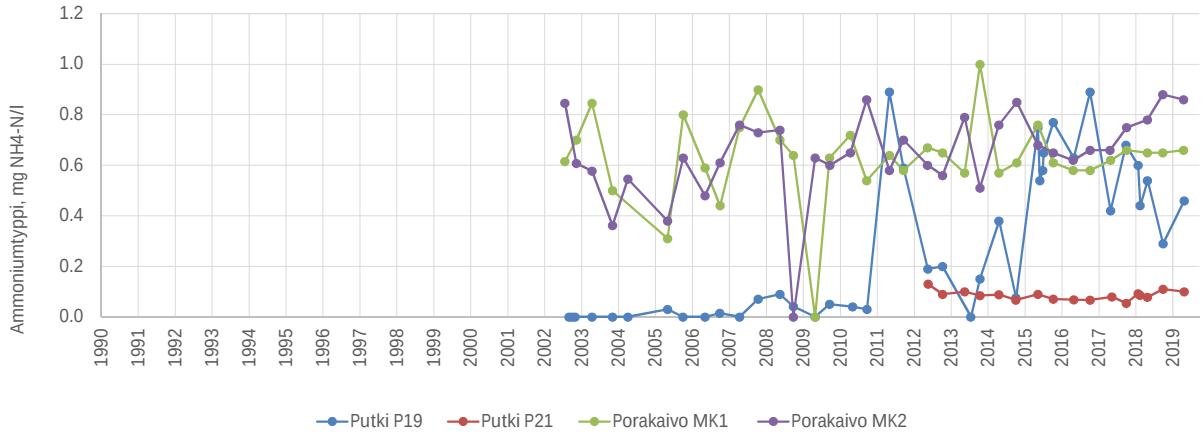

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P12
Putki P13
Porakaivo MK2

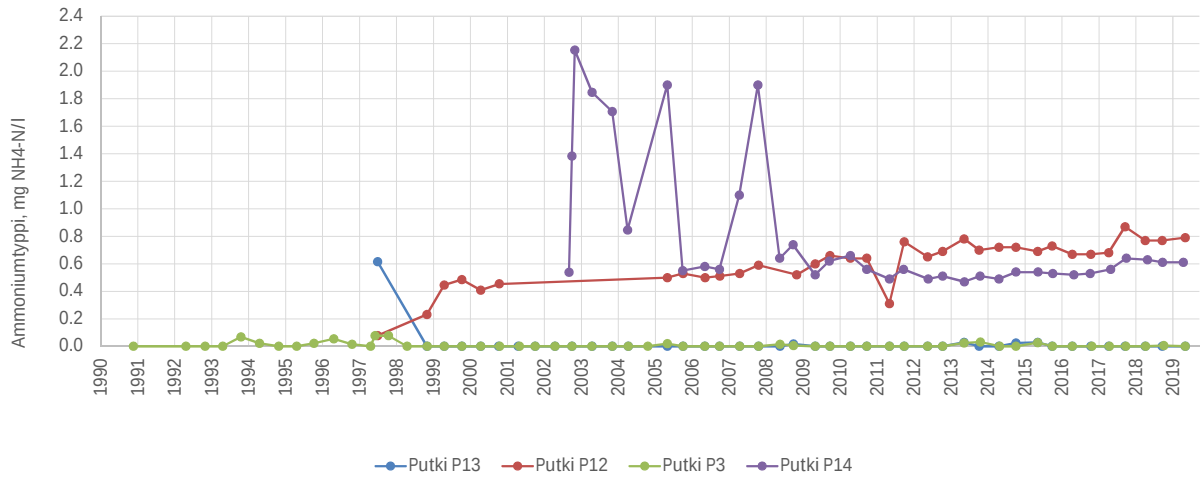

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P3
Putki P14
Putki P15

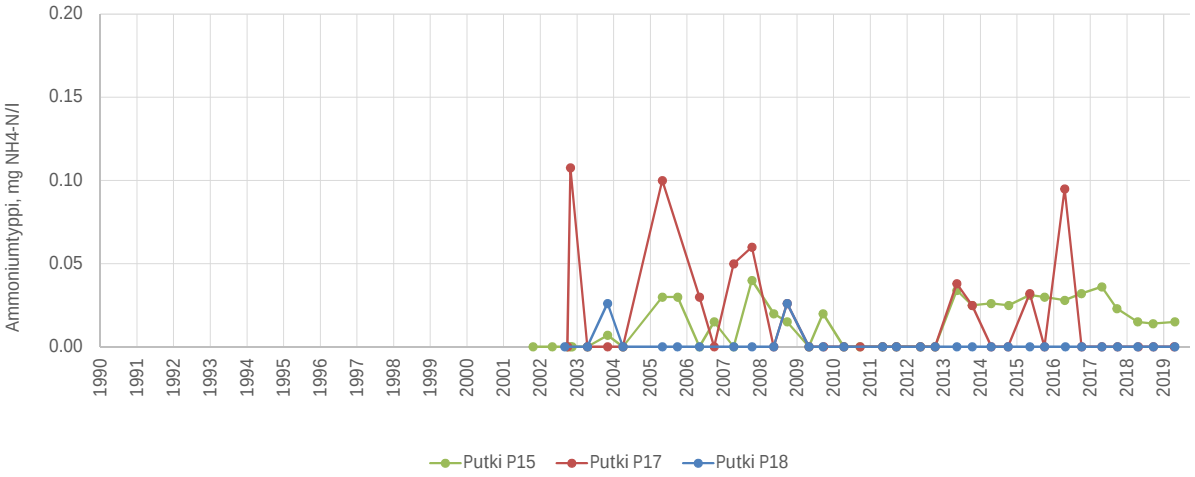

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
12
10
8
6
4
2
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P17
Putki P18

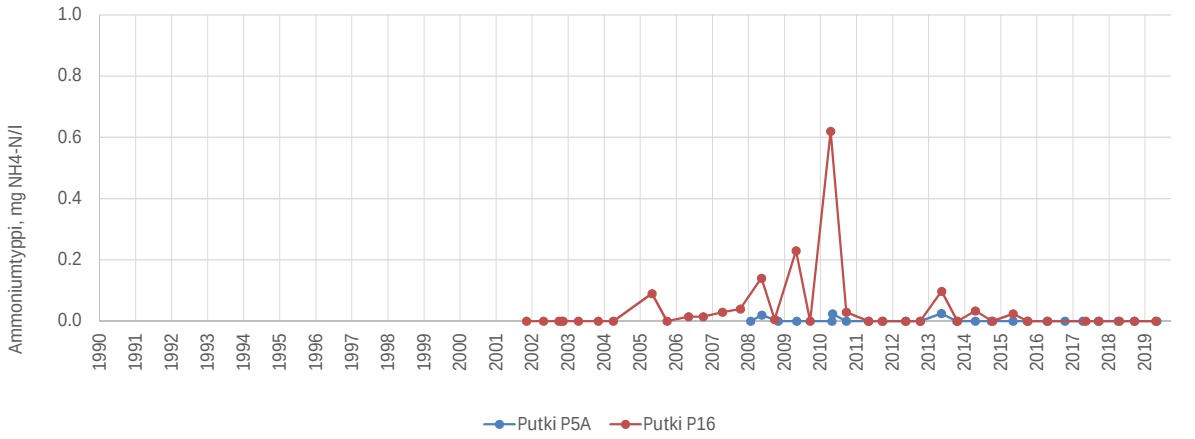

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
Putki P5A
Putki P16

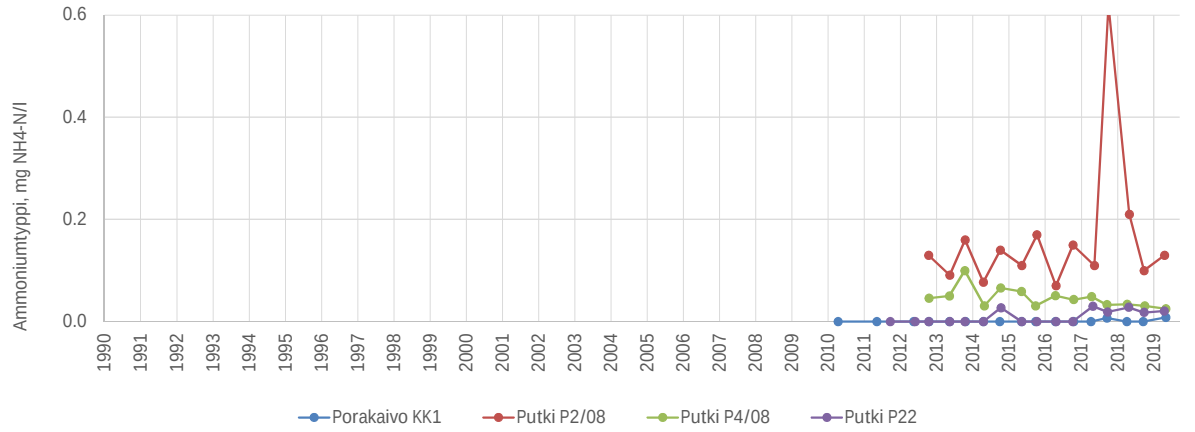

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

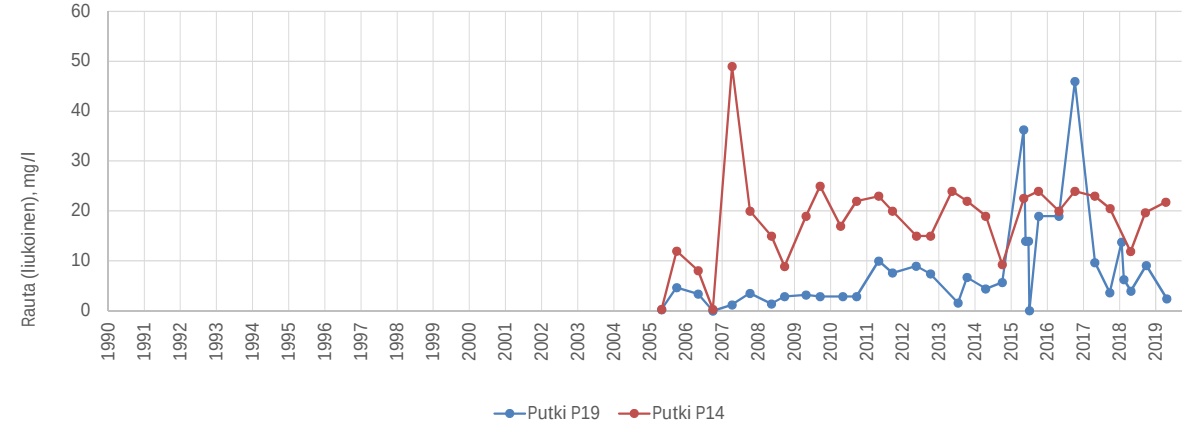

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

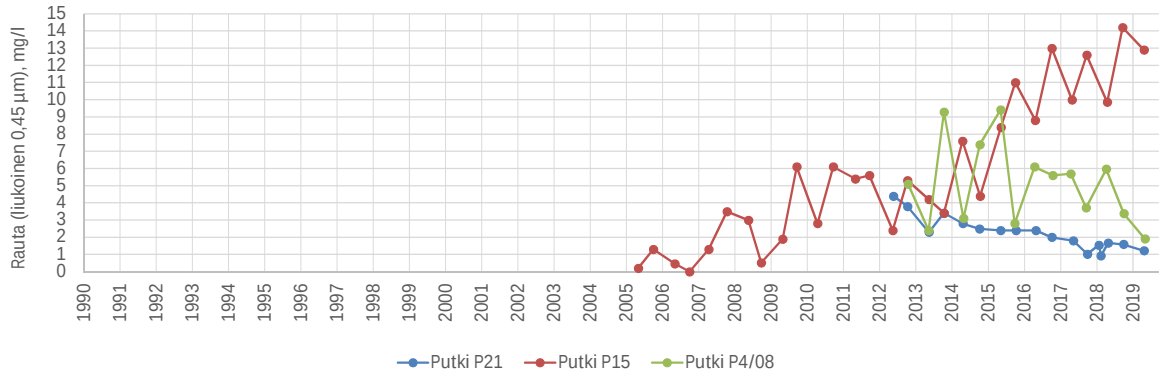

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3
Putki P14

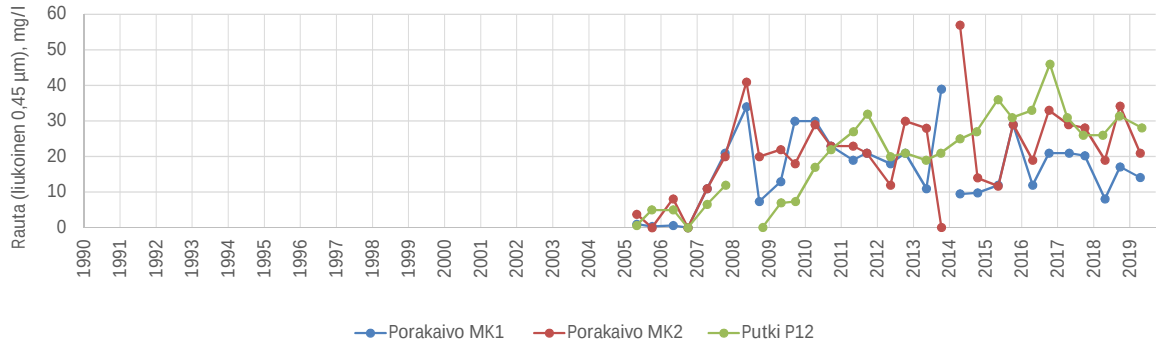

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P15
Putki P17
Putki P18

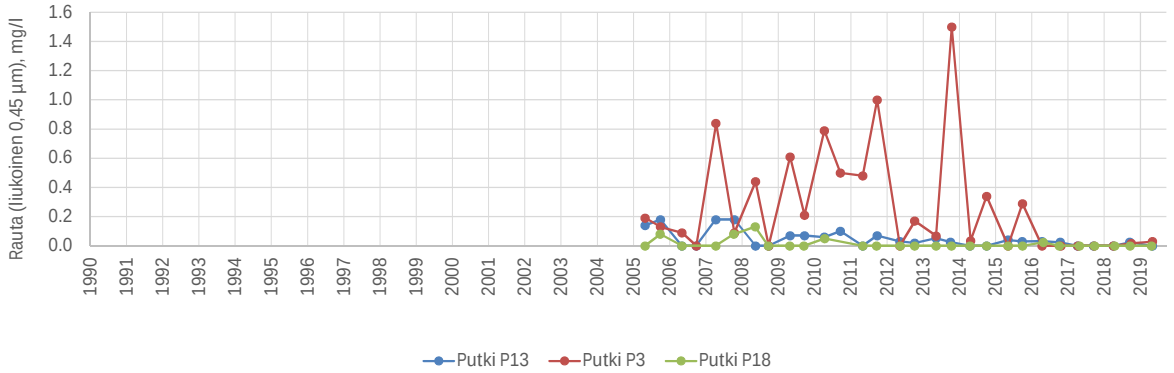

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P5A
Putki P16

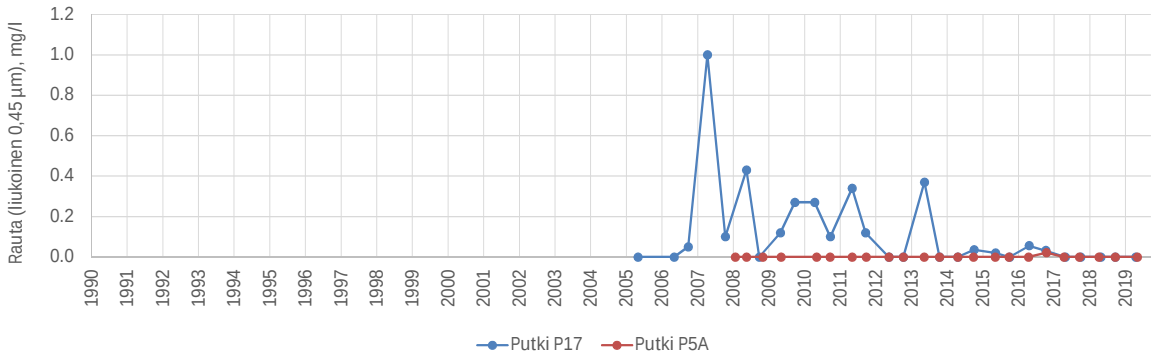

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

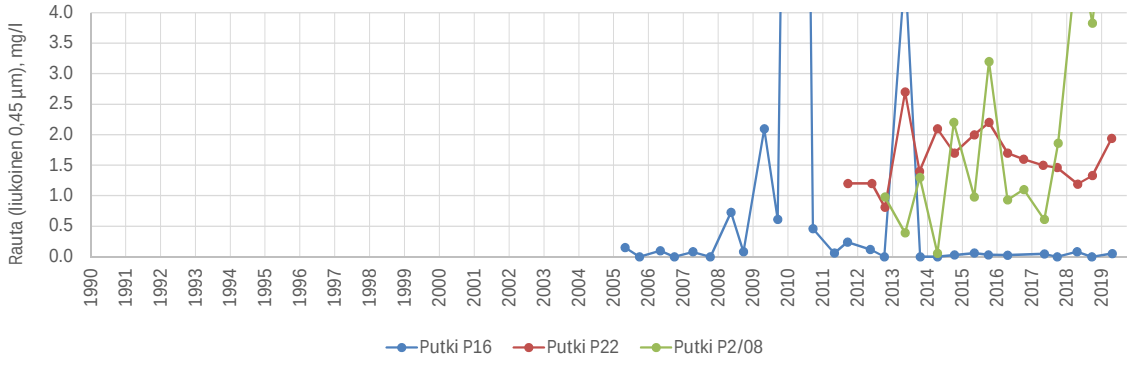

Rauta (liukoinen), mg/l
60
50
40
30
20
10
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P19
Putki P14

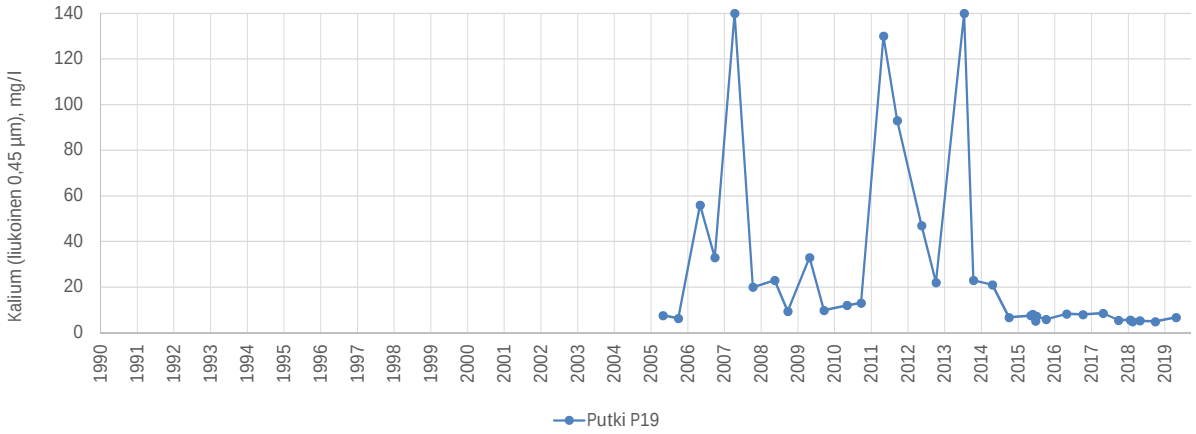

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Putki P15
Putki P4/08

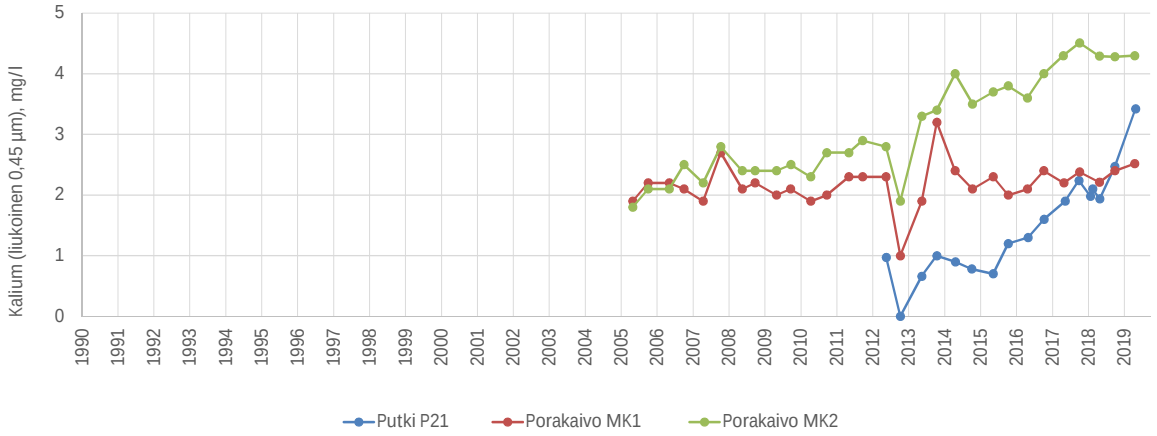

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P12

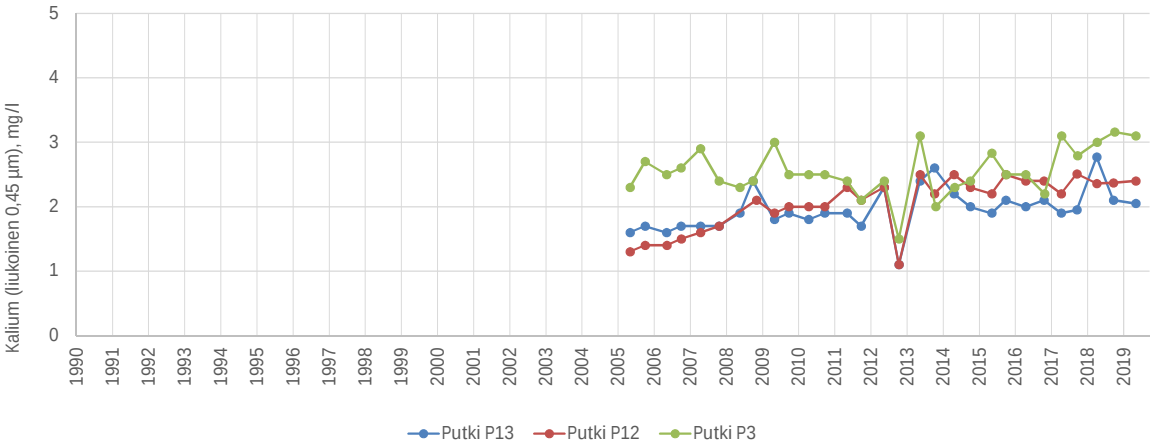

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P13
Putki P3
Putki P18

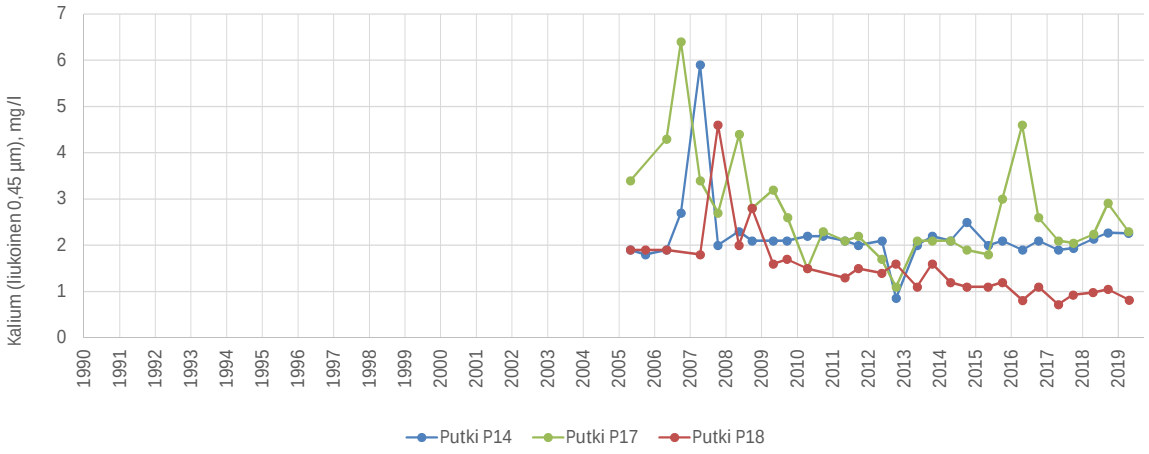

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P17
Putki P5A

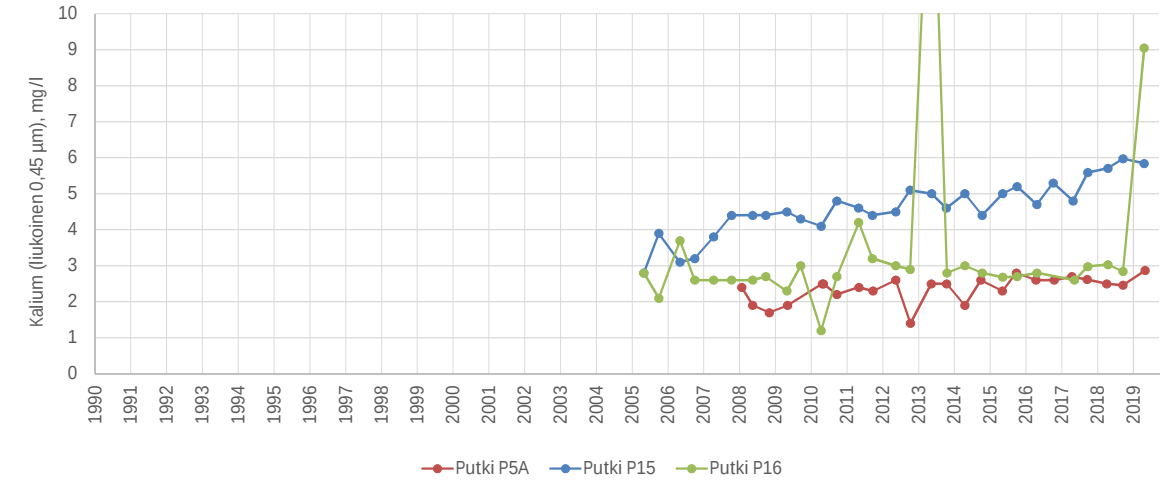

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P16
Putki P22
Putki P2/08

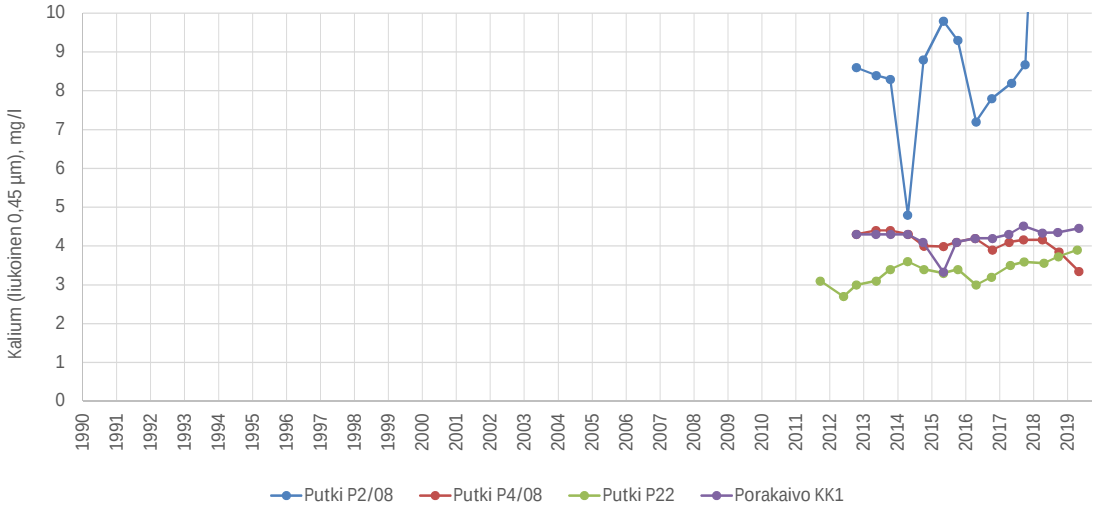

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P19

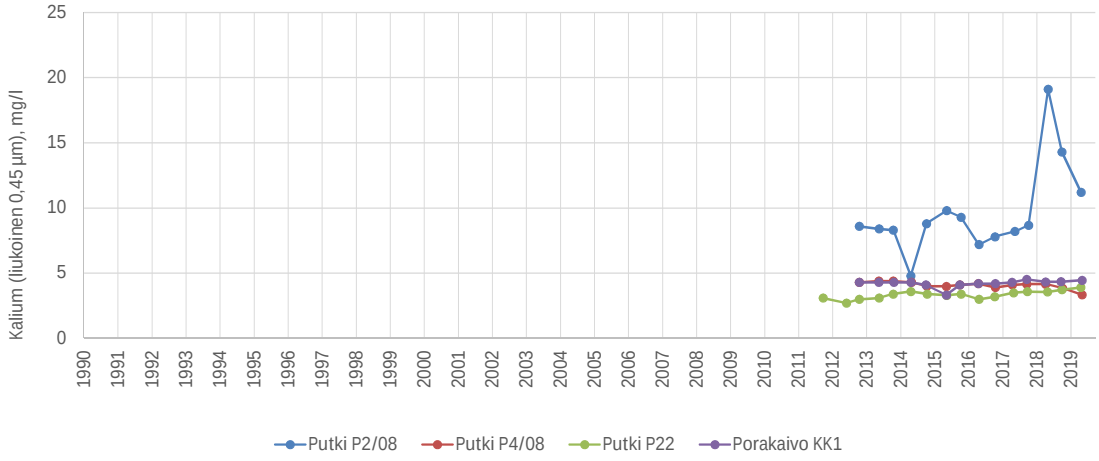

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

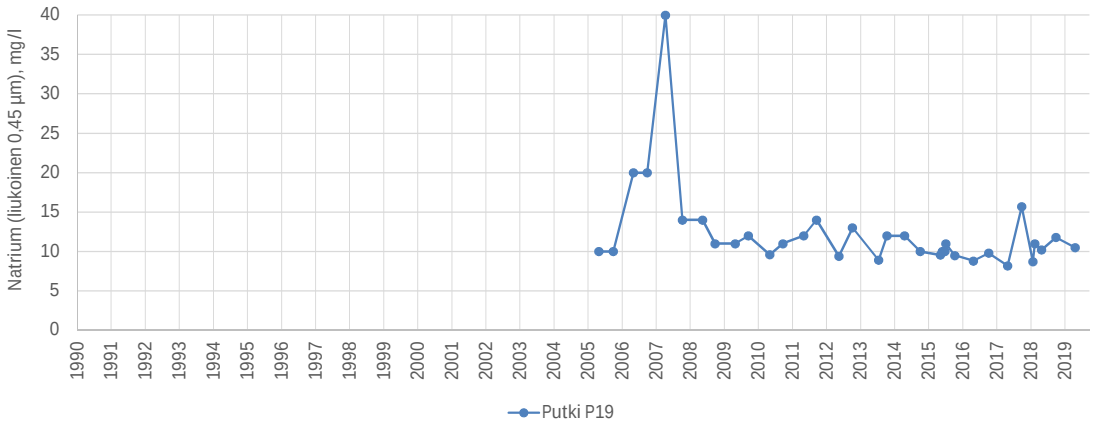

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3

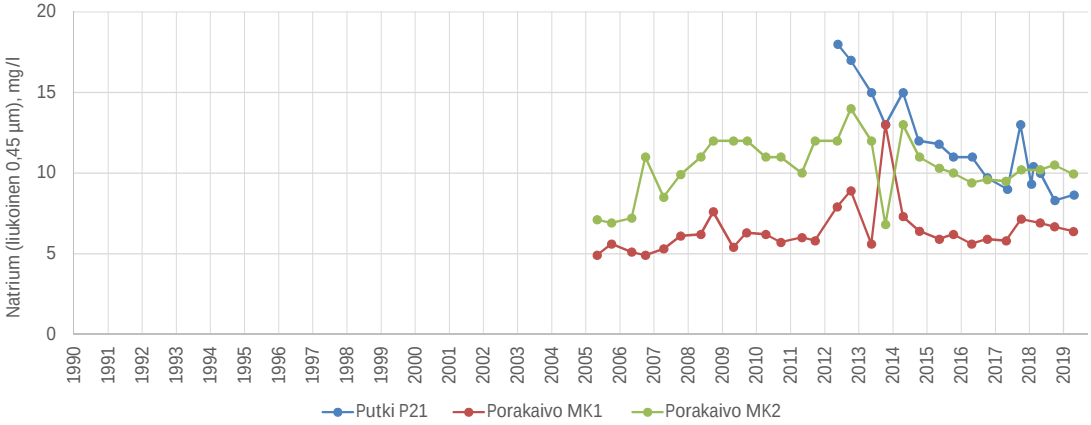

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P14
Putki P17
Putki P18

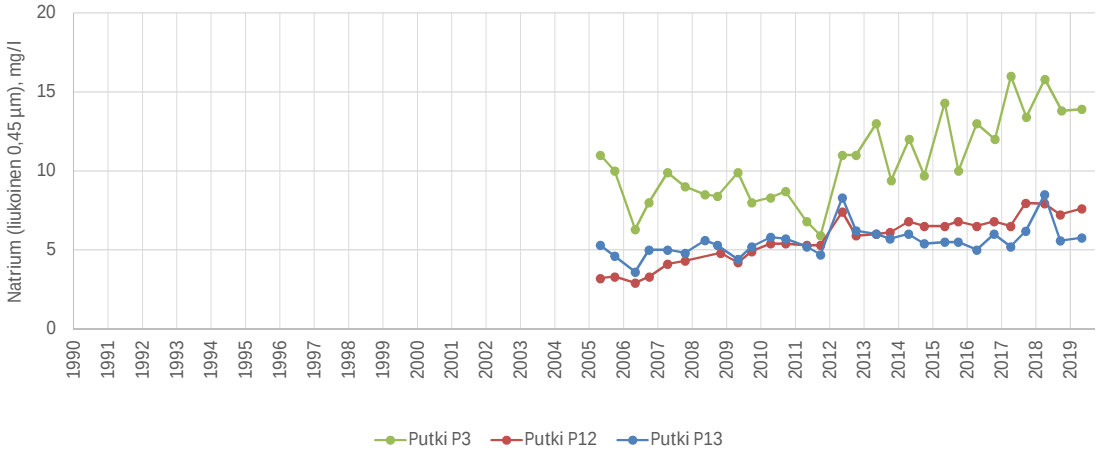

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P5A
Putki P15
Putki P16

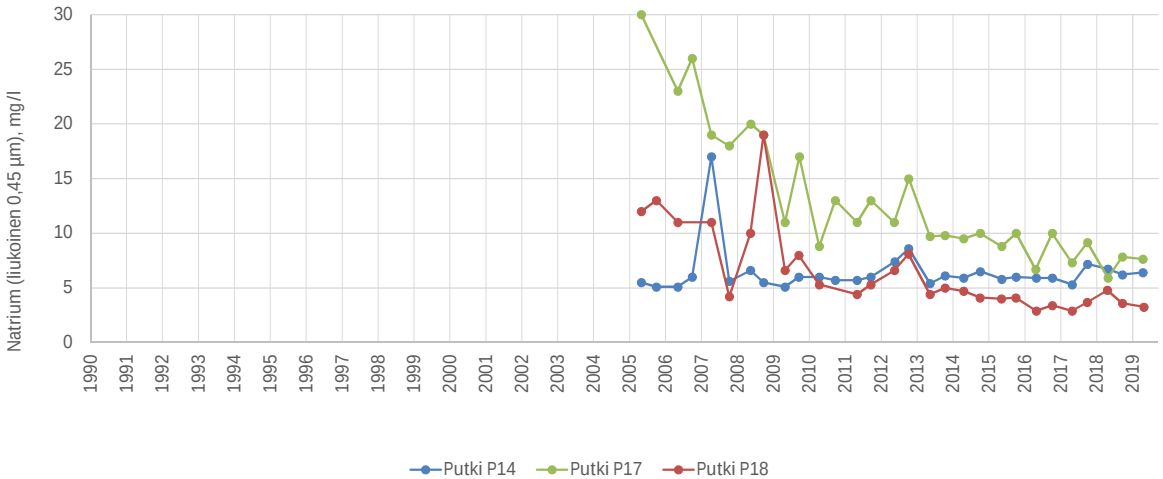

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

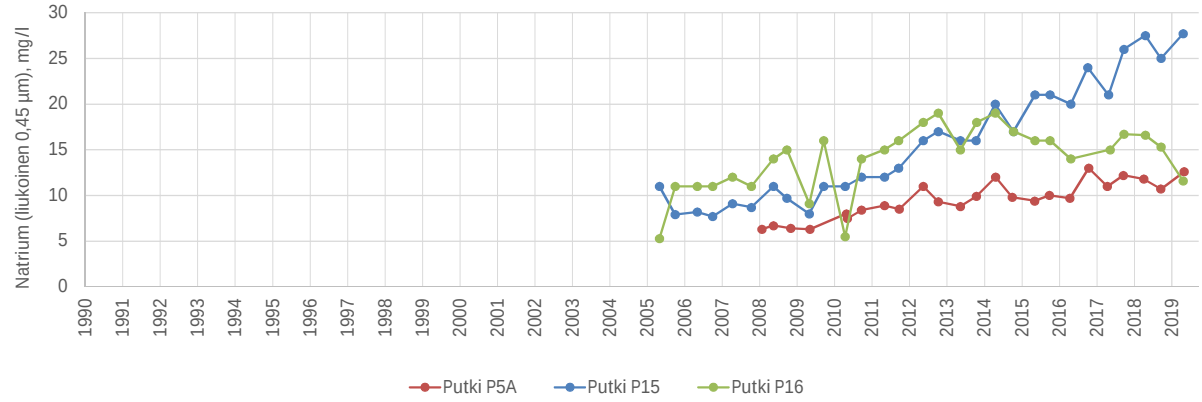

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

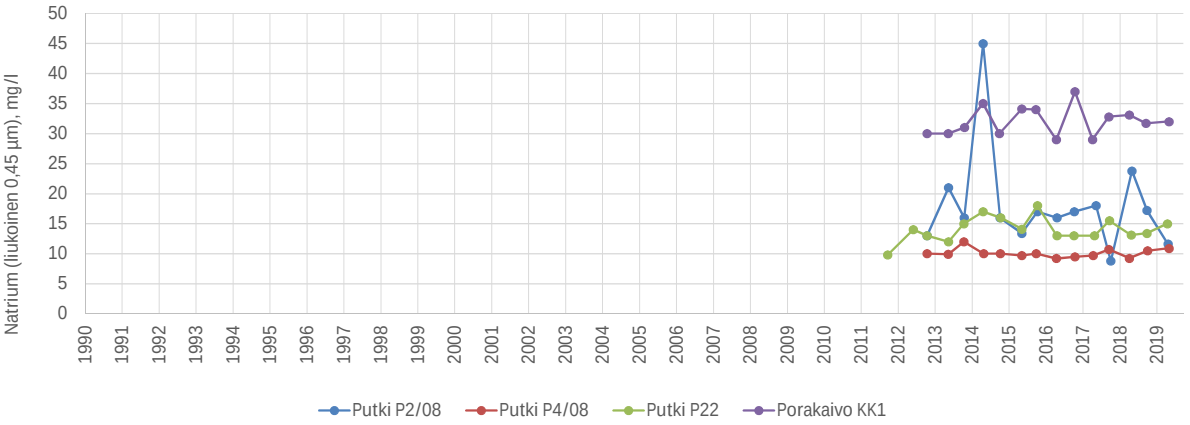

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P19

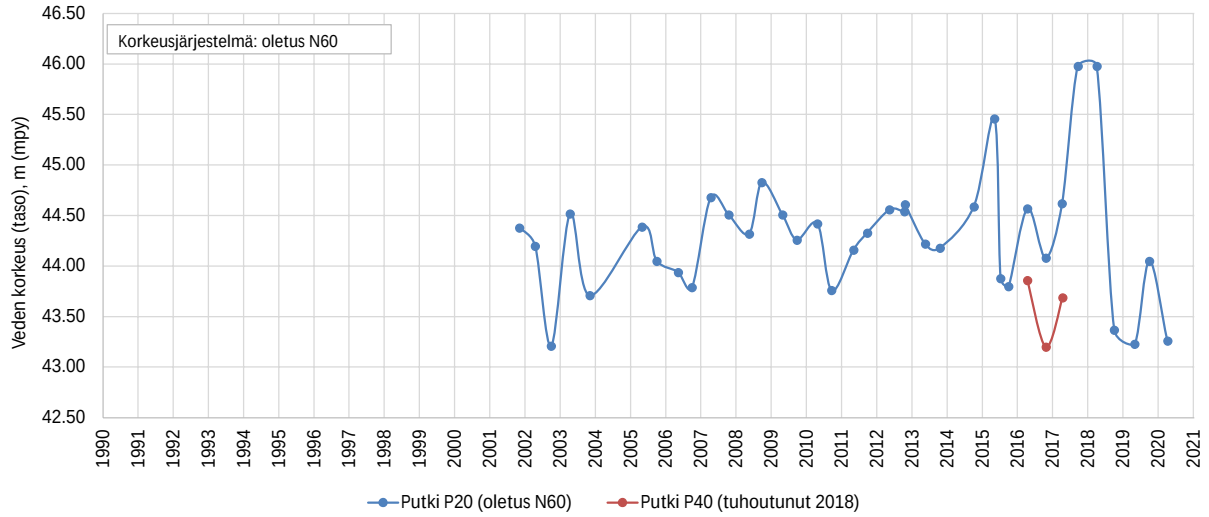

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

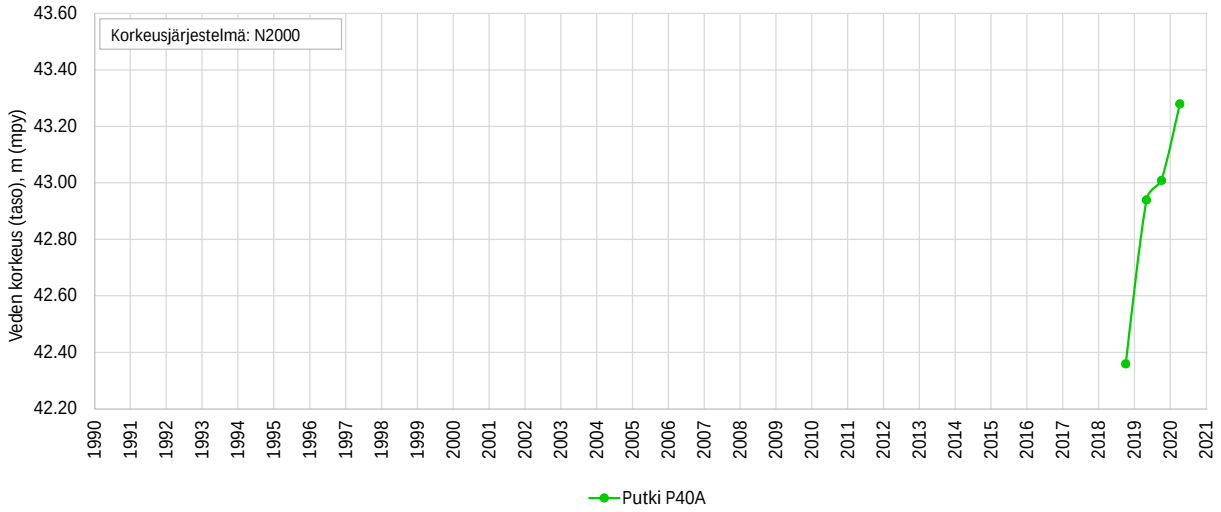

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P3
Putki P12
Putki P13

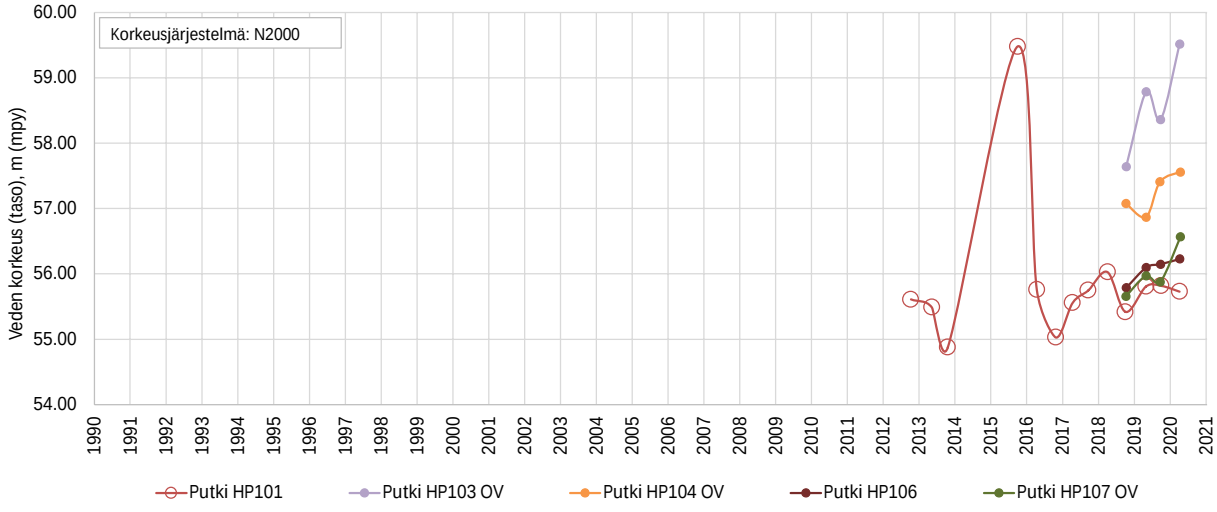

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P14
Putki P17
Putki P18

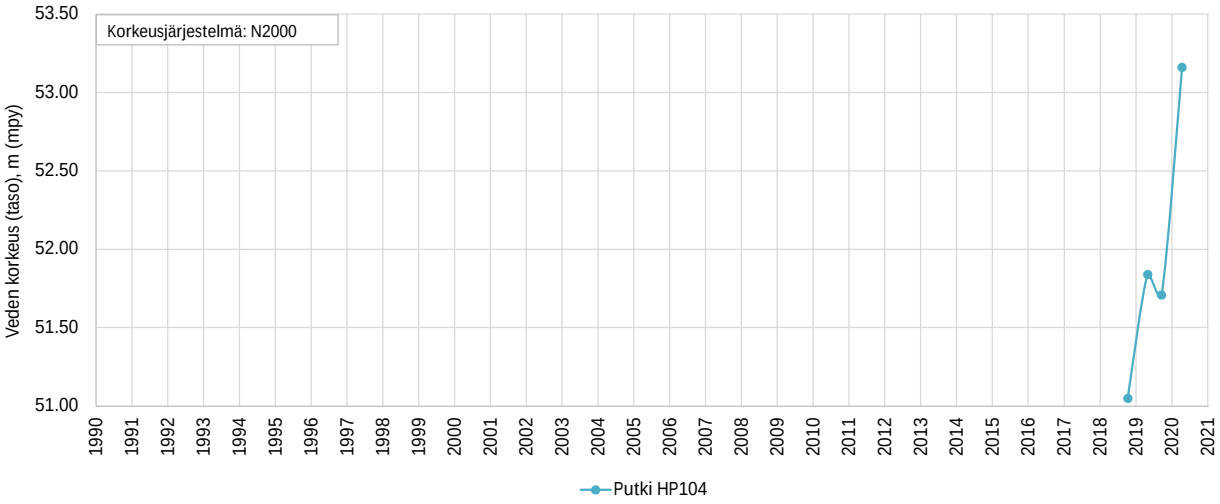

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P5A
Putki P15
Putki P16

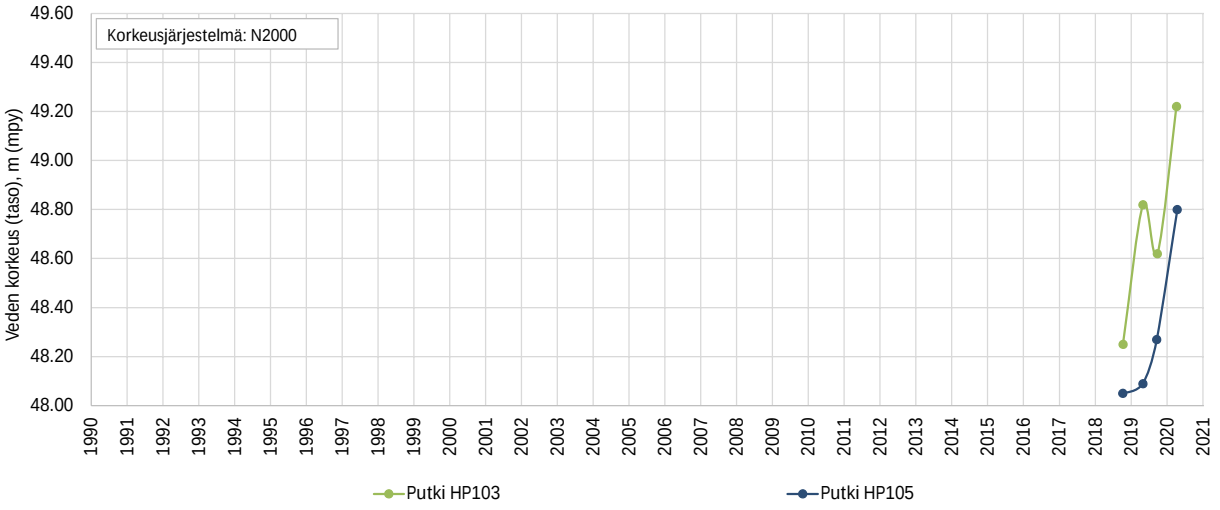

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

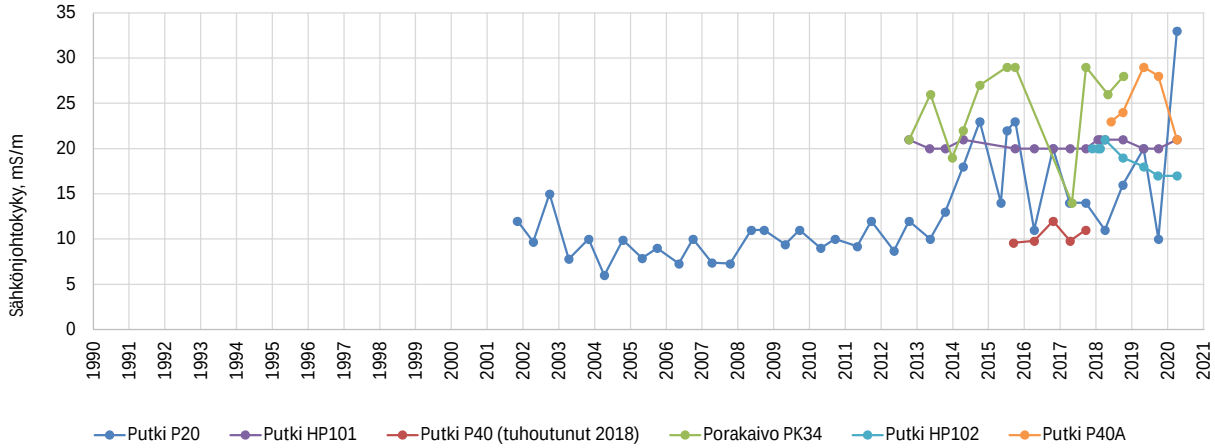

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P20 (oletus N60)
Putki P40 (tuhoutunut 2018)

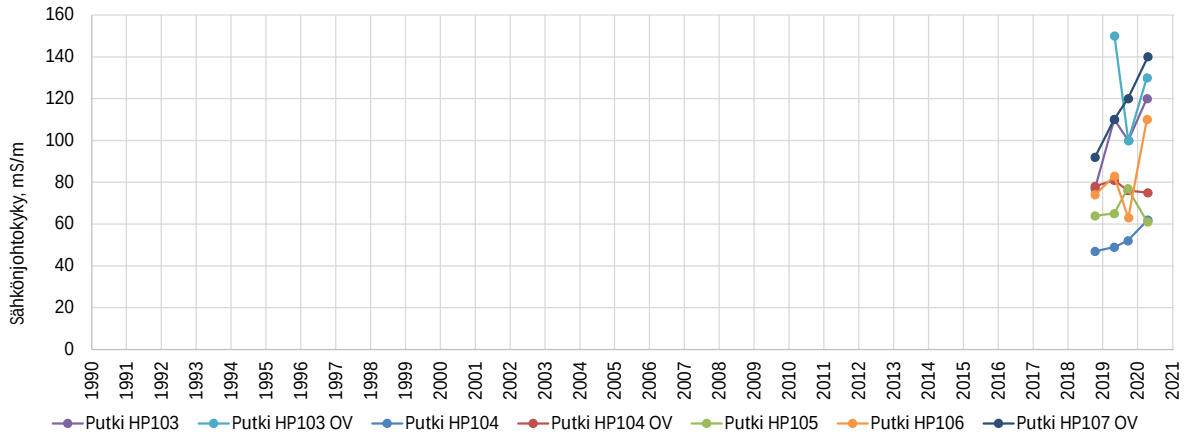

Korkeusjärjestelmä: N2000
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P40A

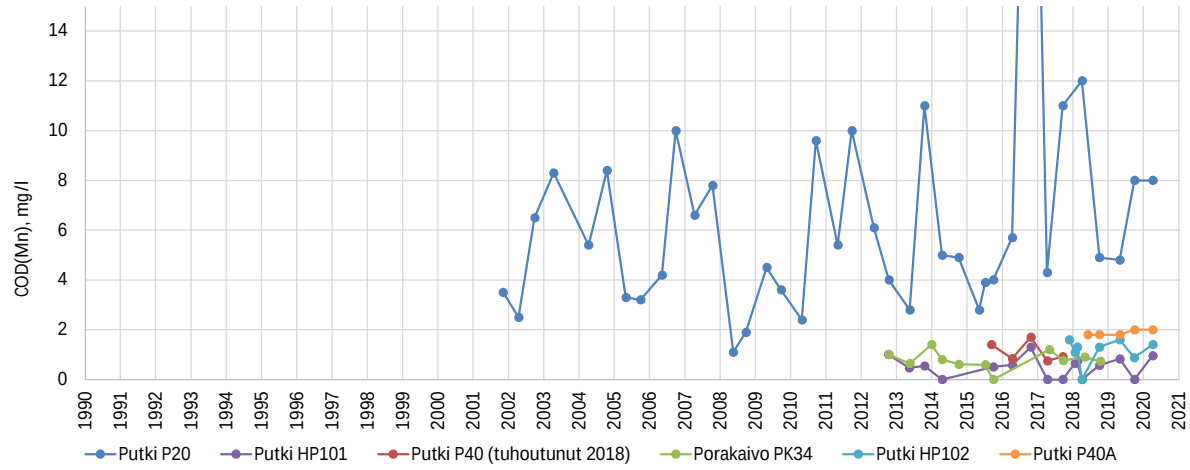

Korkeusjärjestelmä: N2000
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki HP101
Putki HP103 OV
Putki HP104 OV
Putki HP106
Putki HP107 OV

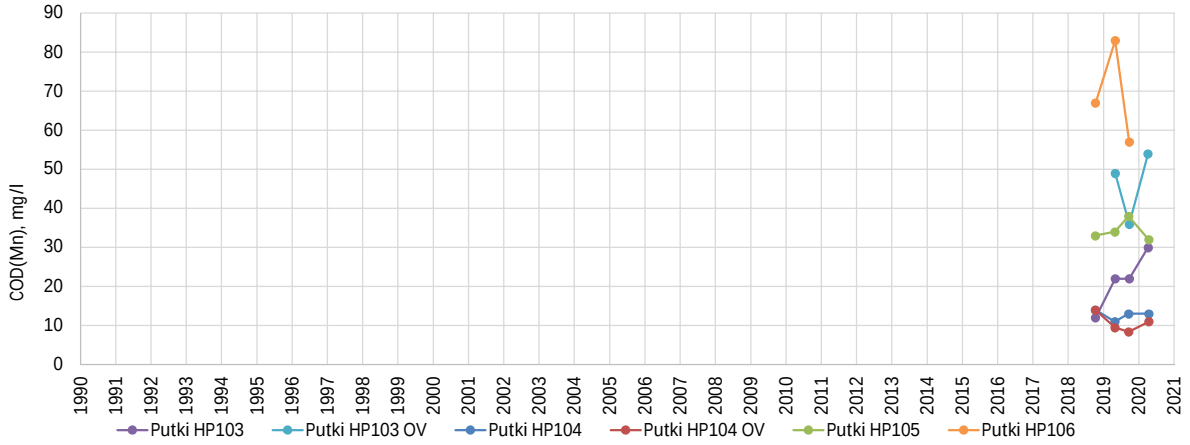

Korkeusjärjestelmä: N2000
Veden korkeus (taso), m (mpy)
53.50
53.00
52.50
52.00
51.50
51.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki HP104

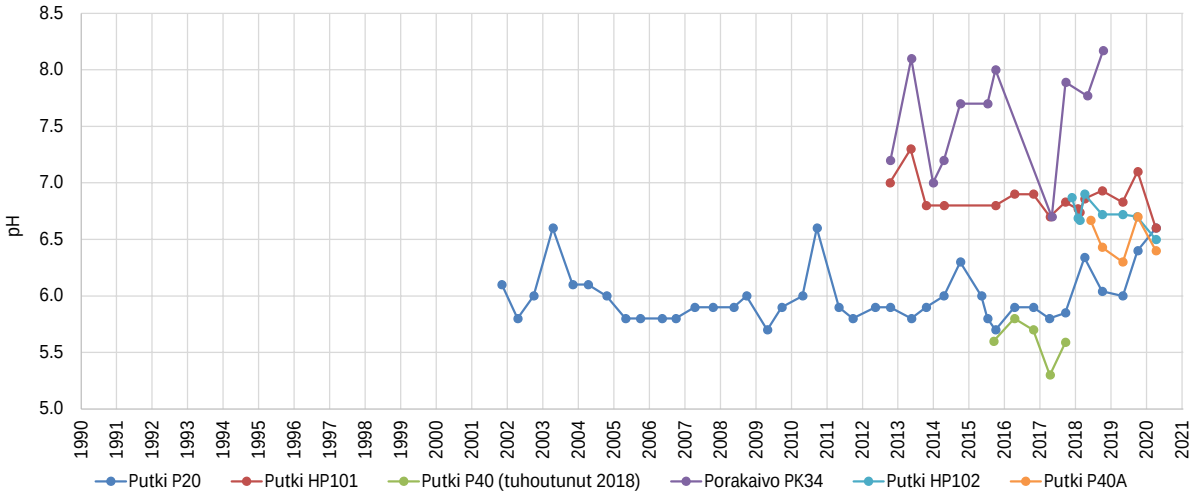

Korkeusjärjestelmä: N2000
Veden korkeus (taso), m (mpy)
49.60
49.40
49.20
49.00
48.80
48.60
48.40
48.20
48.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki HP103
Putki HP105

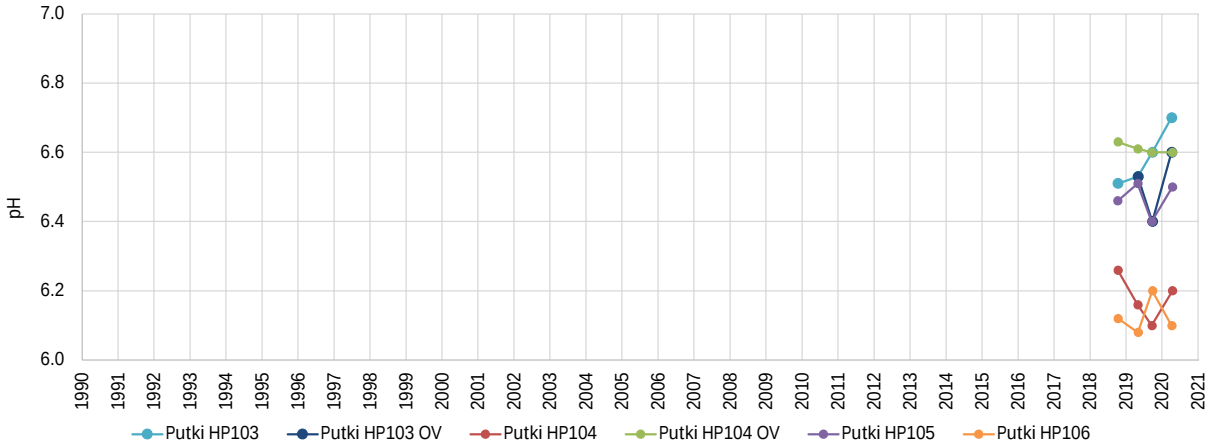

Sähkönjohtokyky, mS/m
35
30
25
20
15
10
5
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

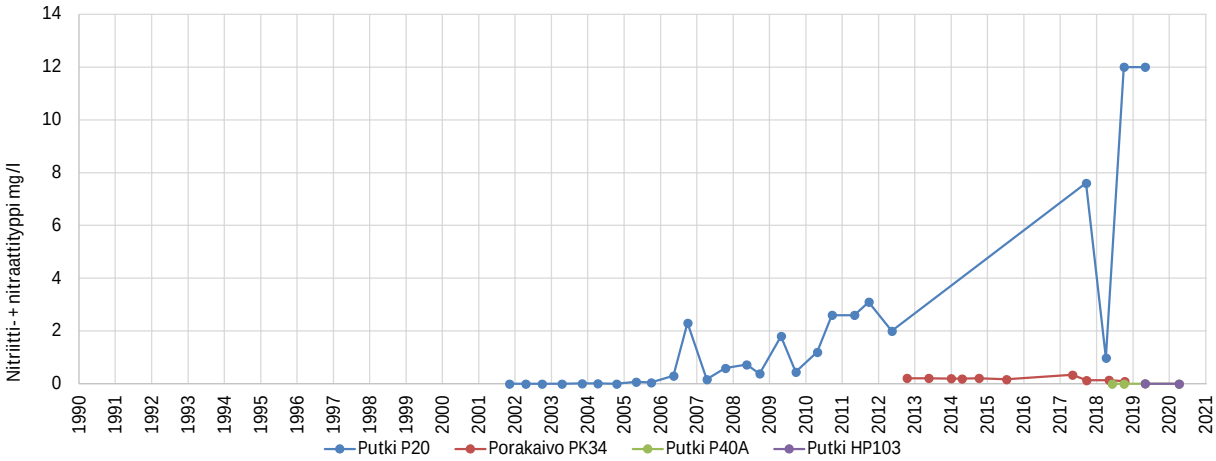

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106
Putki HP107 OV

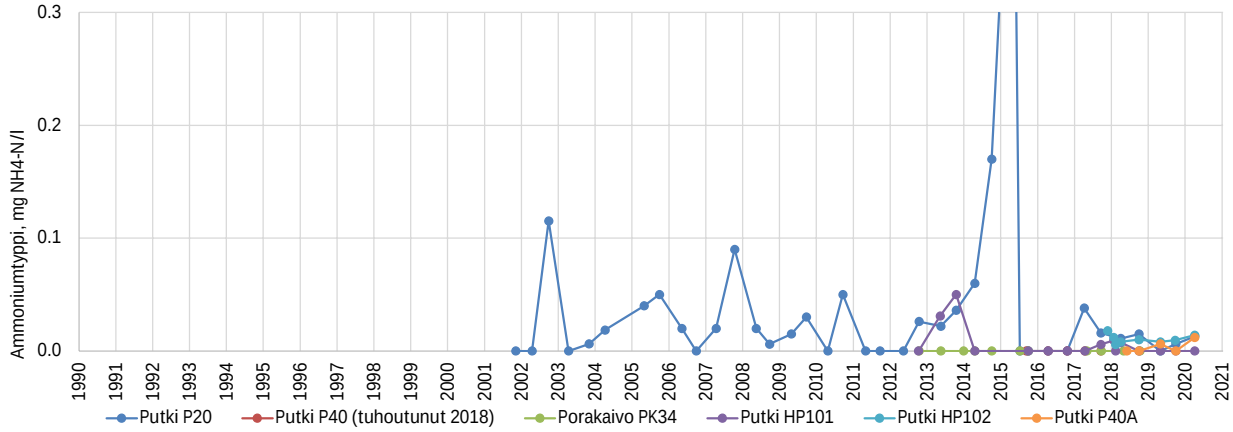

COD(Mn), mg/l
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

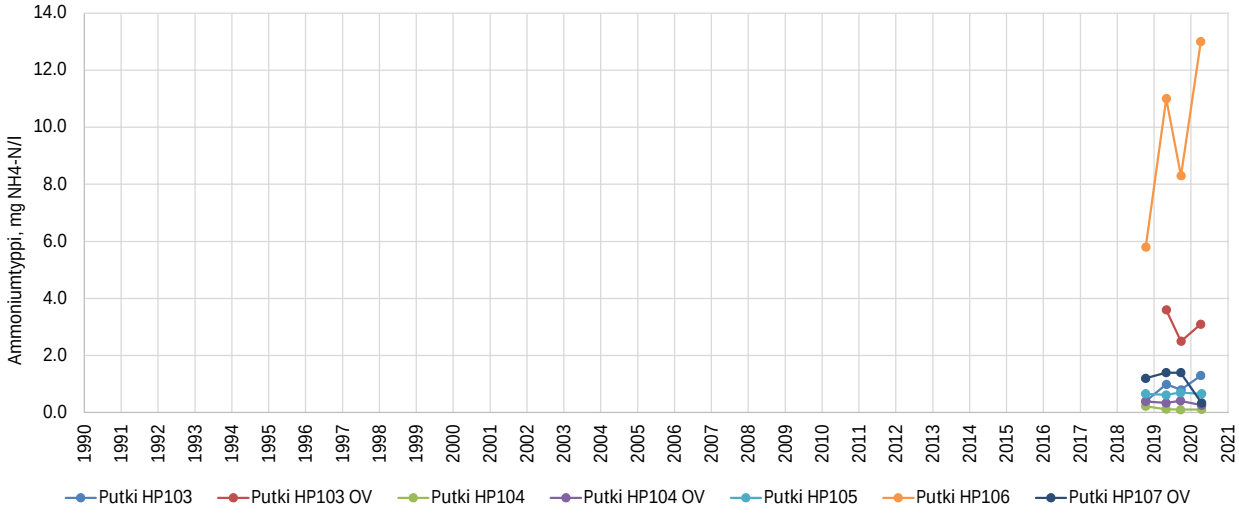

COD(Mn), mg/l
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106

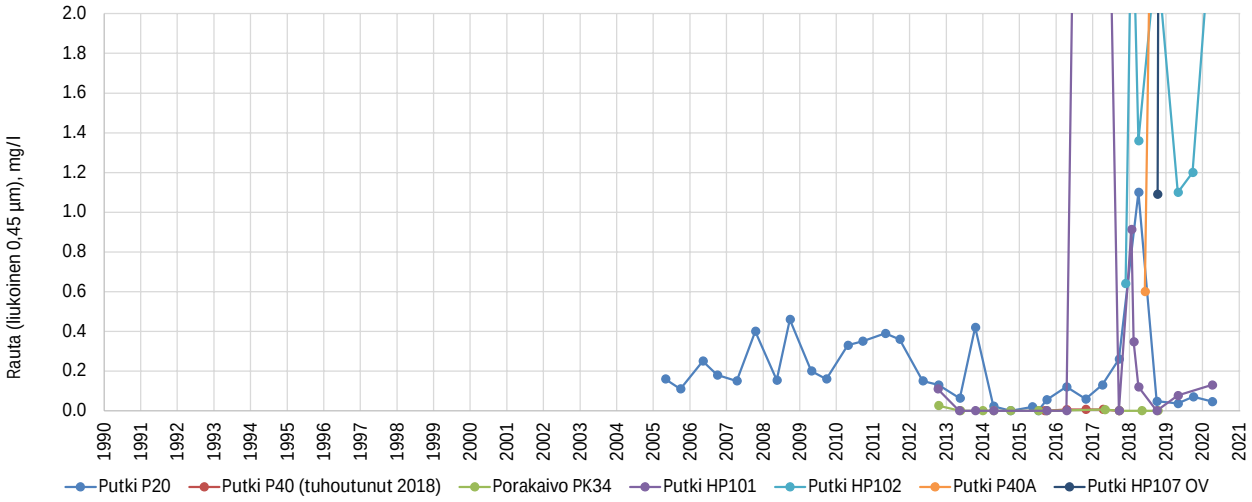

pH
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

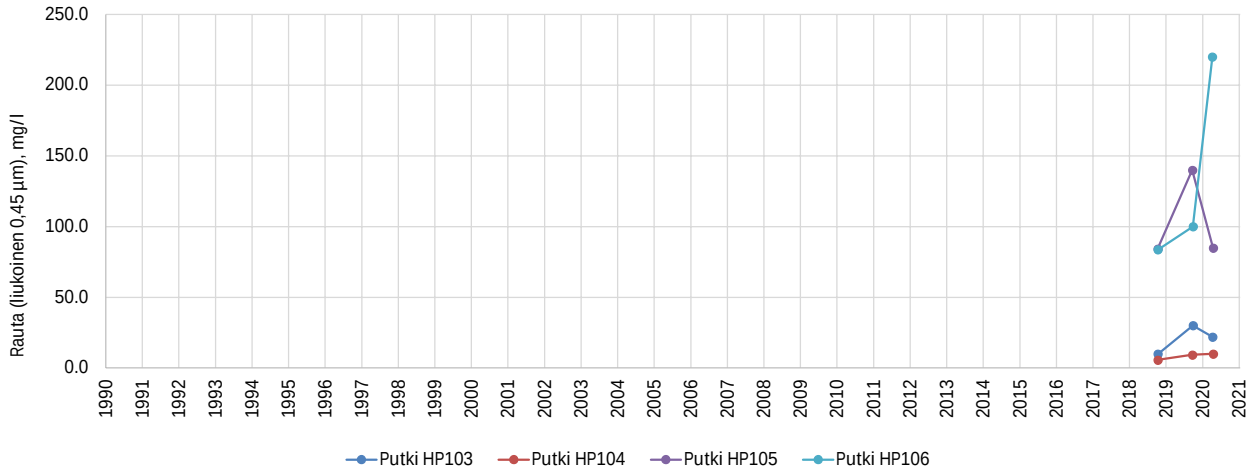

pH
7.0
6.8
6.6
6.4
6.2
6.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106

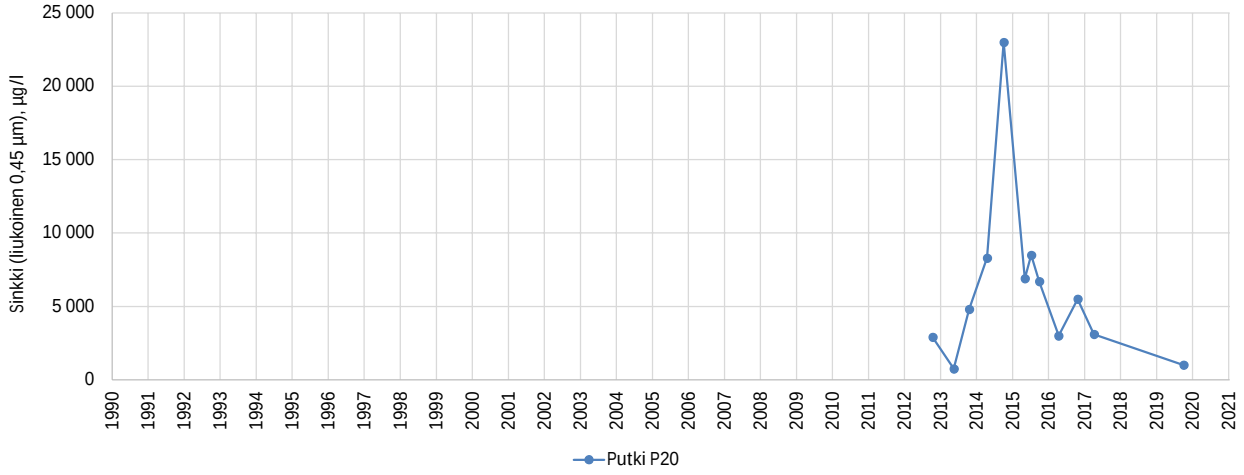

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
14
12
10
8
6
4
2
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki P20
Porakaivo PK34
Putki P40A
Putki HP103

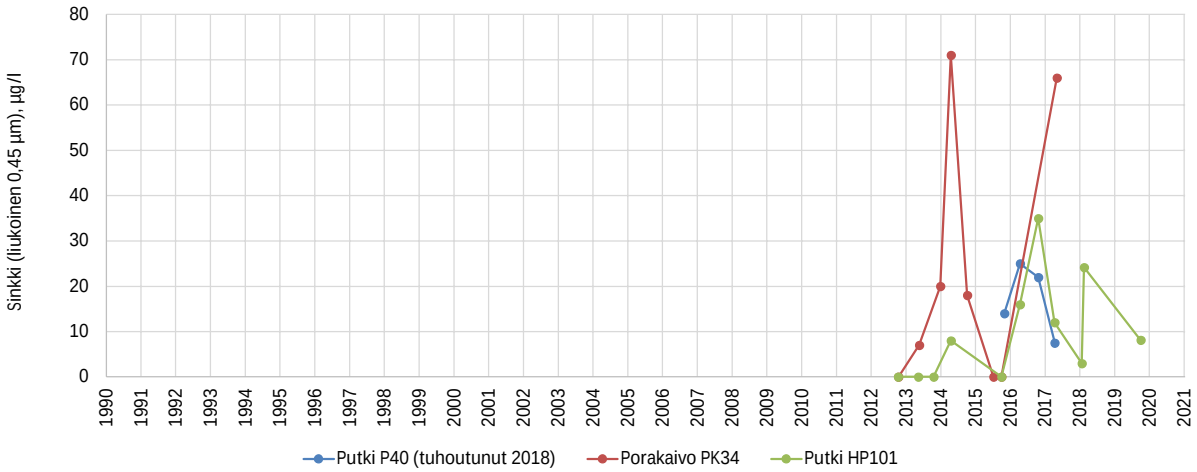

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.3
0.2
0.1
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki P20
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102
Putki P40A


Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
14.0
12.0
10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106
Putki HP107 OV

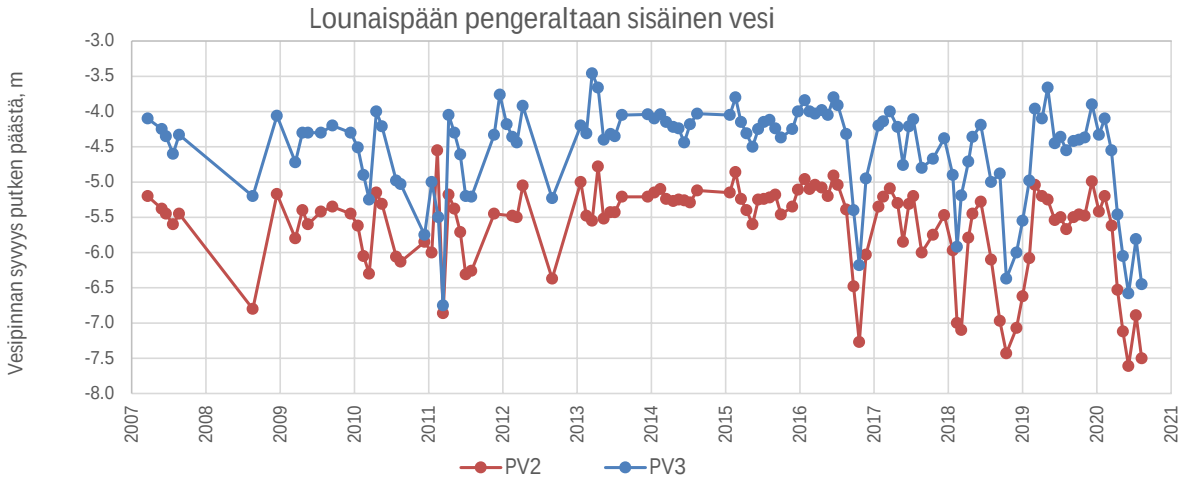

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki P20
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102
Putki P40A
Putki HP107 OV

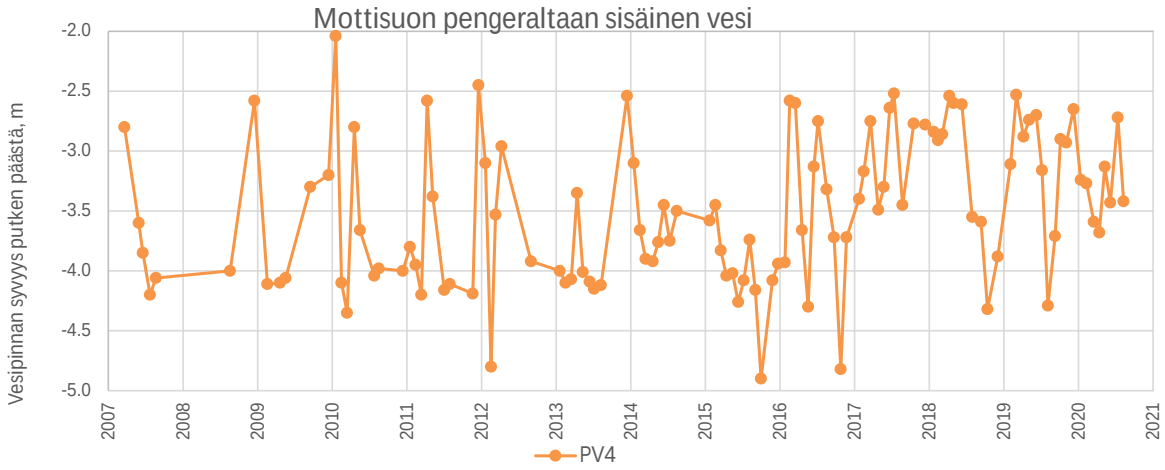

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki HP103
Putki HP104
Putki HP105
Putki HP106

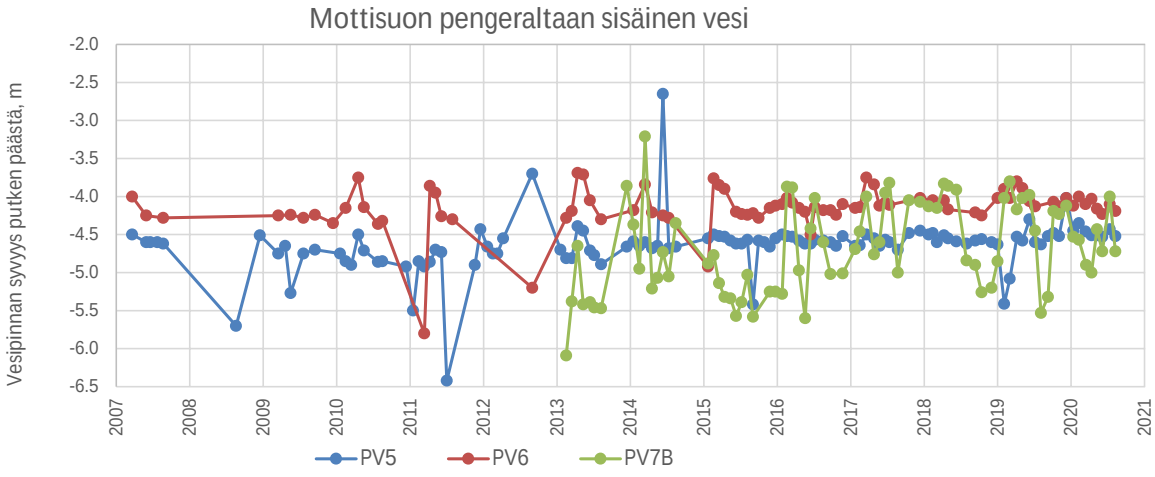

Sinkki (liukoinen 0,45 µm), µg/l
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021
Putki P20


Sinkki (liukoinen 0,45 µm), µg/l
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101

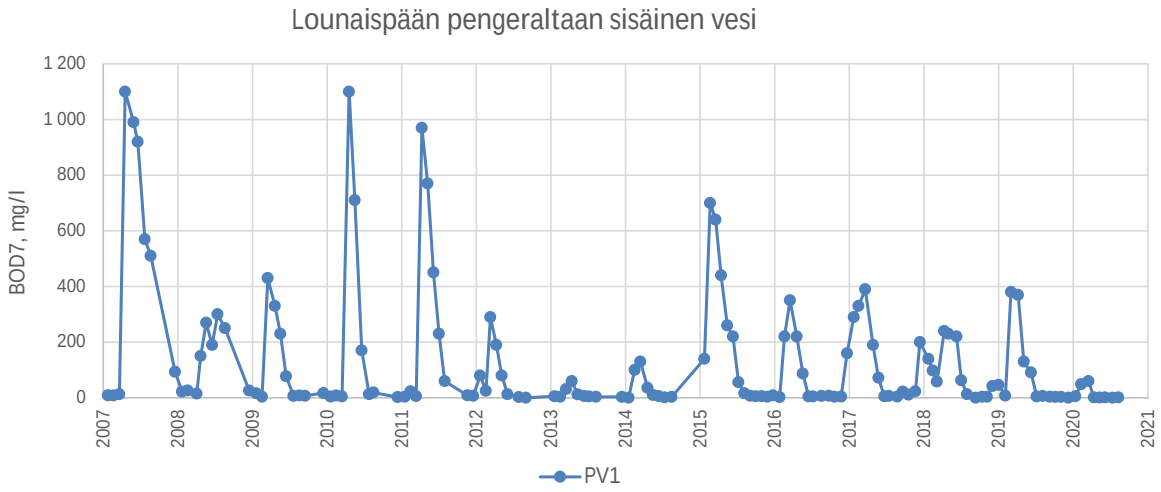
Veden korkeus

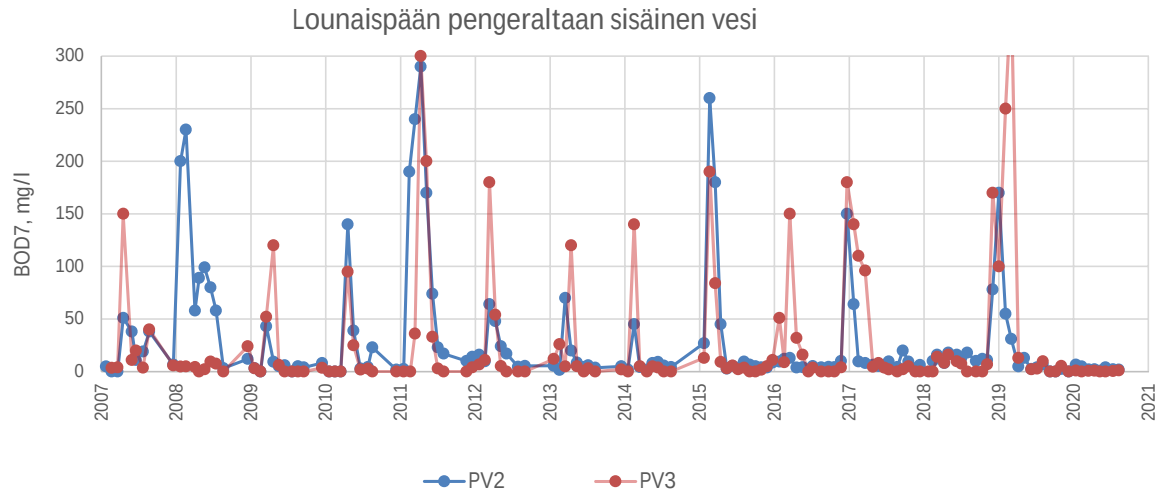


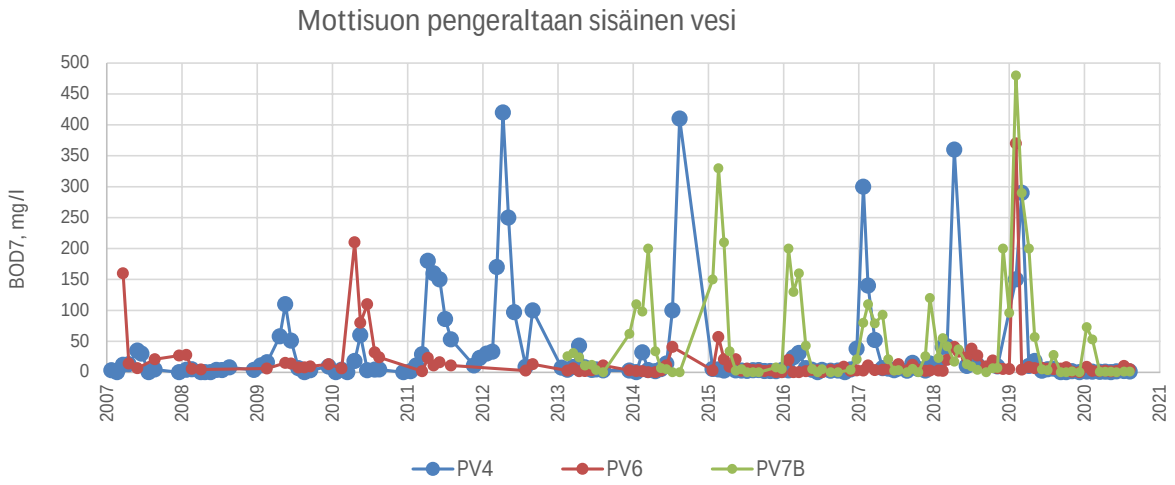


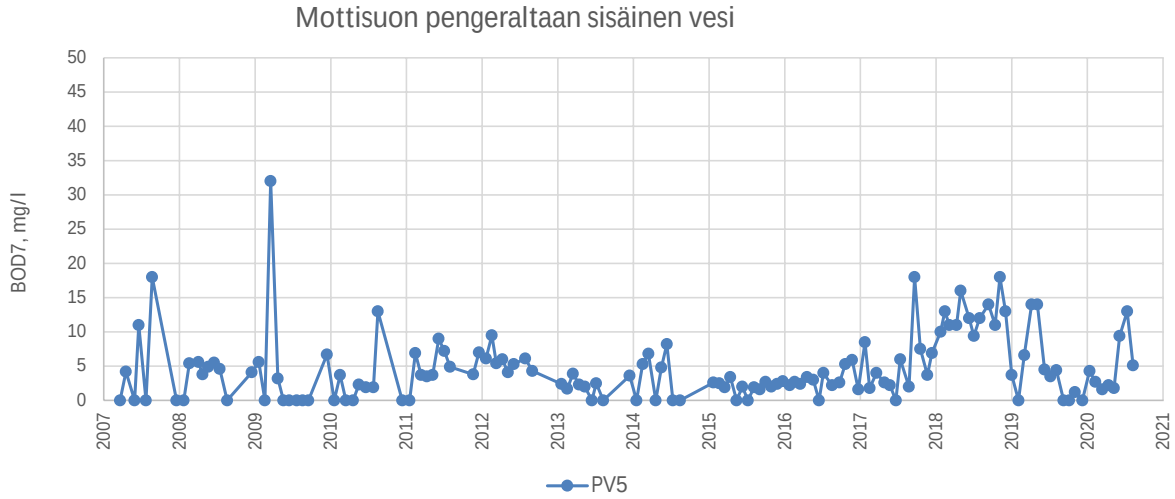


Biologinen hapenkulutus

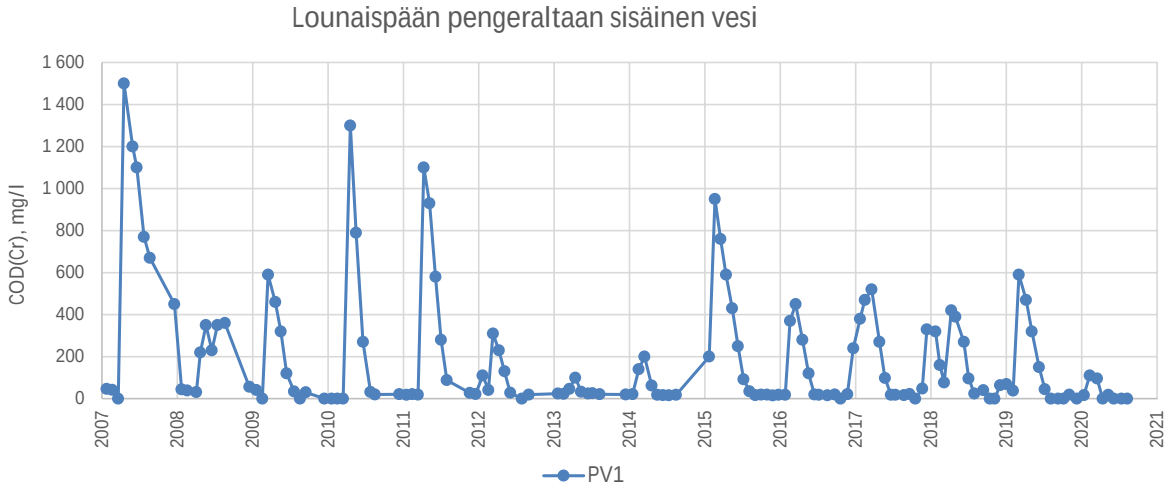




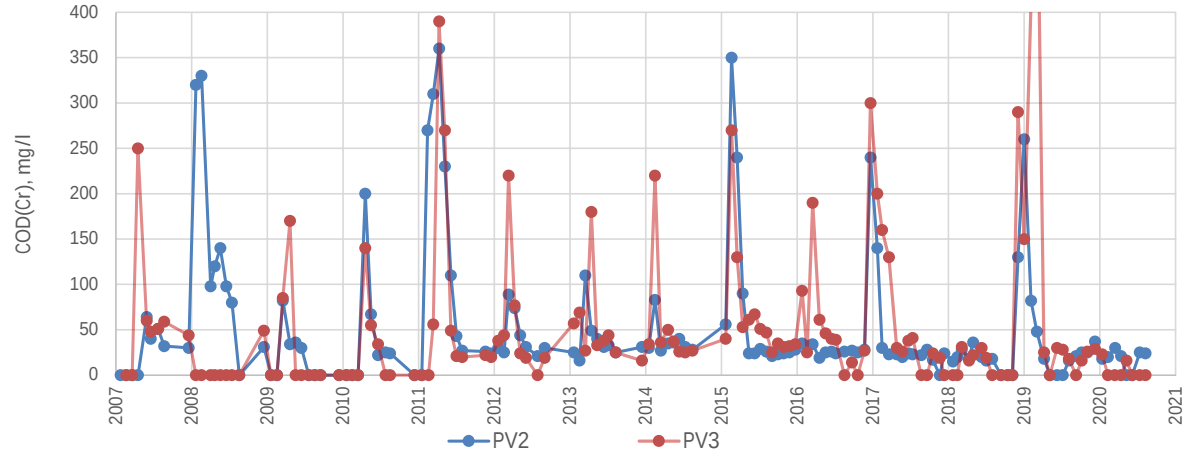




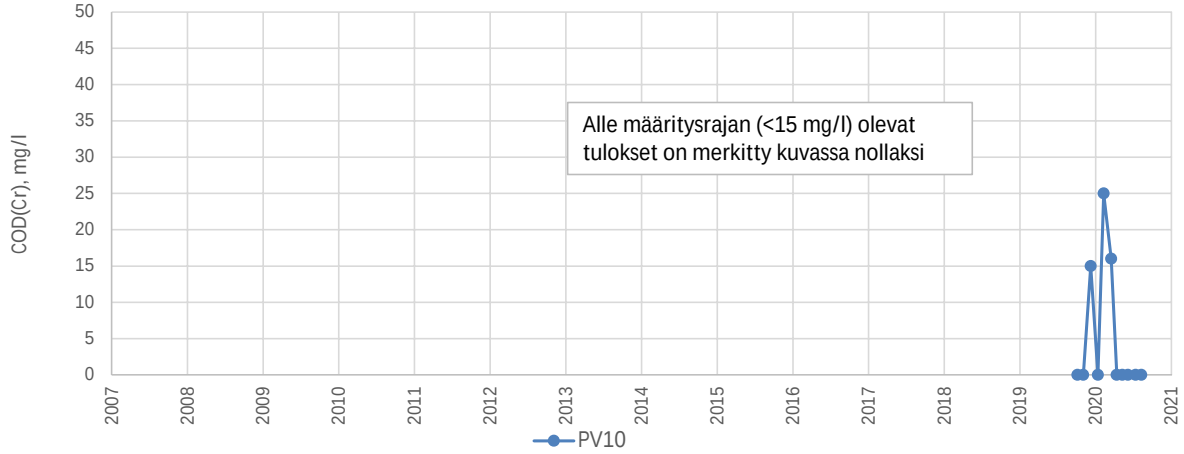
Kemiallinen hapenkulutus



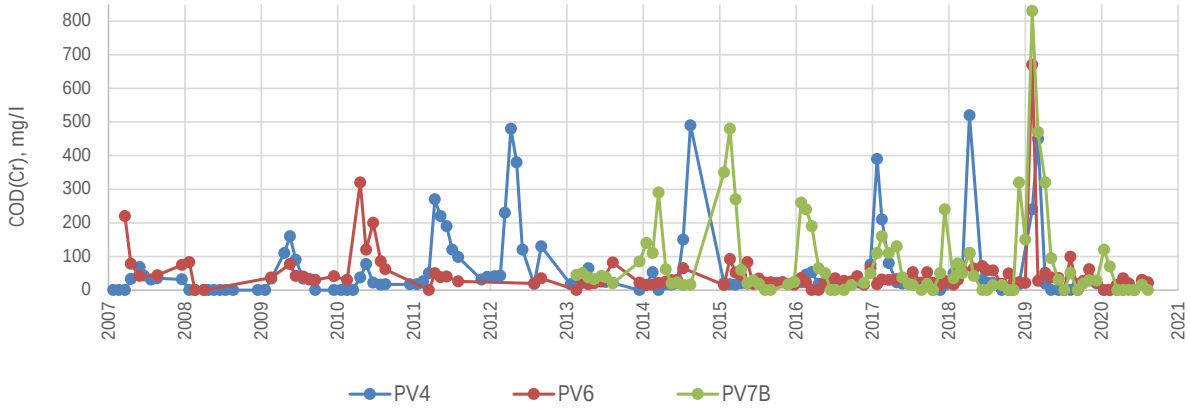
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi

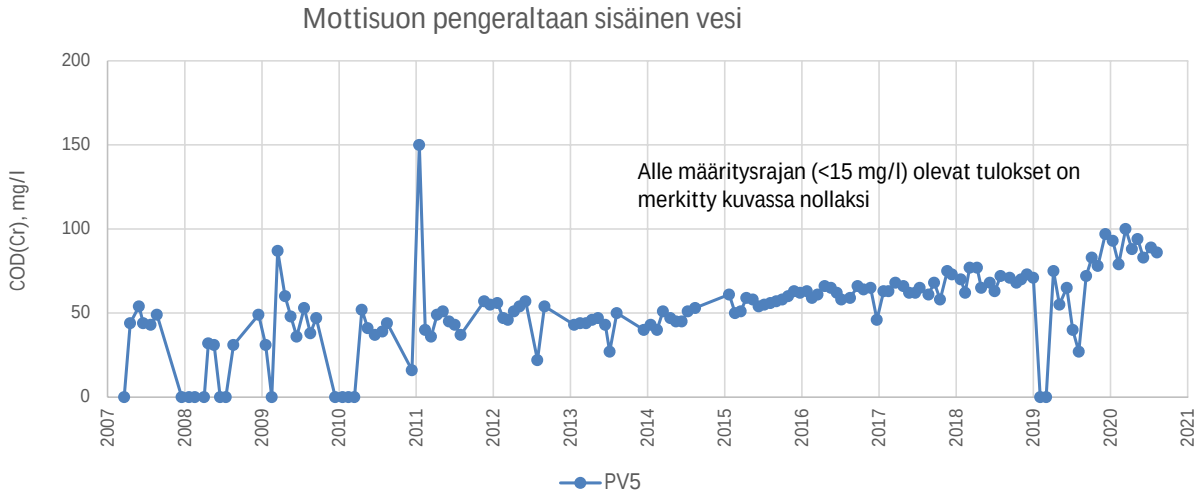


Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi

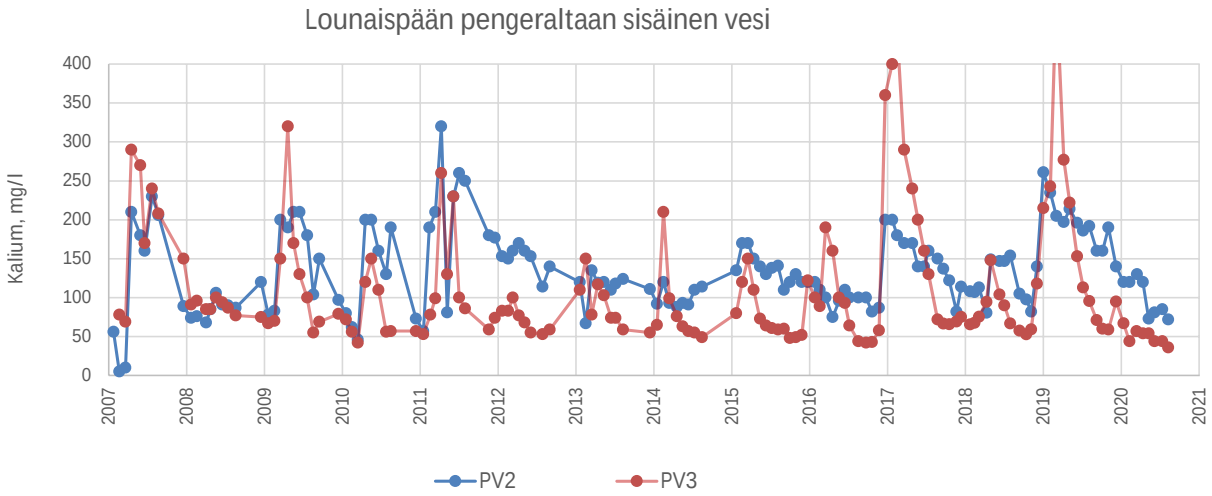


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi



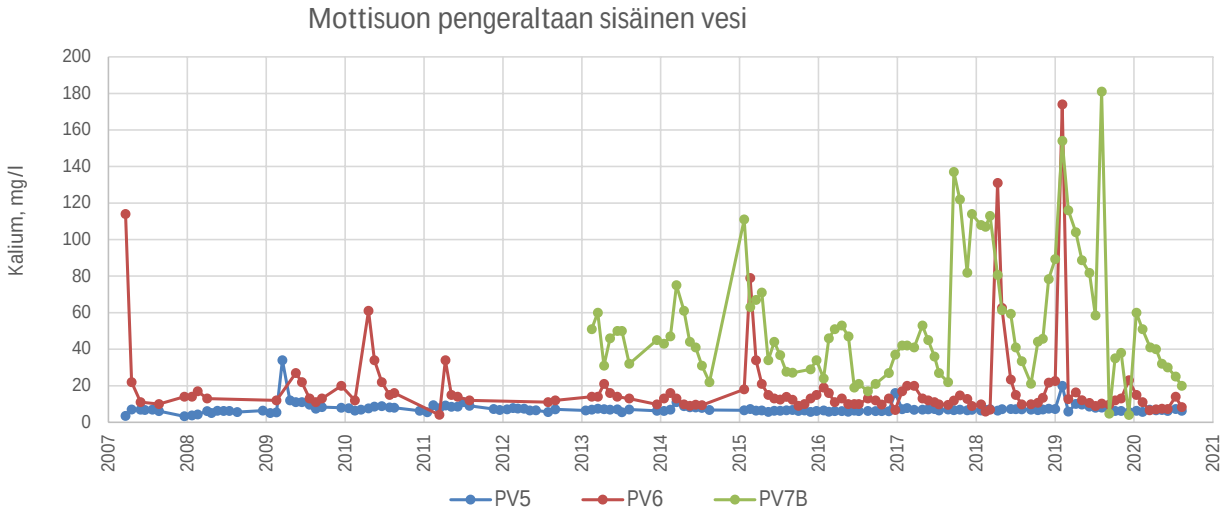


Kalium kokonaispitoisuus



Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Kalium, mg/l
0
10
20
30
40
50
60
70
80
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
PV10

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Kalium, mg/l
0
50
100
150
200
250
300
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
PV4


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Kalium, mg/l
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
PV5
PV6
PV7B

Jäänpoistoalueiden ja glykolipitoisten lumien varastoalueiden vesien johtaminen

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen talteen imuriautoilla. Imuriautoilla talteen kerätty glykoli kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai hiilen lähteeksi typenpoistoprosessiin. Jäänpoisto- ja estoaineiden käyttöaikana jäänpoistoalueiden valumavedet johdetaan jätevesiviemäriin glykolivesipumppaamojen kautta. Käyttökausien ulkopuolella vedet johdetaan lentoaseman alueelta lähteviin ojiin. Jäänpoistoalueilta glykolipitoiset lumet viedään lumen varastoalueille, joiden valumavedet johdetaan jätevesiviemäriin aikoina, jolloin varastoalueilla on glykolia sisältävää lunta.

Kiitoteiden 1 ja 2 vesien johtaminen

Kiitoteiden 1 ja 2 alueilla muodostuvat valumavedet johdetaan ympäri vuoden pääosin ilman käsittelyä Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Vaikka vesille ei pääosin ole varsinaista käsittelyä, salaojissa oletetaan tapahtuvan merkittävässä määrin puhdistumista ennen kuin vedet päätyvät vesistöön.

Maaliskuusta 2019 alkaen kiitotien 1 koillispään ja kiitotien 2 pohjoispään hulevedet on johdettu suoalueelle rakennetulle biosuodatusalueelle. Biosuodatusalueella hulevedet suotautuvat turvekerroksen läpi, kootaan salaojitusten ja kokoojaviemärin kautta ja puretaan Kylmäojaan johtavaan laskuojaan. Biosuodatusalueen toimintaa tarkkaillaan erillisen ohjelman mukaisesti ja tulokset esitetään erillisessä raportissa.

Veromiehenkylänpuron valuma-alue kasvoi vuosina 2016 ja 2017, kun Aviapoliksen ja Kirkonkylänojan valuma-alueen latvaosan hulevedet käännettiin Veromiehenkylänpuron suuntaan. Keväällä 2016 rakennettiin tulva-altaat tasaamaan puroon johdettavien hulevesien virtaamia.

Kirkonkylänojan valuma-alue on latvaosiltaan laajalti päällystettyä, jonka vuoksi virtaamat ovat olleet hyvin ääreviä. Virtaamia tasaava tulva-allas valmistui kesällä 2018.

Kiitotien 3 valumavesien käsittely ennen vesistöön johtamista: pengerallaskäsittely

Kiitotien 3 alueella muodostuvat valumavedet käsitellään ympäri vuoden imeyttämällä ne maaperään vesien käsittelyä varten tehtyihin maanalaisiin rakenteisiin, joita nimitetään pengeraltaiksi. Pengeraltaita on kaksi, Mottisuon pengerallas ja kiitotien 3 lounaispään pengerallas. Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002. Pengeraltaiden sijainti on esitetty kartassa, joka on yhteenvetoraportin liitteenä.

Pengeraltaissa veden varastointikapasiteetti muodostuu hienompi- ja karkeampirakeisten maaperän rakenneosien (mm. louheen) välisistä raoista. Pengeraltaat ovat osia kiitotie- ja rullaustiepenkereistä ja niiden sijainti on määräytynyt paikallisista geologisista olosuhteista. Pengeraltaat on rakennettu sijoittamalla kallioalueilta saatu louhe maaston painanteisiin vettä läpäisemättömälle pohjalle. Altaiden louhetäytön huokostila on noin 30 % altaiden tilavuudesta. Kumpaankin pengeraltaaseen mahtuu vettä noin 150 000 m^3. Veden teoreettinen viipymä altaissa on kuukausien suuruusluokkaa.

Kiitotien 3 valumavedet johdetaan pengeraltaisiin imeytyskaivojen ja –penkereiden kautta. Pengeraltaissa vesi suotautuu hitaasti kohti salaojaputkistoa, josta vesi johdetaan kummassakin altaassa keskitetysti omaan purkupisteeseensä. Pengeraltaiden toimintaperiaatteena on, että niissä liukkaudentorjunta-aineet ja glykoli hajoavat (eli hapettuvat) mikrobitoiminnan vaikutuksesta.

Mottisuon altaan vesien purkupiste oli 15.4.2008 saakka E1, josta vesi johdettiin Mottisuonojaan. Heinäkuusta 10.7.2008 alkaen Mottisuon altaan vesien pääasiallinen purkupiste on ollut HK505, josta pengeraltaan vesi suihkutetaan Mottisuolle. Suihkutuksen yhteydessä vesi hapettuu ja biologinen puhdistuminen jatkuu edelleen turpeen pinnalla ennen veden kulkeutumista Veromiehenkylänpuroon. Mottisuolta vesi kulkeutuu tarkkailupisteen M2A kautta Veromiehenkylänpuroon, jossa alavirtaan päin siirryttäessä sijaitsee tarkkailupiste B1. Pieni osuus Mottisuon pengeraltaasta lähtevistä vesistä johdetaan edelleen tarkkailupisteen E1 kautta Mottisuonojaan.

Lounaispään pengeraltaan vesien purkupiste on D1.

Pengeraltaiden ilmastusta on parannettu vuodesta 2008 alkaen rakentamalla veden kierrätys ejektoreilla molempiin pengeraltaisiin. Ilmastus tuo happea altaiden veteen ja parantaa hapellisessa ympäristössä toimivien mikrobien olosuhteita altaissa.

Pengerallaskäsittely muodostaa maaperäkäsittelyn toisen osan. Liukkaudentorjunta-aineiden on suunniteltu osittain hajoavan biologisesti jo ennen imeyttämistä ja/tai imeytysrakenteissa, jotka on tehty laaja-alaisiksi, jotta mikrobiologinen toiminta olisi mahdollisimman tehokasta. Kiitotiellä 3 on imeytyssalaojia yhteensä noin 5 200 m ja imeytyskaivoja noin 100 kpl.

Virtaama on mitattu vesistökuormituksen mittauspisteillä seuraavasti:

Piste	Virtaaman mittaustapa
4B	Pisteellä on mittapato, jonka aukko on tasapohjainen ja 70 cm leveä. Reunat ovat pystysuoria. Padon korkeus on 70 cm. 4B:llä oli jatkuvatoiminen virtaamamittaus kaudella **1.9.2019-31.8.2020.** Virtaama mitattiin kahdella tavalla: 1. Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. 2. Jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksista.
B1	B1:llä oli jatkuvatoiminen virtaamamittaus kaudella **1.9.2019-31.8.2020.** Virtaama mitattiin kahdella tavalla: 1. Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. 2. Jatkuvatoiminen virtaamamittari. B1:llä mittapadon aukon muoto muutettiin 18.10.2018 siten, että siitä tuli yhdistelmä tasapohjaisesta pystysuoraseinäisestä mittapadosta ja 90 asteen kolmipadosta. Padon muoto vaihtuu korkeudella 42 cm. Patoaukon muoto on seuraava: • Korkeudella 0-42 cm: tasapohjainen, leveys 81 cm ja pystysuoraseinäinen. • Korkeudella 42-100 cm: padon reunojen kulma on 45 astetta suhteessa pystysuoraan suuntaan (toisin sanoen korkeudella 42-100 cm padon rakenne vastaa 90 asteen kolmiopatoa). • Patoaukon kokonaiskorkeus on 100 cm. 17.10.2018 saakka B1:llä oli 90 asteen kolmiopato, jonka korkeus oli 100 cm. ***B1:n mittapadon veden korkeudesta laskettu virtaama on suurilla virtaamilla usein liian suuri, koska vesipinta padon alapuolella nousee suurilla virtaamilla usein osittain peittämään patoaukkoa****. Ilmiö vaikuttaa sekä jatkuvatoimisen että käsin tehtävän virtaamamittauksen tuloksiin. Tämä on ollut tilanne B1:llä niin kauan kuin siellä on ollut mittapato. Syynä on alapuolisen uoman eli Veromiehenkylänpuron rajallinen vedenvälityskyky, joka johtuu maan pinnan vähäisestä kaltevuudesta ojan kulkureitillä. Kun vesipinta mittapadon alapuolella nousee osittain peittämään patoaukkoa, mittapatojen virtaaman laskentakaavat antavat liian suuria virtaamatuloksia. Syynä on, että laskentakaavoissa oletetaan, että vesi pääsee tippumaan vapaasti patoaukolta alaspäin. Jatkuvatoimisten virtaamamittareiden tulosten erillisessä kuvaliitteessä on esitetty, milloin vesipinta on B1:n mittapadon alapuolella noussut peittämään osittain patoaukkoa.*
A1A ja A3	Pisteillä on 90 asteen kolmiopato. A1A:lla padon korkeus on 100 cm ja A3:lla 35 cm. A1A:llä oli jatkuvatoiminen virtaamamittaus kaudella **1.9.2019-31.8.2020.** A1A:lla virtaama mitattiin kahdella tavalla: 1. Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. 2. Jatkuvatoiminen virtaamamittari. A3:lla veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle.
C2A	90 asteen mittapato, korkeus 100 cm. Virtaama mitattiin kahdella tavalla: 1. Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. 2. Jatkuvatoiminen virtaamamittari.

Piste	Virtaaman mittaustapa
C3	Silmämääräinen virtaama-arvio näytettä otettaessa.
D1 ja E1	Kiinteä numeronäyttöinen hetkellinen virtaamamittari ja kumulatiivinen vesimäärän mittari.
C1Y, E1Y, HK505 ja glykolive-sipumppaamo-jen mahdolliset ylivuodot	Kiinteä numeronäyttöinen kumulatiivinen vesimäärämittari.

Näytteenottajat kaudella 2019-2020

Näytteenottajien sertifikaattitiedot		
Näytteenottaja	Sertifikaatin tyyppi	Sertifikaatin voimassaolo
FCG/Karoliina Leimukallio	Vesi- ja vesistönäytteet	10.2.2023
FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	Vesi- ja vesistönäytteet	9.9.2022
FCG/Helena Rahikainen	Vesinäytteenotto ja -mittaus	27.4.2025
Starexpert/Hannu Paavilainen	Vesi- ja vesistönäytteet	15.2.2024
Starexpert/Jouko Marttinen	Vesi- ja vesistönäytteet	8.4.2022
Starexpert/Toni Paavilainen	Ei vielä sertifikaattia (hankinta on vireillä, tilanne 12/2020)	--

Glykolivesien näytteenottajat			
Näytepiste			
HK034	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK123	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK123 ylivuoto	Starexpert/Hannu Paavilainen		
HK124	Starexpert/Hannu Paavilainen		
HK182	Starexpert/Hannu Paavilainen		
HK509	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK509 ylivuoto	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	Starexpert/Toni Paavilainen
HK520	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK539	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK544	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK548	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
HK557	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
NOSE6	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	

Pintavesien näytteenottajat						
Näytepiste						
11	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
14	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
17	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
22	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
4B	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	Starexpert/Toni Paavilainen
A1A	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	Starexpert/Toni Paavilainen
A2	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
A3	Starexpert/Jouko Marttinen			Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
B1	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	Starexpert/Toni Paavilainen
B2	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen			
C2A	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala		Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
C3	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
D0	FCG/Karoliina Leimukallio			Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
D1	FCG/Karoliina Leimukallio		FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
D2	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
E0	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen			
E1	FCG/Karoliina Leimukallio		FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
E2	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala				
HK505	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala	FCG/Helena Rahikainen			
M2A	FCG/Karoliina Leimukallio		FCG/Helena Rahikainen	Starexpert/Hannu Paavilainen	Starexpert/Jouko Marttinen	
ML1A	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML1B	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML1C	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML1NK	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML1NK lähtöputken pää	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML2	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML3	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML4	FCG/Karoliina Leimukallio					
ML5	FCG/Karoliina Leimukallio					

Pohjavesien näytteenottajat		
Näytepiste		
Delta K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F24	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F24K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F25	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F25K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F3	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F31	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F32	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F33K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F4	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F5	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
F6	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
H	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP101	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP103	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP103_OV	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP104	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP104_OV	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP105	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP106	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
HP107_OV	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
KK1	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
M	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
MK1	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
MK2	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
N	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
O	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala

P12	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P12A	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P13	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P14	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P15	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P16	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P17	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P18	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P19	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P1B	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P2	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P2/08	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P20	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P21	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P22	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P3	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P4/08	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P40A	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P4A	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P4K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
P5A	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PK	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PK17	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PK3	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PK5	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
Pt4	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
R	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
R41	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
R42	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
R45	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
R45K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
S	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
T	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
U	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V1	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V12K	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V14	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V18	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V19	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V2	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V20	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V3	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V4	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V5	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V6	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V8	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
V8M	FCG/Helena Rahikainen	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala

Pengerallasvesien näytteenottajat		
Näytepiste		
PV1	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV2	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV3	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV4	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV5	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV6	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV7B	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala
PV10	FCG/Karoliina Leimukallio	FCG/Elizabete Monteiro-Rauhala

Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)

Vesianalyysimenetelmien tekniset tiedot

Selite

Ⓐ	Testi on akkreditoitu.
RL	Raportointiraja.
MU	Mittausepävarmuus.

AAA - Analyysit yksittäin

RZB10-1 Ⓐ pH (252650)

Menetelmä	Potentiometri		
Viitemenetelmä	SFS 3021:1979, mod.		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	pH		± 0,2 yks./3%

RZB59-1 Ⓐ Sähkönjohtavuus 25°C (252750)

Menetelmä	Konduktometri		
Viitemenetelmä	SFS-EN 27888:1994, mod.		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Sähkönjohtavuus 25°C	1 µS/cm	10 % (<40 µS/m); 5 % (>40 µS/m)

RZB61-4 Ⓐ Väriluku (252630)

Menetelmä	Spektrofotometri (UV/VIS)		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 7887:2012, spektrofotometrinen		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Väri	2,0 mg Pt/l	2 mg/l Pt (<20); 10% (≥20)

RZC18-1 Ⓐ Sameus (252620)

Menetelmä	Nefelometri

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi
VAT number: FI27522925

Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 7027:2016		
Soveltuu	talous-, luonnon-, jäte- ja uima-allasvesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Sameus	0,2 NTU	15 % (<10 NTU); 10 % (>10 NTU)

RZC23-2 Ⓐ Kiintoaine (GF/C) (253008)

Menetelmä	Gravimetrinen		
Viitemenetelmä	SFS-EN 872:2005 mod.		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kiintoaine (GF/C)	1,0 mg/l	15%

RZC22-2 Ⓐ Kiintoaine (GF/A) (253007)

Menetelmä	Gravimetrinen		
Viitemenetelmä	SFS-EN 872:2005 mod.		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kiintoaine (GF/A)	1 mg/l	17%

RZB22-3 Ⓐ BOD 7-ATU (253090)

Menetelmä	Biokemiallinen testi		
Viitemenetelmä	SFS-EN 1899-1:1998 SFS-EN 1899-2:1998		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	BOD7 (ATU)	0,5 mg/l	25% (<5); 20% (≥5)

RZB21-4 Ⓐ BOD 7 (253080)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	Biokemiallinen testi		
Viitemenetelmä	SFS-EN 1899-1:1998 SFS-EN 1899-2:1998		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	BOD7	0,5 mg/l	0,5 (<2,5) 20 % (≥2,5)

RZB56-2 Ⓐ CODMn (253070)

Menetelmä	Titraus		
Viitemenetelmä	SFS 3036:1981, automaattinen titraus		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	CODMn	0,5 mg/l	0,4 mg/l (<4); 10 % (=4)

RZB51-3 Ⓐ CODCr (253210)

Menetelmä	Spektrofotometri (UV/VIS)		
Viitemenetelmä	ISO 15705:2002		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	CODCr	15 mg O2/l	35 % (<50 mg/l); 20 % (≥50 mg/l)

RZB86-2 Ⓐ Sulfaatti (SO4) (253400)

Menetelmä	IC-EC		
Viitemenetelmä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Sulfaatti (SO4)	0,5 mg/l	12 % (<4 mg/l); 10 % (>4 mg/l)

RZB76-2 Ⓐ Kloridi (Cl) (253290)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	IC-EC		
Viitemenetelmä	Sis. men., IC, per. mm. SFS-EN ISO 10304-1:2009		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kloridi (Cl-)	0,5 mg/l	10%

RZD85-1 Ⓐ Nitraattityppi (NO3-N)

Menetelmä	Spektrofotometri (CFA)		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 13395:1997, mod.		
Soveltuu	Talous-, Pinta-, Pohja-, Murto-, Jätevesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Nitraattityppi (NO3-N)	5,0 µg/l	15 % (>13 µg/l) 2 µg/l (<13 µg/l)

RZU59-1 Ⓐ Nitriittityppi (NO2-N)

Menetelmä	Spektrofotometri (CFA)		
Soveltuu	jäte-, talous-, luonnon-, pohja- ja murtovesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Nitriittityppi	2,0 µg/l	15% (>0,007 µg/l); 1 µg/l (<0,007 µg/l)

RZD02-2 Ⓐ Typpi (N), kokonais- (253503)

Menetelmä	Spektrofotometri (CFA)		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2085, per. mm.SFS-EN ISO 11905-1:1998		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Typpi (N), kokonais-	50 µg/l	10 µg/l (50-70 µg/l); 15 % (>70 µg/l)

RZD13-2 Ⓐ Typpi (N), kokonais- (253505)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	Spektrofotometri (DA)		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Typpi (N), kokonais	50 µg/l	15 % (>70 µg/l) 10 µg/l (<70 µg/l)

RZC16-4 Ⓐ Typpi (N), kokonais- (253580)

Menetelmä	Kjeldahl (titraus)		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2021, perustuu mm. SFS 5505:1988		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kokonaistyppi (N)	0,8 mg/l	25 % (<5 mg/l); 15 % (≥5 mg/l)

RZU50-1 Ⓐ Ammoniumtyppi

Menetelmä	Spektrofotometri (CFA)		
Viitemenetelmä	EN ISO 11732:2005, mod.		
Soveltuu	jäte-, talous-, luonnon-, pohja- ja murtovesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Ammoniumtyppi (NH4-N)	5 µg/l	15 % (>20 µg/l); 3 µg/l (<20 µg/l)

RZD27-3 Ⓐ Fosfori (P), kokonais- (254035)

Menetelmä	Spektrofotometri (DA)		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2087, Discrete analyzer		
Soveltuu	vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Fosfori (P), kokonaispitoisuus	3 µg/l	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)

RZP0L-1 Ⓐ Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), vesi (262651)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	GC-FID		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 9377-2		
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	

Parametrit

Nimi	RL	MU
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	0,02 mg/l	26%
Öljyhiilivedyt >C10-C21	0,02 mg/l	26%
Öljyhiilivedyt >C21-C40	0,02 mg/l	26%

PRZWH-1 VOC 1 + VOC 2

Soveltuu Clean water, Naturally occuring water, Process water, Unclean water

Sisältää (kts liite)

RZP03-1 Ⓐ	Haihtuvat halogenoidut hiilivedyt (VOC 1), vesi	HS-GC-MS
RZP04-1 Ⓐ	Aromaattiset hiilivedyt (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV1-1 Ⓐ	Eetterit (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV2-1 Ⓐ	Alifaattiset hiilivedyt (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV3-1 Ⓐ	Ketonit (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV4-2 Ⓐ	Alkoholit (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV5-1 Ⓐ	Esterit (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV6-1 Ⓐ	Piiyhdisteet (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV7-1 Ⓐ	Terpeenit (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV8-1 Ⓐ	Rikkiyhdisteet (VOC 2), vesi	HS-GC-MS
RZPV9-1 Ⓐ	Muut haihtuvat (VOC 2), vesi	HS-GC-MS

Loppu AAA

AAB - Alkuaineet yksittäin (suora määritys)

RZF00-1 ICP-MS ajo, vesi (suoramääritys)

Menetelmä	!!!ICP injection!!!		
Soveltuu	Vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)	

Parametrit

Nimi	RL	MU
ICP-MS ajo		

RZ0B4-1 Ⓐ Antimoni (Sb)

Menetelmä	ICP-MS		
	SFS-EN ISO 17294-2		

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Viitemenetelmä			
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Antimoni (Sb)	0,2 µg/l	15 % (>2 µg/l); 16 % (1-2 µg/l); 25 % (0.2-1 µg/l)

RZ0AZ-1 Ⓐ Arseeni (As)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Arseeni (As)	0,2 µg/l	15 % (>1 µg/l); 25 % (<1 µg/l)

RZ0B5-1 Ⓐ Elohopea (Hg)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Elohopea (Hg)	0,02 µg/l	15 % (>1 µg/l); 20 % (0.05-1 µg/l); 40 % (<0.05 µg/l)

RZ0BK-1 Ⓐ Fosfori (P)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Fosfori (P)	2 µg/l	15 % (>10 µg/l); 25 % (5-10 µg/l); 30 % (<5 µg/l)

RZ0B7-1 Ⓐ Kadmium (Cd)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kadmium (Cd)	0,03 µg/l	15 % (>1 µg/l); 17 % (0.1-1 µg/l); 20 % (<0.1 µg/l)

RZ09J-1 Ⓐ Kalium (K)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), mg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kalium (K)	0,05 mg/l	10 % (> 0,50 mg/l), 20 % (< 0,50 mg/l)

RZ0B8-1 Ⓐ Koboltti (Co)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Koboltti (Co)	0,1 µg/l	15 % (>0.2 µg/l); 20 % (<0.2 µg/l)

RZ0BQ-1 Ⓐ Kupari (Cu)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Kupari (Cu)	0,5 µg/l	15 % (>1 µg/l); 25 % (<1 µg/l)

RZ0B1-1 Ⓐ Lyijy (Pb)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Lyijy (Pb)	0,1 µg/l	15 % (>0.2 µg/l); 25 % (<0.2 µg/l)

RZ0BB-1 Ⓐ Nikkeli (Ni)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Nikkeli (Ni)	0,2 µg/l	15 % (>1 µg/l); 25 % (<1 µg/l)

RZ0BG-1 Ⓐ Rauta (Fe)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Rauta (Fe)	10 µg/l	13 % (>20 µg/l); 20 % (<20 µg/l)

RZ0C2-1 Ⓐ Sinkki (Zn)

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)		Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Sinkki (Zn)	1 µg/l	15 % (>20 µg/l); 20 % (2-20 µg/l); 30 % (<2 µg/l)

RZ0BF-1 Ⓐ Vanadiini (V)

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	ICP-MS		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2		
Soveltuu	Puhdas vesi (suoramittaus), µg/l		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Vanadiini (V)	0,2 µg/l	15 % (>1 µg/l) 20 % (<1 µg/l)

Loppu AAB

AAF - Alkuaineet yksittäin (sakkainen näyte, esikäsiteltävä)

RZE24-1 Ⓐ Mikroaaltohajotus, typpihappo (vedet) (255512)

Menetelmä	Hajotus (mikroaalto)		
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 15587-2		
Soveltuu	Vedet		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Mikroaaltohajotus HNO3		

RZI00-1 ICP-MS ajo, vesi (MW-HNO3)

Menetelmä	!!!ICP injection!!!		
Soveltuu	Vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)	
Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	ICP-MS ajo		

RZ0JJ-4 Ⓐ Arseeni (As)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Arseeni (As)	1 µg/l	20%

RZ0JP-4 Ⓐ Antimoni (Sb)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Antimoni (Sb)	1 µg/l	20%

RZ0JQ-4 Ⓐ Elohopea (Hg)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Elohopea (Hg)	0,05 µg/l	15 % (> 1 µg/l) ja 25 % (<1 µg/l)

RZ0K6-4 Ⓐ Fosfori (P)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Fosfori (P)	20 µg/l	15%

RZ0JS-4 Ⓐ Kadmium (Cd)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Kadmium (Cd)	0,1 µg/l	20%

RZ0J7-3 Ⓐ Kalium (K)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), mg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Kalium (K)	0,2 mg/l	30%

RZ0JT-4 Ⓐ Koboltti (Co)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Koboltti (Co)	0,5 µg/l	20%

RZ0KC-4 Ⓐ Kupari (Cu)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	RL	MU
	Kupari (Cu)	3 µg/l	20%

RZ0JL-4 Ⓐ Lyijy (Pb)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Lyijy (Pb)	1 µg/l	20%

RZ0JW-4 Ⓐ Nikkeli (Ni)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Nikkeli (Ni)	3 µg/l	20%

RZ0K2-4 Ⓐ Rauta (Fe)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit *Näytetyypillä saattaa olla vaikutusta alla esitettyihin tietoihin.*

Nimi	**RL**	**MU**
Rauta (Fe)	25 µg/l	15%

RZ0KM-4 Ⓐ Sinkki (Zn)

Menetelmä	ICP-MS	
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2	
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Sinkki (Zn)	5 µg/l	20%

RZ0K1-4 Ⓐ Vanadiini (V)

Menetelmä	ICP-MS
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 17294-2
Soveltuu	Vesi (MW-HNO3-hajotuksella), µg/l

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	**Nimi**	**RL**	**MU**
	Vanadiini (V)	1 µg/l	20%

Loppu AAF

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Liite

RZP03-1 Ⓐ Haihtuvat halogenoidut hiilivedyt (VOC 1), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	SFS-EN ISO 10301 ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	Testi	RL	MU
1,1,1,2-Tetrakloorietaani		0,1 µg/l	27%
1,1,1-Trikloorietaani		0,1 µg/l	23%
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		0,1 µg/l	24%
1,1,2-Trikloorietaani		0,5 µg/l	26%
1,1-Dikloorietaani		0,1 µg/l	24%
1,1-Dikloorieteeni	RZ1HY	0,1 µg/l	33%
1,1-Diklooripropeeni		0,5 µg/l	40%
1,2,3-Triklooripropaani		0,5 µg/l	30%
1,2-Dibromi-3-klooripropaani		0,5 µg/l	32%
1,2-Dibromietaani	RZ1UI	0,5 µg/l	27%
1,2-Dikloorietaani	RZ1UH	0,1 µg/l	21%
1,2-Diklooripropaani		0,5 µg/l	26%
1,3-Diklooripropaani		0,5 µg/l	31%
1-Kloorietaani		0,1 µg/l	27%
2,2-Diklooripropaani		0,5 µg/l	30%
Bromidikloorimetaani		0,5 µg/l	32%
Bromikloorimetaani		0,5 µg/l	28%
cis-1,3-Diklooripropeeni		0,5 µg/l	31%
cis-Dikloorieteeni	RZ1HZ	0,1 µg/l	28%
Dibromikloorimetaani		0,5 µg/l	26%
Dibromimetaani		0,5 µg/l	34%
Difluoridikloorimetaani		0,1 µg/l	44%
Dikloorimetaani	RZ1HF	0,5 µg/l	31%
Fluoritrikloorimetaani		0,1 µg/l	34%
Heksaklooributadieeni		0,1 µg/l	33%
Heksakloorietaani		0,5 µg/l	40%
Kloorimetaani		1 µg/l	43%
Kloroformi (trikloorimetaani)	RZ1HG	0,5 µg/l	23%
Metyylibromidi		0,1 µg/l	27%
Tetrakloorieteeni	RZ1HE	0,1 µg/l	27%
Tetrakloorimetaani	RZ1HH	0,5 µg/l	28%
trans-1,3-Diklooripropeeni		0,5 µg/l	30%
trans-Dikloorieteeni	RZ1I0	0,1 µg/l	33%
Tribromimetaani		0,5 µg/l	27%
Trikloorieteeni	RZ1HD	0,1 µg/l	25%
Vinyylikloridi	RZ1H0	0,10 µg/l	29%

RZP04-1 Ⓐ Aromaattiset hiilivedyt (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi
VAT number: FI27522925

Parametrit	Nimi	Testi	RL	MU
	Bentseeni	RZ0ZM	0,1 µg/l	24%
	Tolueeni	RZ0ZN	1 µg/l	27%
	Etyylibentseeni	RZ0ZP	0,1 µg/l	32%
	m,p-Ksyleeni	RZ0ZQ	0,1 µg/l	34%
	o-Ksyleeni	RZ0ZR	0,1 µg/l	26%
	Styreeni		0,5 µg/l	41%
	1,2-dietyylibentseeni		0,1 µg/l	40%
	1,3-dietyylibentseeni		0,1 µg/l	40%
	1,4-dietyylibentseeni		0,1 µg/l	40%
	n-Propyylibentseeni		0,1 µg/l	27%
	Isopropyylibentseeni		0,1 µg/l	31%
	n-Butyylibentseeni		0,1 µg/l	44%
	sec-Butyylibentseeni		0,5 µg/l	41%
	tert-Butyylibentseeni		0,1 µg/l	39%
	2-Etyylitolueeni		0,1 µg/l	34%
	3-Etyylitolueeni		0,1 µg/l	32%
	4-Etyylitolueeni		0,1 µg/l	33%
	p-Isopropyylitolueeni		0,1 µg/l	39%
	1,2,3-Trimetyylibentseeni		0,1 µg/l	38%
	1,2,4,-Trimetyylibentseeni		0,1 µg/l	34%
	1,3,5-Trimetyylibentseeni (Mesityleeni)		0,1 µg/l	37%
	1,2,3,5-tetrametyylibentseeni		0,1 µg/l	30%
	1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni		0,1 µg/l	31%
	Naftaleeni		0,5 µg/l	31%
	Bromibentseeni		0,1 µg/l	29%
	Klooribentseeni		0,1 µg/l	35%
	1,2-Diklooribentseeni (o-)		0,1 µg/l	37%
	1,3-Diklooribentseeni (m-)		0,1 µg/l	37%
	1,4-Diklooribentseeni (p-)		0,1 µg/l	32%
	1,2,3-Triklooribentseeni		0,1 µg/l	27%
	1,2,4-Triklooribentseeni		0,1 µg/l	26%
	1,3,5-Triklooribentseeni		0,1 µg/l	30%
	2-Klooritolueeni		0,1 µg/l	38%
	4-Klooritolueeni		0,1 µg/l	34%
	Nitrobentseeni		5 µg/l	40%

RZPV1-1 Ⓐ Eetterit (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit	Nimi	Testi	RL	MU
	Butyylietyylieetteri		0,1 µg/l	35%
	Dietyylieetteri		5 µg/l	34%
	DIPE (Di-isopropyylieetteri)	RZ1NS	0,1 µg/l	25%
	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NP	0,1 µg/l	23%
	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri)	RZ1NQ	0,1 µg/l	19%
	TAEE (tert-amyylietyylieetteri)	RZ1NT	0,1 µg/l	27%
	TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	RZ1NR	0,1 µg/l	22%

RZPV2-1 Ⓐ Alifaattiset hiilivedyt (VOC 2), vesi

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
2-Metyylipentaani	1 µg/l	48%
3-Metyylipentaani	1 µg/l	46%
Dekaani	5 µg/l	36%
Heksaani	5 µg/l	38%
Heptaani	5 µg/l	34%
Metyylisyklopentaani	0,5 µg/l	38%
n-Nonaani	5 µg/l	36%
n-Oktaani	5 µg/l	41%
n-Pentaani	5 µg/l	35%
Sykloheksaani	0,5 µg/l	39%

RZPV3-1 Ⓐ Ketonit (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
2-Sykloheksen-1-oni	0,25 mg/l	36%
Asetoni	0,05 mg/l	27%
Metyylietyyliketoni	0,05 mg/l	39%
Metyyli-iso-amyyliketoni	0,005 mg/l	40%
Metyyli-isobutyyliketoni (MIBK)	0,05 mg/l	36%
Sykloheksanoni	0,05 mg/l	34%

RZPV4-2 Ⓐ Alkoholit (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	Testi	RL	MU
1-Butanoli		0,2 mg/l	37%
1-Etoksi-2-propanoli		2 mg/l	28%
1-Metoksi-2-propanoli		2 mg/l	33%
1-Pentanoli		0,1 mg/l	32%
1-Propanoli	RZ1UP	0,2 mg/l	22%
2-Butanoli		0,2 mg/l	33%
2-Butoksietanoli		1 mg/l	35%
2-Etyyli-1-Heksanoli		0,1 mg/l	34%
2-Pentanoli		0,1 mg/l	38%
3-etoksi-1-propanoli		2 mg/l	37%
3-pentanoli		0,1 mg/l	33%
Etanoli	RZ1TQ	0,5 mg/l	37%
Isobutanoli		0,2 mg/l	28%

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

Isopropanoli		0,2 mg/l	34%
tert-butanoli	RZ1TP	0,001 mg/l	35%

RZPV5-1 Ⓐ Esterit (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
Amyyliasetaatti	0,01 mg/l	37%
Butyyliasetaatti	0,01 mg/l	33%
Etyyliasetaatti	0,01 mg/l	31%
Iso-amyyliasetaatti	0,01 mg/l	34%
Isobutyyliasetaatti	0,01 mg/l	31%
Isopropyyliasetaatti	0,01 mg/l	40%
Metyyliasetaatti	0,01 mg/l	40%
Propyyliasetaatti	0,01 mg/l	28%
Vinyyliasetaatti	0,01 mg/l	40%

RZPV6-1 Ⓐ Piiyhdisteet (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
Dekametyylisyklopentasiloksaani	5 µg/l	40%
Dekametyylitetrasiloksaani	0,5 µg/l	40%
Dodekametyylisykloheksasiloksaani	5 µg/l	40%
Heksametyylidisiloksaani	0,1 µg/l	40%
Heksametyylisyklotrisiloksaani	0,5 µg/l	40%
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	1 µg/l	40%
Oktametyylitrisiloksaani	0,1 µg/l	40%
Tetrametyylisilaani	0,05 µg/l	40%

RZPV7-1 Ⓐ Terpeenit (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
alfa-Pineeni	0,5 µg/l	37%
beta-Pineeni	0,5 µg/l	35%
Delta-3-kareeni	0,5 µg/l	38%
Limoneeni	0,5 µg/l	36%

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi

VAT number: FI27522925

RZPV8-1 Ⓐ Rikkiyhdisteet (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
Dimetyylidisulfidi (CH3SSCH3)	2 µg/l	32%
Dimetyylisulfidi	2 µg/l	34%
Rikkihiili (CS2)	2 µg/l	26%
Tetrahydrotiofeeni	0,5 µg/l	40%

RZPV9-1 Ⓐ Muut haihtuvat (VOC 2), vesi

Menetelmä	HS-GC-MS
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti) Ⓐ SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Parametrit

Nimi	RL	MU
1,4-Dioksaani	5 µg/l	40%
1-hekseeni	0,01 mg/l	31%
1-Okteeni	0,01 mg/l	36%
Akryylinitriili	0,5 µg/l	40%
Furfuraali	10 µg/l	40%
Tetrahydrofuraani	0,01 mg/l	47%

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Puh: +35 840 356 7895
www.eurofins.fi
VAT number: FI27522925

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
A1A	Kirkonkylänoja 3,2	Lentoaseman alueelta lähtevän Kirkonkylänojan läntinen latvahaara, edustaa Non-Schengen terminaalin etelä- ja länsipuolen asematasoalueen vesiä. Glykolin käyttökaudella osa vesistä johdetaan jätevesiviemäriin glykolivesipumppaamon HK544 kautta. Seuraava alapuolinen tarkkailupiste on A2.	Kertanäyte, 2/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
A2	Kirkonkylänoja 0,3	Kirkonkylänojan alajuoksu, edustaa pisteiltä A1A ja A3 sekä muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Keravanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
A3	Kirkonkylänoja 0,4+2,3	Lentoaseman alueelta lähtevän Kirkonkylänojan itäinen latvahaara, edustaa kiitotie 2:n kaakkoispään vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on A2.	Kertanäyte, 2/kk	Mittapato
B1	Veromiehenkylänpuro 3,4	Lentoaseman alueelta lähtevän Veromiehenkylänpuron latva, edustaa kiitotie 1:n lounaispään sekä kiitoteiden 1 ja 2 välisen alueen eli Mottisuon ja Palosuon (mukaan lukien näytepiste M2A) vesiä sekä Mottisuolle suihkutettavan Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä (jota kuvaa piste HK 505). Suolle suihkuttaminen aloitettiin heinäkuun 2008 puolivälissä. Seuraava alapuolinen näytepiste on B2.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
B2	Veromiehenkylänpuro 1,1	Veromiehenkylänpuron alajuoksu, edustaa pisteeltä B1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Vantaanjokeen n. 700 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
C2A	Brändoninoja 2,6	Brändoninojan yläjuoksu, sijainti kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee vesiä kiitotien 1 alueelta sekä kesäaikana etäjäänpoistoalueelta R8, sekä asfalttirouhealueilta A, B ja D. C2A:n tarkkailu aloitettiin elokuussa 2015. Seuraava alapuolinen näytepiste on C3.	Kertanäyte, 1/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
C1Y	Lounaispään pengeraltaan ylivuotovesi	Edustaa lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesiä, jotka päätyvät Brändoninojaan.	Kokoomanäyte ylivuodon ajalta	Ylivuotoreuna, jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
C3	Brändoninoja 0,2	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 väliseltä metsäalueelta tulevia vesiä ja muualta lähiympäristöstä tulevia valumavesiä ja lisäksi kiitotie 3:n pengeraltaan mahdollisia ylivuotovesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 100 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
D1	Viinikanmetsänoja 0,9	Edustaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevää vettä (näytteenottokaappi, automaattinen näytteenotin). Seuraava alapuolinen näytepiste on D2.	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Mittapato (V-pato), jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
D2	Viinikanmetsänoja 0,2	Edustaa pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 100 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
E1Y	Mottisuon pengeraltaan ylivuotovesi	Edustaa Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesiä, jotka päätyvät Mottisuonojaan.	Kokoomanäyte ylivuodon ajalta	Ylivuotoreuna, jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
E1	Mottisuonoja 2,0	Edustaa Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan johdettavaa vettä. Seuraava alapuolinen näytepiste on E2.	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Ylivuotoreuna, jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
E2	Mottisuonoja 0,2	Edustaa pisteeltä E1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 200 m. Huhtikuusta 2020 alkaen E2:lle on johdettu lisäksi maanläjitysalue 10:ltä pisteen E3 kautta lähtevät vedet. Ennen huhtikuuta 2020 E2 oli lentoasematoimintojen (jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käytön) tarkkailun piste ja huhtikuusta 2020 alkaen se on ollut yhteinen lentoasematoimintojen ja maanläjitysalue 10:n tarkkailulle.	Kertanäyte. Lentoasema-toimintojen tarkkailussa otetaan 1 kerta/kk ja maanläjitys-alue 10:n tarkkailussa otetaan 2 kertaa vuodessa.	Silmämääräinen virtaama-arvio
HK505	Näytekaivo HK505	Edustaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä. Suihkutus aloitettiin 10.7.2008. Seuraava alapuolinen näytepiste on M2A.	Kertanäyte, 1/kk	Kiinteä virtaama-mittari
K8	Keravanjoki 2,3	Piste sijaitsee Keravanjoessa n. 1 km alavirtaan kohdasta, jossa lentokentän suunnasta virtaavat purot (Kirkonkylänoja ja Kylmäoja) liittyvät Keravanjokeen. *K8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun, vaan se on osa erillistä Vantaanjoen yhteistarkkailua, jonka toteuttamisesta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.*	4-12 kertaa vuodessa	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
M2A	Mottisuo	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 välisen alueen eli Mottisuon ja Palosuon vesiä, ja heinäkuusta 2008 alkaen myös Mottisuon pengeraltaasta suolle suihkutettavia vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on B1.	Kertanäyte, 1/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
4B	Kylmäoja 8,7	Piste sijaitsee Kylmäojan läntisessä latvahaarassa ja edustaa lentoaseman alueen kiitotie 1:n koillispään vesiä, pääosaa kiitotie 2:n vesistä ja kotimaan terminaalin kaakkoispuolella olevan rahtiasematason vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematason vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on 14 (Kylmäoja 5,3).	Kertanäyte, 2/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
14	Kylmäoja 5,3	Piste sijaitsee Kylmäojassa n. 3,4 km päässä lentoasemalta. Seuraava alapuolinen näytepiste on 16 (Kylmäoja 0,1).	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
16	Kylmäoja 0,1	Kylmäojan alajuoksu, n. 100 m ennen ojan yhtymistä Keravanjokeen.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
11	Keravanjoki 3,9	Lentoaseman suunnasta laskee Keravanjokeen kaksi puroa: Kylmäoja ja Kirkonkylänoja. Piste sijaitsee näiden ojien liittymäkohtien välisellä jokiosuudella, joten Kylmäojan mahdollinen vaikutus voi periaatteessa näkyä tuloksissa, mutta Kirkonkylänojan vaikutus ei, koska Kirkonkylänoja laskee Keravanjokeen alavirran puolella pisteestä 11.	Kertanäyte, 1/kk	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
22	Keravanjoki 5,5	Taustapiste Keravanjoessa, sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista puroista eli Kirkonkylänojasta ja Kylmäojasta ylävirtaan. Seuraava alapuolinen näytepiste on 11 (Keravanjoki 3,9).	Kertanäyte, 1/kk	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
V8	Vantaanjoki 8,6	Sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Vantaanjokeen laskevista puroista (Veromiehenkylänpuro, Brändoninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja) alavirtaan. Purkureitin pituus lentoasemalta pisteelle V8 on reitistä riippuen n. 2-13 km. *V8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun, vaan se on osa erillistä Vantaanjoen yhteistarkkailua, jonka toteuttamisesta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.*	Noin neljä kertaa vuodessa	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
PV1, PV2, PV3, PV10	Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat lounaispään pengeraltaan sisäistä vettä.	Kerran kuukaudessa	
PV4, PV5, PV6, PV7B	Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat Mottisuon pengeraltaan sisäistä vettä.	Kerran kuukaudessa	
E0	Näytekaivo E0	Edustaa Mottisuon pengeraltaan sisäistä vettä. Pengeraltaan sisäisen veden pisteistä lähinnä kiitotietä 3.	Kerran kuukaudessa	
ML1	ML1	ML1 edustaa maanläjitysalue 8:n alta tulevaa vettä. Keväästä 2018 lähtien ML1:ltä lähtevä vesi on johdettu biohiiltä sisältävään maasuodatinaltaaseen ja sieltä Myllypadontien maanläjitysalueen itäiseen selkeytysaltaaseen, josta lähtevää vettä kuvaa näytepiste ML2. **Viimeinen näyte ML1:stä on otettu 24.10.2018, jonka jälkeen ML1:n on korvannut ML1NK**. ML1 ja ML1NK ovat käytännössä sama piste, sillä niiden välimatka on vain muutama metri. Erona on, että ML1NK:lla on mittapato. Vesien purkureitti on ML1 > ML1NK > biohiiltä sisältävä maasuodatinallas > ML2 > Siltaniitunpuro.	2 kertaa vuodessa	Mittapato (kolmiopato 90 astetta)
ML1NK	ML1NK[1]	ML1NK on näytekaivo, jonne mennään sisälle näytettä otettaessa. Ensimmäinen näyte ML1NK:sta otettiin 15.4.2019. Piste edustaa maanläjitysalueen 8:n alta tulevaa vettä. Pisteellä on mittapato (kolmiopato 90 astetta) ja mittapadolla on jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittaus. Saman purkureitin ylävirran puolella (käytännössä muutaman metrin päässä) on piste ML1, jonka tarkkailu siirrettiin 15.4.2019 pisteelle ML1NK. ML1NK:lta lähtevä vesi johdetaan biohiili-hiekkasuodatusaltaaseen ja sieltä pisteelle ML2. Vesien purkureitti on ML1 > ML1NK > biohiili-hiekkasuodatinallas > ML2 > Siltaniitunpuro.	2 kertaa vuodessa	Mittapato (kolmiopato 90 astetta) ja mittapadolla jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittaus
ML1A	ML1A[1]	ML1A on allas, johon tulee vettä maanläjitysalue 8:n alueen pintavalunnasta. Näyte otetaan altaasta ojaan lähtevän veden putken päästä, tai jos altaasta ei lähde vettä, näyte otetaan suoraan altaasta. Saman purkureitin ylävirran puolella ei ole näytepisteitä. ML1A:lta lähtevä vesi johdetaan pisteelle ML2.	2 kertaa vuodessa	Altaan lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta)

[1] Veden virtaus maanläjitysalueen pintavesien tarkkailupisteiden ML1A, ML1B, ML1C, ML1NK, ML2, ML3, ML4 ja ML5 välillä ja niistä alavirtaan on esitetty kaavakuvana, joka on raportin tekstiosassa luvussa 2.3 (Lentoaseman valumavesien johtaminen ja purkureitit).

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
ML1B	ML1B[1]	ML1B edustaa maanläjitysalue 8b:n valumavesien itäisen purkureitin selkeytysaltaasta putken kautta ojaan lähtevää vettä. Jos lähtevää vettä ei ole, näyte otetaan altaasta. Saman purkureitin ylävirran puolella ei ole näytepisteitä. Alavirrassa seuraava piste on ML2.	2 kertaa vuodessa	Altaan lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta)
ML1C	ML1C[1]	ML1C edustaa maanläjitysalue 8b:n läntisen purkureitin valumavesien selkeytysaltaasta lähtevää vettä. Saman purkureitin ylävirran puolella ei ole näytepisteitä. 18.8.2020 saakka seuraava piste alavirrassa oli ML3. 19.8.2020 alkaen ML1C:n vedet on johdettu pumppauksen ja biohiili-hiekkasuodatusaltaan kautta toiselle purkureitille eli ML2:lle ja vain ML1C:n alapuolisen altaan mahdolliset ylivuotovedet on johdettu ML3:n suuntaan.	2 kertaa vuodessa	Altaan mahdollisen ylivuodon lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta). Pumpattu vesimäärä voidaan teoriassa arvioida pumpun ja putkiston tiedoista ja pumpun käyntiajasta.
ML2	ML2[1]	ML2:n edustaa maanläjitysalueilta Siltaniitunpuroon lähtevää vettä. Näyte otetaan puroon tulevan putken päästä. ML2:lle tulee vettä pisteiden ML1NK, ML1A ja ML1B kautta, sekä Myllypadontien maanläjitysalueen itäosan pintavaluntana. Lisäksi 19.8.2020 alkaen ML2:lle on pumppauksen ja biohiili-hiekkasuodatuksen kautta johdettu pisteen ML1C vedet (mahdollisia ML1C:n ylivuotoja lukuun ottamatta). Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML5.	2 kertaa vuodessa	Virtaama mitataan ojaan purkavan lähtöputken päästä.
ML3	ML3[1]	**Tilanne 18.8.2020 saakka:** ML3:n näyte on otettu Myllypadontien maanläjitysalueen länsipuolisesta selkeytysaltaasta Siltaniitunojaan lähtevästä vedestä, tai jos vettä ei lähde, niin suoraan altaasta. Altaan vesi edusti Myllypadontien maanläjitysalueen länsiosasta ja maanläjitysalueelta 8b pisteen ML1C kautta tulevia vesiä. Pisteeltä ML3 vesi lähti Siltaniitunojaan. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML4. **Tilanne 19.8.2020 alkaen:** ML3:n näyte otetaan Myllypadontien maanläjitysalueen länsipuolisesta selkeytysaltaasta ylivuotona Siltaniitunojaan lähtevästä vedestä, jos ylivuotoa on. Jos ylivuotoa ei ole, ML3-näytettä ei oteta. Altaan vesi edustaa Myllypadontien maanläjitysalueen länsiosasta ja maanläjitysalueen 8b pisteen ML1C kautta tulevia vesiä. Normaalitilanteessa (kun ylivuotoa ei ole) kaikki vesi pumpataan tasausaltaan ja biohiili-hiekkasuodatuksen kautta pisteelle ML2.	2 kertaa vuodessa	

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
ML4[1]	Siltaniitunoja 0,1	Ojapiste maanläjitysalueiden vesien läntisellä purkureitillä Siltaniitunojassa. Sijaitsee n. 0,7 km maanläjitysalueiilta alavirtaan. Siltaniitunoja yhtyy 60 m alavirrassa Tuusulanjokeen ja n. 2,5 km alavirrassa Vantaanjokeen. **18.8.2020 asti** Siltaniitunojaan johdettiin kaikki maanläjitysalueilta piste ML3:n kautta lähtevä vesi. **19.8.2020 alkaen** Siltaniitunojaan on johdettu maankaatopaikkojen vettä vain, jos tasausaltaasta on ollut ylivuotoa. Normaalitilanteessa maankaatopaikkojen vesi pumpataan pisteelle ML2, josta vesi lähtee toiseen uomaan eli Siltaniitunpuroon. Normaalitilanteessa, eli kun ylivuotoa ei ole, Siltaniitunojaan ja pisteen ML4 suuntaan ei johdeta lainkaan maanläjitysalueen vesiä.	2 kertaa vuodessa	
ML5[1]	Siltaniitunpuro 0,1	Ojapiste maanläjitysalueiden vesien itäisellä purkureitillä Siltaniitunpurossa. Sijaitsee n. 1,2 km maanläjitysalueilta ja pisteiltä ML1, ML1NK, ML1A, ML1B ja ML2 alavirtaan. 19.8.2020 myös pisteen ML1C vedet on pumpattu ML5:n suuntaan (pois lukien ML1C-pumppauksen mahdolliset ylivuodot). Siltaniitunpuro yhtyy Tuusulanjokeen n. 1 km pisteeltä ML5 alavirtaan, ja sieltä n. 4,3 km alavirrassa Tuusulanjoki yhtyy Vantaanjokeen.	2 kertaa vuodessa	

Pisteen tyyppi	Pisteen tunnus	Kuvaus
Väkevien glykolivesien allas	HK124	Väkevät glykolivedet kerätään imuriautoilla ja viemäröinneillä altaisiin HK124 ja HK182. Altaista vedet kuljetetaan säiliöautoilla HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle.
Väkevien glykolivesien allas	HK182	Väkevät glykolivedet kerätään imuriautoilla ja viemäröinneillä altaisiin HK124 ja HK182. Altaista vedet kuljetetaan säiliöautoilla HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle.
Glykolivesipumppaamo	HK034	Glykolivesipumppaamoon HK034 johdetaan keräilyalueilta[1] nro 1 ja 2 tulevat vedet glykolinkäyttökaudella. Pumppaamolta HK509 tulevat vedet kulkevat pumppaamon HK034 kautta. Pumppaamon kautta johdetaan vesiä jätevesiviemäriin ympäri vuoden. Jos veden määrä mm. rankkasateen tai lumen sulamisen vuoksi ylittää pumppaamon kapasiteetin, glykolipitoista vettä joudutaan osittain johtamaan ylivuotona Kylmäojaan. Kesäaikana alueiden 1 ja 2 kuormittamattomat sadevedet johdetaan pumppaamon HK034:n ohi Kylmäojaan.
Glykolivesipumppaamo	HK509	Glykolivesipumppaamo HK509 kerää vesiä asematason 2 reuna-alueelta, rullaustieltä Y ja kiitotie 15 keskialueelta. Vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Sateella pumppaamon kapasiteetin ylittyessä osa vedestä johdetaan ylivuotona Kylmäojaan. *Pumppaamon HK509 vedet johdetaan viemäriin pumppaamon HK034 kautta*. Siten HK509:n vaikutus on mukana HK034:n virtaaman seurannassa ja veden laadun tarkkailussa. Kesäaikana vedet johdetaan Kylmäojaan.
Glykolivesipumppaamo	HK520 (jäänpoisto- ja lumialue R8)	Glykolivesipumppaamo HK520 kerää vesiä jäänpoistoalueelta ja lumialueelta R8 jätevesiviemäriin. Käyttökauden ulkopuolella ja lumien sulamisen jälkeen valumavedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon.
Glykolivesipumppaamo	HK544 (alue 3)	Glykolivesipumppaamo HK544 kerää vedet Non Schengen –terminaalin edustalta. Vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Jäänpoistokauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.
Glykolivesipumppaamo	HK123 (etäjäänpoistoalue R6)	Glykolivesipumppaamo HK123 kerää etäjäänpoistoalueen R6 vedet glykolinkäyttökaudella jätevesiviemäriin. Käyttökauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.
Perusvesipumppaamo (rakennusten perustusten kuivatusvesien pumppaamo)	Nose 6 -perusvesipumppaamo (1D.106.PVP01)	Non-Schengen-terminaalin alueen rakennusten perustusten kuivatusvesien ns. perusvesipumppaamo. Pumpatut vedet johdetaan jätevesiviemäriin ympäri vuoden.
Lumen varastointi	Lumen varastoalue 2 (kiitotie 2 kaakkoispää, alue 33)	Lumen sulamisvedet johdetaan jätevesiviemäriin niin kauan kuin alueella on jäänestoaineita (glykolia) sisältävää lunta. Lumettomana aikana alueen valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.

[1] Glykolipitoisten vesien keräilyalueiden sijainti on esitetty raportin liitteenä olevassa kartassa, jonka otsikko on Lentokoneiden jäänpoistoalueet, glykolivesipumppaamot ja väkevän glykoliveden altaat.

Tarkkailuohjelma-sarakkeessa tarkkailuohjelmat on numeroitu juoksevasti, jos piste kuuluu useampaan kuin yhteen tarkkailuohjelmaan.

Lyhenteen selitys: rouhealueiden tarkkailu = asfalttirouheen ja betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailu

Tarkkailuohjelma	Piste	Näytetyyppi	Itä (ETRS-TM35FIN)	Pohj. (ETRS-TM35FIN)
Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu	11	pintavesi	389861.01	6685014.80
(kuten yllä)	14	pintavesi	390515.57	6688247.25
(kuten yllä)	16	pintavesi	390102.56	6685262.47
(kuten yllä)	22	pintavesi	391082.87	6684827.79
(kuten yllä)	A2	pintavesi	389410.63	6685286.18
(kuten yllä)	A3	pintavesi	388872.58	6686981.61
(kuten yllä)	C1Y	pintavesi	384100.49	6688437.95
(kuten yllä)	C3	pintavesi	383847.13	6688502.61
(kuten yllä)	D2	pintavesi	384164.37	6689176.04
(kuten yllä)	E1Y	pintavesi	385630.62	6689675.79
(kuten yllä)	HK505	pintavesi	386143.45	6689519.17
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n pintavesitarkkailu alkaen huhtikuusta 2020 (ennen huhtikuuta 2020 piste kuului vain lentoasematoimintojen tarkkailuun)	E2	pintavesi	383998.24	6690125.32
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) Vantaanjoen vesistöalueen yhteistarkkailu	Keravanjoki K8 (näytteet otetaan Vantaanjoen yhtyeistarkkailussa)	pintavesi	388623.00	6684260.00
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) Vantaanjoen vesistöalueen yhteistarkkailu	Vantaanjoki V8 (näytteet otetaan Vantaanjoen yhtyeistarkkailussa)	pintavesi	386940.00	6683534.00
Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu	DeltaK	pohjavesi	387338.30	6689982.53
(kuten yllä)	F24	pohjavesi	388447.40	6688029.06
(kuten yllä)	F24K	pohjavesi	388448.24	6688027.25
(kuten yllä)	F25	pohjavesi	387994.42	6687661.59
(kuten yllä)	F25K	pohjavesi	387995.26	6687659.78
(kuten yllä)	F31	pohjavesi	387637.20	6688048.78
(kuten yllä)	F32	pohjavesi	387208.46	6687692.94
(kuten yllä)	F33K	pohjavesi	386961.95	6688346.02
(kuten yllä)	F4	pohjavesi	387462.04	6688798.83
(kuten yllä)	F5	pohjavesi	385751.56	6687307.78
(kuten yllä)	F6	pohjavesi	385929.34	6687207.05
(kuten yllä)	M	pohjavesi	388845.11	6689359.55
(kuten yllä)	MK1	pohjavesi	385762.46	6689605.72
(kuten yllä)	MK2	pohjavesi	385782.12	6689636.63
(kuten yllä)	N	pohjavesi	388760.80	6689206.81
(kuten yllä)	O	pohjavesi	388870.80	6689109.83
(kuten yllä)	P12 (korvattu v. 2020 putki P12A:lla)	pohjavesi	385556.34	6689784.26
(kuten yllä)	P14	pohjavesi	385993.05	6689487.21
(kuten yllä)	P15	pohjavesi	384862.10	6688881.80
(kuten yllä)	P16	pohjavesi	384169.56	6688345.29
(kuten yllä)	P17	pohjavesi	385127.12	6688678.79
(kuten yllä)	P18	pohjavesi	385812.20	6689234.88
(kuten yllä)	P19	pohjavesi	386642.71	6690082.10
(kuten yllä)	P1B	pohjavesi	386267.11	6687128.06
(kuten yllä)	P2	pohjavesi	389032.89	6688867.27
(kuten yllä)	P2/08	pohjavesi	385984.29	6689841.59
(kuten yllä)	P21	pohjavesi	386572.99	6689910.57
(kuten yllä)	P22	pohjavesi	385754.88	6689656.34
(kuten yllä)	P4/08	pohjavesi	385791.40	6689758.98
(kuten yllä)	P4A	pohjavesi	388830.44	6686920.58
(kuten yllä)	P4K	pohjavesi	388777.14	6686985.52
(kuten yllä)	P5A	pohjavesi	384431.03	6689019.09
(kuten yllä)	PK17	pohjavesi	387935.51	6688456.29
(kuten yllä)	PK3	pohjavesi	387951.54	6688726.84
(kuten yllä)	PK5	pohjavesi	387914.48	6688615.18
(kuten yllä)	Pt4	pohjavesi	388827.16	6688580.47
(kuten yllä)	R	pohjavesi	388776.90	6689045.81
(kuten yllä)	R41	pohjavesi	388812.85	6688017.97

(kuten yllä)	R45	pohjavesi	388894.71	6687602.30
(kuten yllä)	R45K	pohjavesi	388895.55	6687600.49
(kuten yllä)	S	pohjavesi	388787.47	6688924.17
(kuten yllä)	T	pohjavesi	388579.19	6688831.43
(kuten yllä)	U	pohjavesi	389339.94	6690173.41
(kuten yllä)	V1	pohjavesi	387994.78	6689892.77
(kuten yllä)	V18	pohjavesi	387302.52	6689442.04
(kuten yllä)	V4	pohjavesi	385370.09	6688593.25
(kuten yllä)	V5	pohjavesi	386249.51	6689358.15
(kuten yllä)	V6	pohjavesi	386616.76	6689587.75
(kuten yllä)	H	pohjavesi (kaivo)	388314.33	6688845.44
(kuten yllä)	KK1	pohjavesi (kaivo)	385095.98	6689336.98
(kuten yllä)	PK	pohjavesi (kaivo)	387858.35	6689081.63
(1) Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu ja (2) maanläjitysalue 10:n pohjavesitarkkailu alkaen huhtikuusta 2020 (ennen huhtikuuta 2020 piste kuului vain lentoasematoimintojen tarkkailuun)	P3	pohjavesi	385317.42	6689886.04
(kuten yllä)	P12A (asennettu 3/2020)	pohjavesi	385606.50	6689742.01
(kuten yllä)	P13	pohjavesi	385713.40	6689693.07
Pengeraltaiden tarkkailu	D0	pintavesi	384617.58	6688724.43
(kuten yllä)	E0	pintavesi	385964.23	6689542.29
(kuten yllä)	PV1	pengerallasvesi	384550.25	6688144.12
(kuten yllä)	PV2	pengerallasvesi	384745.38	6688208.73
(kuten yllä)	PV3	pengerallasvesi	384647.33	6688646.44
(kuten yllä)	PV4	pengerallasvesi	386246.55	6689445.24
(kuten yllä)	PV5	pengerallasvesi	386641.67	6690082.43
(kuten yllä)	PV6	pengerallasvesi	386571.80	6689911.65
(kuten yllä)	PV7B	pengerallasvesi	386351.97	6689659.61
(kuten yllä)	PV10	pengerallasvesi	(puuttuu)	(puuttuu)
(1) Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu ja (2) rouhealueiden pohjavesitarkkailu	R42	pohjavesi	388793.74	6688141.62
(1) Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu, (2) rouhealueiden ja (3) v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	V3	pohjavesi	385132.66	6687752.67
(1) Rouhealueiden tarkkailu ja (2) v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	V8M	pohjavesi	385114.85	6687904.95
Vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	V12K	Pohjavesi	385460.44	6688165.56
Rouhealueiden pohjavesitarkkailu	V19	pohjavesi	387235.01	6689626.27
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) PFAS-tarkkailu	B2	pintavesi	386264.61	6684957.24
(kuten yllä)	D1	pintavesi	384586.31	6688777.58
(kuten yllä)	E1	pintavesi	385635.49	6689675.95
(kuten yllä)	M2A	pintavesi	386281.20	6688716.94
(kuten yllä)	A1A	pintavesi	388242.01	6686837.81
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) rouhealueiden pintavesitarkkailu	4B	pintavesi	388806.05	6689013.18
(kuten yllä)	B1	pintavesi	386180.28	6686923.79
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu, (2) rouhealueiden pintavesitarkkailu ja (3) v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	C2A	pintavesi	385016.68	6687834.15
(1) Lentoasematoimintojen pintavesitarkkailu ja (2) v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	C3	pintavesi	383847.13	6688502.61
(1) Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu ja (2) PFAS-tarkkailu	F3	pohjavesi	386964.15	6688343.83
(kuten yllä)	V14	pohjavesi	386387.71	6689063.35
(kuten yllä)	V2	pohjavesi	386344.24	6688431.38

(1) Maanläjitysalueiden pinta- ja pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	ML1 (korvattu huhtikuussa 2919 pisteellä ML1NK)	maanläjitysalueen täytön alapuolelta pintavedeksi purkautuva vesi	386774.53	6690978.76
(1) Maanläjityalueiden pinta- ja pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	ML1NK	maanläjitysalueen täytön alapuolelta pintavedeksi purkautuva vesi	kuten ML1	kuten ML1
Maanläjitysalueiden pinta- ja pohjavesitarkkailu	ML1A	pintavesi	386650.00	6690909.00
(kuten yllä)	ML1B	pintavesi	386632.00	6690901.00
(kuten yllä)	ML1C	pintavesi	386419.00	6690468.00
(kuten yllä)	ML2	pintavesi	386758.06	6691002.69
(kuten yllä)	ML3	pintavesi	386467.13	6690889.01
(kuten yllä)	ML4	pintavesi	386062.68	6691482.90
(kuten yllä)	ML5	pintavesi	387417.64	6691772.04
Maanläjitysalue 10:n pintavesitarkkailu (tarkkailu alkoi huhtikuussa 2020)	E3	pintavesi	(puuttuva tieto)	(puuttuva tieto)
(1) Maanläjitysalueiden pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	HP101	pohjavesi	386390.09	6690476.66
Maanläjityalueiden pohjavesitarkkailu	HP102	pohjavesi	386331.96	6690616.19
(1) Maanläjitysalueiden pohjavesitarkkailu ja (2) lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu	P20	pohjavesi	386762.87	6690982.37
(1) Maanläjitysalueiden pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	P40A	pohjavesi	386767.75	6691023.94
Maanläjitysalueiden pohjavesitarkkailu	PK34	pohjavesi (porakaivo) (poistunut tarkkailusta 2020, talo puretaan)	386549.30	6691030.02
(1) Maanläjitysalueiden pohjaveden ja täytön sisäisen veden tarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	HP103	pohjavesi	386695.14	6690690.89
(kuten yllä)	HP103_OV	täytön sisäinen vesi	386697.13	6690691.88
(kuten yllä)	HP104	pohjavesi	386705.21	6690572.43
(kuten yllä)	HP104_OV	täytön sisäinen vesi	386706.16	6690573.41
(kuten yllä)	HP105	pohjavesi	386609.90	6690368.49
(kuten yllä)	HP106	pohjavesi	386554.96	6690562.99
(kuten yllä)	HP107_OV	täytön sisäinen vesi	386539.30	6690371.44

KIITOTIE 3:N VALUMAVESIEN PENGERALLASKÄSITTELYN TEHON LASKENTA

Käsittelyyn tuleva kuormitus laskettiin arvioimalla kiitotien 3 alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäänpoisto- ja jäätymisenestoaineiden aiheuttama laskennallinen hapenkulutus. Tulevaa hapenkulutuskuormaa verrattiin imeytys- ja pengerallaskäsittelyiden jälkeen vesistöön tarkkailupisteiden D1 ja C1Y (lounaispään pengerallas) sekä HK505, E1 ja E1Y (Mottisuon pengerallas) kautta lähtevän veden hapenkulutuskuormaan, joka perustui kulkeutuvan vesimäärän ja pitoisuuksien mittauksiin. On huomattava, että laskennan oletuksiin ja erityisesti kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta. Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho on vain suuntaa antava arvio.

Pengeraltaisiin tulevan hapenkulutuskuorman laskenta:

Glykolista aiheutuva pengeraltaisiin tuleva hapenkulutuskuorma (kg happea/vuosi) arvioitiin seuraavien oletusten ja mittaustietojen avulla:

- Kiitotie 3:n osuus kaikesta lentoaseman alueella käytetystä glykolin määrästä laskettiin lentoonlähtöjen osuuden avulla.
- Kiitotie 3:n valumavesiin lentokoneiden mukana päätyvän glykolityyppi I:n määräksi oletettiin 5 % kiitotie 3:lla käytetystä glykolityyppi I:n määrästä. Glykolityyppi IV:lle vastaavaksi osuudeksi oletettiin 20 % (tyyppi IV on viskositeetiltaan paksumpaa, joten sen osalta kiitotielle kulkeutuva osuus on suurempi).
- Glykolin käyttömäärät mitataan tilavuuksina tehdastuotetta. Tilavuusyksiköt muunnettiin painoyksiköiksi käyttämällä tehdastuotteelle tiheyttä 1,04 kg/litra kummallekin glykolityypille I ja IV.
- Laskennallinen valumavesien kautta pengeraltaisiin päätyvä glykolimäärä muunnettiin biologiseksi (BOD_7) ja kemialliseksi hapenkulutukseksi (COD_{Cr}) käyttäen oheisessa taulukossa Taulukko 1 esitettyjä ominaishapenkulutuksen arvoja.

Formiaateista aiheutuva pengeraltaisiin tuleva hapenkulutuskuorma (kg happea/vuosi) arvioitiin käyttämällä taulukossa Taulukko 1 esitettyjä ominaishapenkulutuksen arvoja.

Lisää pengerallaskäsittelyn puhdistustehon laskennan lähtötietoja on raportissa luvussa Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho.

Taulukko 1. Formiaattien ja glykolityyppien tehdastuotteille[1] käytetyt laskennalliset hapenkulutusarvot.

Aine	Laskennallinen ominaishapenkulutus	Lähdeviite
Kaliumformiaatti	BOD_7 0,10 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
	COD_{Cr} 0,11 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
Natriumformiaatti	BOD_7 0,20 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
	COD_{Cr} 0,21 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
Glykolinestetyyppi I	BOD_7 1,1 g happea/g tehdastuotetta	KVVY 2009
	COD_{Cr} 1,2 g happea/g tehdastuotetta	KVVY 2009
Glykolinestetyyppi IV	BOD_7 0,60 g happea/g tehdastuotetta	KVVY 2009
	COD_{Cr} 0,79 g happea/g tehdastuotetta	KVVY 2009

Pengeraltaista lähtevän hapenkulutuskuorman laskenta:

Lounaispään pengeraltaasta lähtee vettä pisteiden D1 ja C1Y kautta ja Mottisuon pengeraltaasta lähtee vettä pisteiden HK505, E1 ja E1Y kautta. Näille pisteille laskettiin biologisen ja kemiallisen

[1] Glykolien ja formiaattien tehdastuotteiden väkevyyksistä on tietoja erillisessä liitteessä, jonka nimi on Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden ominaisuudet.

hapenkulutuksen kuorma BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuuksien ja näytteiden edustamien vesimäärien tulona. Näytteisiin (eli pitoisuustietoihin) liittyvät vesimäärät laskettiin näytteenoton yhteydessä mitatun hetkellisen virtaaman ja näytteen edustaman aikajakson pituuden tulona. Näytteen edustamien aikajaksojen rajat asetettiin näytteenottoaikojen puoliväliin.

Pengerallaskäsittelyn teoreettisen puhdistustehon laskenta:

Puhdistusteho laskettiin tulevan ja poistuneen kuorman suhteena (kummassakin yksikkö on kg happea/vuosi). Poistunut kuorma laskettiin tulevan ja lähtevän kuorman erotuksena.

LENTOASEMAN VALUMAVESISTÄ VESISTÖÖN KOHDISTUVA KUORMITUS

Vesistökuormitus laskettiin näytepisteille, jotka edustavat lentoaseman alueelta vesistöön lähteviä vesiä. Näytepistekohtaiset vuosikuormitukset (t/v) on laskettu keskimääräisen näytteenottopäiväkohtaisen ja havaintojaksojen pituudella painotetun kuormituksen (kg/vrk) sekä tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 vrk) tulona. Virtaamina käytettiin näytteenoton yhteydessä mitattuja hetkellisiä virtaamia. Ylivuotojen kuormitukset laskettiin pitoisuuksien ja kumulatiivisen vesimittarin mittaamien vesimäärien tulona.

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvan kuormituksen vuosisumma laskettiin summana kaikilta näytepisteiltä, joiden kautta lentoaseman valumavesiä johdetaan vesistöön. Koska pisteiden M2A ja HK505 vedet kulkeutuvat pisteen B1 kautta ja siten sisältyvät sen ainevirtaamaan (pisteen B1 kautta virtaa myös muita lentoasema-alueelta tulevia vesiä), HK505:n kuormitusta ei sisällytetty summaan kaksinkertaisen laskennan välttämiseksi. Vastaavalla tavalla pisteen C2A ainevirtaamia ei otettu huomioon vesistökuormituslaskennassa, koska samassa ojassa alavirtaan päin sijaitsee kuormituslaskentapiste C3.

Pengeraltaiden imeytyksen ylivuotovesistä (pisteet C1Y ja E1Y) aiheutunut vesistökuorma laskettiin näytteenottokohtaisesti pitoisuuksien ja näytteen edustaman vesimäärän tulona.

JATKUVATOIMISTEN VIRTAAMAMITTAREIDEN TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN VESISTÖKUORMITUSLASKENNASSA

Kaudella **2019-2020** jatkuvatoiminen virtaamamittari oli käytössä seuraavilla pintavesipisteillä, jotka kuvaavat lentoasemaalta vesistöön lähtevää kuormitusta (ns. kuormituslaskentapisteet):

- 4B, Kylmäoja. 4B:n kautta lasketaan lentoaseman aiheuttama vesistökuormitus Kylmäojan purkureitille.
- B1, Veromiehenkylänpuro. B1:n kautta lasketaan lentoaseman aiheuttama vesistökuormitus Veromiehenkylänpuron purkureitille.
- A1A, Kirkonkyläoja. A1A:n kautta lasketaan lentoaseman aiheuttama vesistökuormitus Kirkonkylänojan purkureitille.

Edellä mainituilla pisteillä laskettiin vesistökuormitus ja keskimääräiset pitoisuudet myös jatkuvatoimisen virtaamamittarin virtaamatulosten avulla. Tietyn näytteen edustamaksi aikajaksoksi laskettiin aikaväli, joka päättyi näytteenottopäivään ja alkoi sitä edeltävästä näytteenottopäivästä. Näytteeseen liittyvä keskivirtaama laskettiin em. tavalla rajatun aikavälin keskivirtaamana.

Lisäksi seuraavilla pisteillä, jotka eivät ole lentoaseman vesistökuormituksen laskennan pisteitä, oli kaudella **2019-2020** jatkuvatoiminen virtaamamittaus:

- B2, Veromiehenkylänpurossa pidemmällä alavirrassa. Lentoasemalta Veromiehenkylänpuroon lähtevä kuormitus lasketaan ylävirran pisteen B1 kautta, ja B2:lla ojassa on mukana pisteiden B1 ja B2 väliseltä valuma-alueelta tulevia vesiä, jotka tulevat muualta kuin lentoasemalta.

- C2A, Brändoninoja. Vesistökuormituksen laskennan kannalta C2A edustaa vain osaa ojan lentoasemavaikutteisesta Brändoninojan valuma-alueesta. Brändoninojan kautta kulkeutuva lentoaseman vesistökuormitus lasketaan alavirrassa sijaitsevalle saman uoman pisteelle C3.
- M2A, Mottisuonoja. Huom! Vesistökuormituksen laskennan kannalta M2A edustaa vain osaa ojan lentoasemavaikutteisesta Veromiehenkylänpuron valuma-alueesta, Veromiehenkylänpuron kautta kulkeutuva lentoaseman vesistökuormitus lasketaan alavirrassa sijaitsevalle saman uoman pisteelle B1.
- ML1NK, maanläjitysalue 8:n täytön alta pintavedeksi purkautuva vesi.

VESISTÖÖN JOHDETTAVAN VEDEN VIRTAAMALLA JA HAVAINTOJAKSOJEN PITUUDELLA PAINOTETUT KESKIARVOT

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot laskettiin tarkkailupistekohtaisesti jakamalla vuosikuormitukset ko. pisteen keskivirtaamalla. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen pituuden huomioivaa painotusta.

LASKENNALLISET PITOISUUSNOUSUT VANTAANJOESSA

Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa laskettiin näytteenottopäiväkohtaisesti jakamalla lentoasemalta vesistöön kohdistunut mitattu kokonaiskuormitus Vantaanjoen ko. päivän virtaamalla. Pitoisuusnousut laskettiin Vantaanjoessa kohdalle, jossa pääuoma ja Keravanjoki yhtyvät. Joen virtaama laskettiin ko. pisteelle valuma-alueen pinta-alan suhteessa käyttäen lähtötietona Oulunkylän kohdalla mitattua virtaamaa. Valuma-alueen pinta-ala on pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohdassa 1592 km^2 ja Oulunkylän kohdalla 1686 km^2, joten käytännössä Oulunkylän virtaamat muunnettiin pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohdan virtaamaksi kertomalla Oulunkylän virtaama luvulla 0,916. Oulunkylän päivittäiset virtaamatiedot saatiin ympäristöhallinnon Avoin tieto –palvelusta (https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).

Vantaanjoen pitoisuuslaskennassa samaksi kerralla tutkituksi määriteltiin kuormitusseurannan näytepisteet, joiden kaikkien laskentaan mukaan otettujen näytteenottopäivien ajallinen ero oli 0-2 päivää. Jos näytteenoton välinen ero oli 3 päivää tai enemmän, näytteenotot katsottiin joen pitoisuusnousulaskennassa erillisiksi.

Joen pitoisuusnousulaskennassa on huomioitava, että kaikkia vesistökuormituslaskennan pisteitä ei tutkita samalla tiheydellä. Osaa pisteistä tutkitaan perustarkkailuohjelmassa joka 4. viikko ja osaa eli merkittävimpiä kuormituksen kulkeutumispisteitä joka 2. viikko. Lisäksi on otettu velvoitetarkkailuun kuulumattomia lisänäytteitä. Merkittävimmistä kuormituspisteistä 4B, B1 ja A1A näytteet otetaan samaan aikaan. Kun jotakin pistettä, joka käytännössä on pienemmän kuormituksen piste, ei ollut tutkittu tietyllä näytteenottokerralla, ko. pisteen kuormitus ei ole ollut mukana joen ko. päivän pitoisuusnousulaskennassa, koska kuormitusta ei ollut pisteellä mitattu.

Ylivuotojen ajankohtia ei ole mahdollista ennakoida. Jos ylivuoto ei osunut samaan aikaan (käytännössä kahden päivän sisään) perustarkkailun näytteenottojen kanssa, pitoisuusnousu joessa laskettiin vain ylivuotokuormitukselle, koska muita kuormitusseurantapisteitä ei ollut tutkittu samaan aikaan.

LÄHDEVIITTEET

KVVY 2009. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus glykolityyppien hapenkulutuksesta vuonna 2009.

Tritonet 2009. Strateginen suunnitelma Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien hallinnasta ja käsittelystä. Tritonet Oy 2009, 17.8.2009, 83 s. + liitteet.

FINAVIA

Liukoisen hapen jatkuvatoiminen mittaus Helsinki-Vantaan puroissa 2019-2020

Tekninen mittausraportti

Niina Raudasoja ja Mikko Kiirikki
Luode Consulting Oy
17.9.2020

LIITE: Ympäristölautakunta 17.06.2021 / 4 §

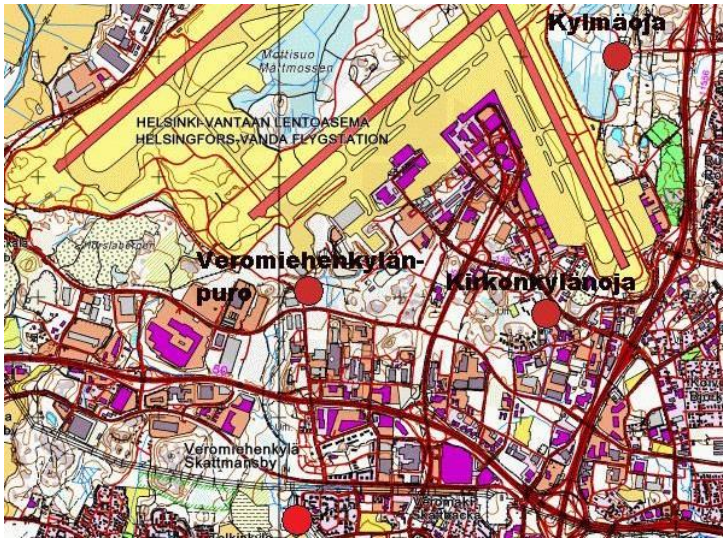
Mittausasemat

Liukoisen hapen mittausasemat on asennettu Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan, jotka saavat alkunsa Helsinki-Vantaan lentoaseman alueelta. Asemien tunnukset ovat: Veromiehenkylänpuro Ylästöntie, Kirkonkylänoja mittapato A1A ja Kylmäoja mittapato 4B (Kuva 1). Ylästöntiellä ei ole mittapatoa. Sinne on laadittu purkautumiskäyrä kesän 2014 aikana ja sitä on tarkennettu ja korjattu viimeksi vuoden 2016 aikana. Kesän 2018 aikana käyrään on tehty tasokorjaus, lukemien mennessä negatiivisiksi. Syynä tähän on ollut ilmeisesti uoman topografian muutokset vuosien saatossa. Suosittelemmekin purkautumiskäyrän tarkistusta seuraavan vuoden aikana uudestaan, koska uomaa on ilmeisesti kunnostettu pienimuotoisesti kutusoraikkoja rakentamalla.

Jatkuvatoimisten mittauslaitteiden soveltamisen haasteena on ollut alueella voimakkaasti esiintyvä jätevesisieni ja muut mikrobikasvustot, jotka kiinnittyvät mittausantureiden pinnoille ja häiritsevät mittaustuloksia. Tästä syystä mittausanturiksi valittiin YSI ROX, joka on optinen mekaanisella pyyhkimellä puhdistettava anturi. Sitä käytetään osana YSI 600 OMS mittalaitetta. Sama laite mittaa lisäksi veden lämpötilan ja ilmanpainekompensoidun pinnankorkeuden, joka muutetaan patokaavojen avulla virtaamaksi. Puhtaanapidon tehostamiseksi ja liettymisen vähentämiseksi Kirkonkylänojalle ja Kylmäojaan on asennettu lisäksi paineilmapuhdistus. Biologinen fouling on ollut hyvin hallinnassa paineilmapuhdistuksen asentamisen jälkeen. Uomiin tehdyt altaat ja suodatuskentät ovat lisäksi vähentäneet jätevesisienen kasvua vuosien mittaan. Johtokykymittaus on ollut käytössä Kylmäojalla vuodesta 2018 ja Kirkonkylänojalla vuodesta 2019 alkaen. Kummatkin johtokykymittaukset ovat toimineet hyvin.

Akuilla toimivat mittausasemat lähettävät tiedot Luoteen Datapalvelun salasanalla suojatuille sivuille kaksi kertaa vuorokaudessa. Datapalvelussa esitetään mittaustulokset graafisesti ja taulukkomuodossa. Luoteen asemapäivystäjät varmistavat päivittäin, että mittausasema toimii luotettavasti ja ettei kerättävässä datassa ole häiriöitä tai puutteita. Asemapäivystys toimii kaikkina vuoden päivinä. Asemat huolletaan manuaalisesti 10-21 vrk välein. Antureiden kalibrointiväli on 6 kk. Kaikki huoltotoimenpiteet kirjataan aseman www-sivulla sijaitsevaan huoltolokiin. Lokitiedostojen merkinnät on esitetty tämän raportin Liitteessä 1.

Pinnankorkeuden aikasarjat on korjattu huoltokäyntien yhteydessä asteikolta luetuilla lukemilla. Virtaamat on laskettu korjausten jälkeen uudelleen.



Kuva 1. Mittausasemien sijainti Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä. Veromiehenkylänpuron asema siirrettiin vuonna 2013 alavirtaan Ylästöntien sillalle.

Tulokset

Vuosittainen happipitoisuus, virtaama, lämpötila sekä Kylmäojan ja Kirkonkylänojan johtokyky on esitetty tarkemmin vuosittain alla olevissa kuvaajissa.

Happisaturaatio

Puroista mitatut happisaturaatiot vaihtelivat mittausjaksolla 11 ja 250 % välillä (Kuva 2). Minimi mitattiin Kylmäojan mittapadolla kesäkuun lopulla. Samalla asemalla oli myös useita lievempiä happipitoisuuden laskuja syyskuun 2019 ja kesäkuun 2020 aikana. Korkeimmat arvot mitattiin Kirkonkylänojalla syksyllä 2020. Korkeita arvoja (> 150 %) mitattiin Kirkonkylänojalla myös kesäkuussa ja Kylmäojalla touko-kesäkuussa 2020.

Veromiehenkylänpuro: ka. 91 %, 74-105 %
Kirkonkylänoja: ka. 94 %, 60-250 %
Kylmäoja: ka. 76 %, 11-170 %

Mitatut purot ovat reheviä ja niihin perustetut virtausta hidastavat kosteikkomaiset rakenteet luovat erinomaiset olosuhteet happea tuottavalle kasvillisuudelle. Kuvissa näkyvä piikikäs aikasarja johtuu voimakkaasta perustuotannon ja hengityksen aiheuttamasta vuorokausivaihtelusta. Vuorokausivaihtelu lisääntyy aikasarjassa loogisesti valon määrän lisääntyessä keväällä ja vähenee vastaavasti syksyllä. Jääpeitettä ei uomiin juuri muodostu. Vähiten vaihtelua oli Veromiehenkylänpuron happisaturaatiossa.

Mittauksessa käytetty automaattisesti puhdistettu optinen YSI ROX happianturi on erittäin stabiili ja sen mittausalue (0-500%; 0-50 mg/l) kattaa hyvin havaitut pitoisuudet. Happiantureiden kalibrointiväli on Luoteen laatujärjestelmän mukaan 6 kk. Laitteita ei kenttäkalibroida vaan ne vaihdetaan uusiin laboratoriossa kalibroituihin laitteisiin 6 kk välein. Kalibrointijakson päätyttyä laitteet tarkistetaan laboratoriossa ja mahdollinen kalibrointivirhe korjataan mittausdataan.

Virtaama

Veromiehenkylänpuron virtaama oli mitatuista puroista suurin. Edelliseen vuoteen verrattuna keskiarvo virtaama oli kasvanut n. 50 l/s (ka. 172 l/s, vaihteluväli 0-3301 l/s). Keskivirtaaman suureneminen edellisvuodesta johtui oletettavasti edellinen vuoden vähäsateisuudesta. Suurin mitattu virtaama on ollut vuosien 2017-2018 mittauskaudella (218 l/s) (Kuva 6).

Kirkonkylänojassa virtaama on mittauskohteista kaikkein pienin, mutta vuoden keskivirtaama oli n. puolet suurempi kuin edellisellä vähäsateisella mittauskaudella (ka. 27 l/s, 0-2819 l/s).

Myös Kylmäojan keskivirtaama oli edellisvuotta (ka. 35 l/s) melkein puolet suurempi (ka. 70 l/s, 10-941 l/s). mutta pienempi kuin vuosien 2017-2018 välisellä mittausjaksolla samoin kuin Veromiehenkylänpurossa (Kuva 3).

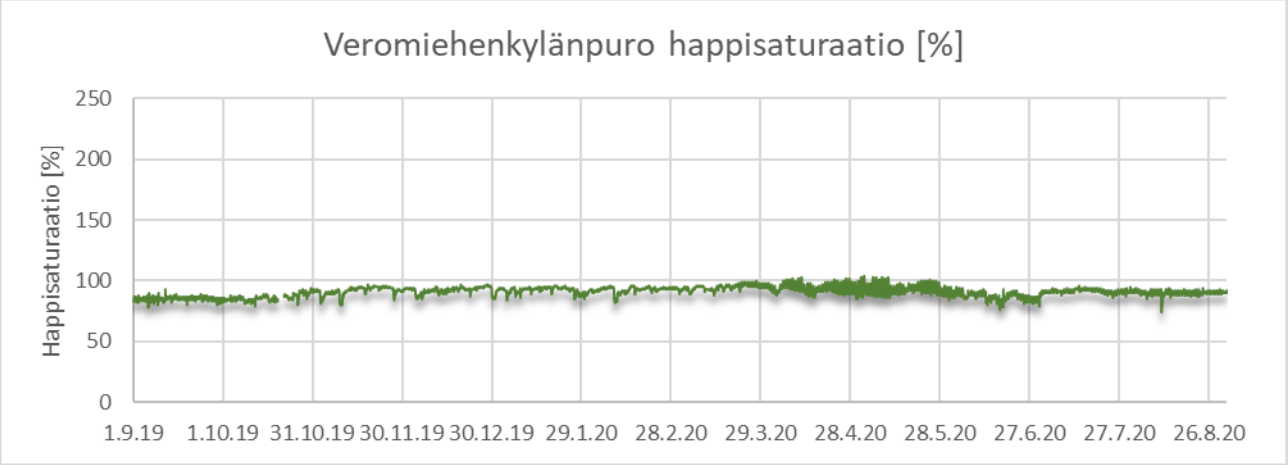
Lämpötila

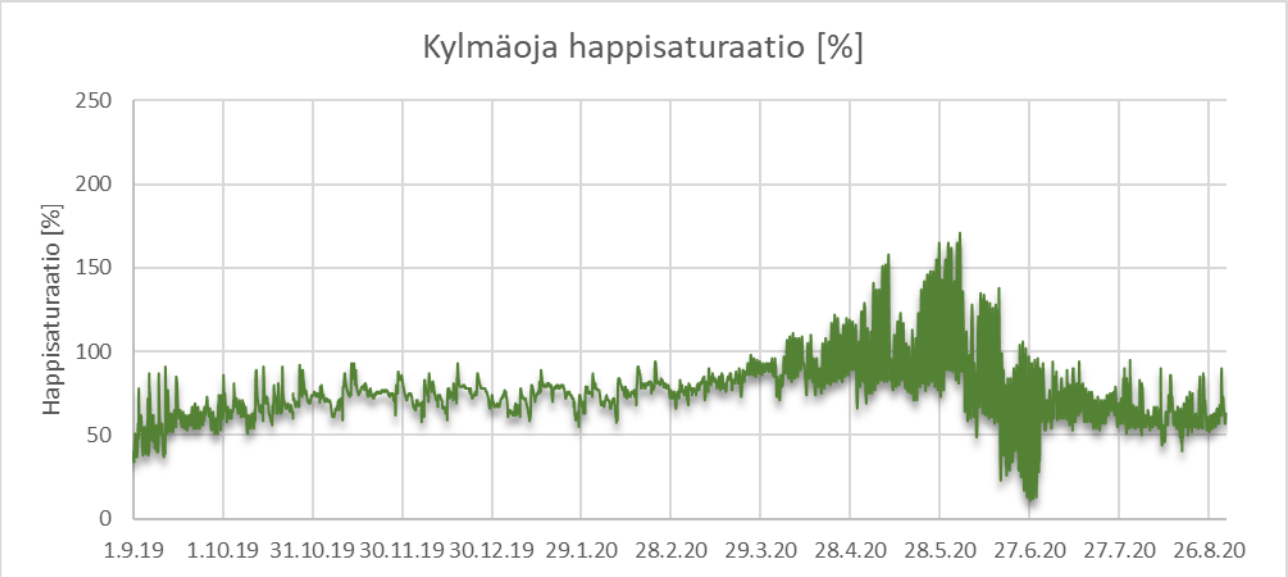
Tammi-helmikuun pakkaskauden aikana kaikkiin puroihin muodostui jääkansi, mutta virtaamamittauksen kannalta olennaiset paikat pysyivät sulina. (Kuva 4). Korkeimmat lämpötilat hiukan alle 25 °C mitattiin kesä-heinäkuussa 2020. Veromiehenkylänpurossa vesi oli muita puroja selvästi viileämpää. Korkein mitattu lämpötila oli 18,6 °C.

Johtokyky

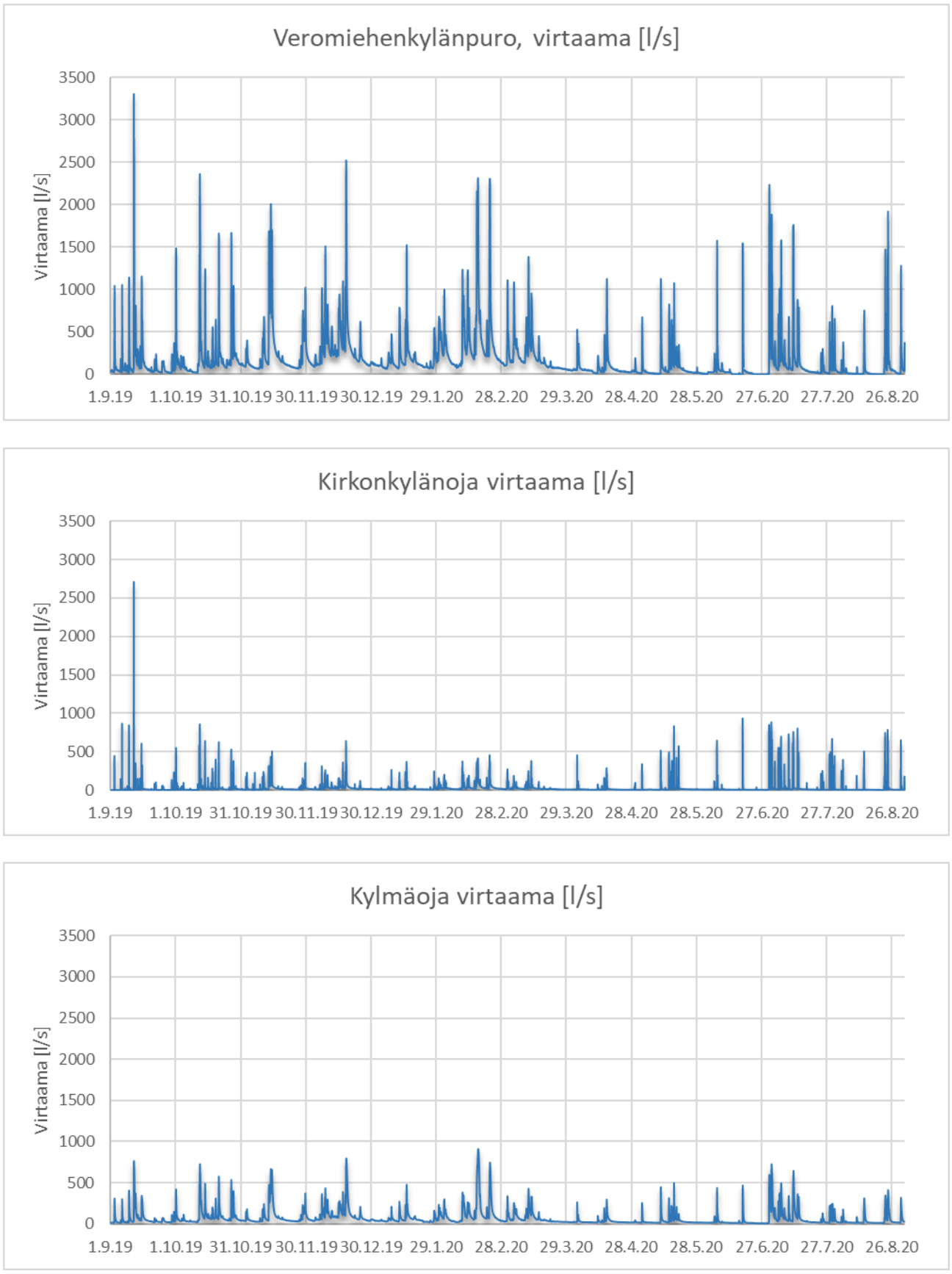
Sekä Kylmäojalla että Kirkonkylänojalla mitattiin korkeita johtokykyarvoja talven ja kevään aikana (Kuva 5). Kylmäojan huiput olivat yli 3000 µS/cm ja Kirkonkylänojan yli 4000 µS/cm. Näiden lisäksi Kirkonkylänojalla mitattiin elokuun lopussa lyhytaikainen nousu tasolle 4000 µS/cm. Matalimmat johtokykyarvot < 40 µS/cm mitattiin rakkasateiden virtaamahuippujen aikana.

Parametrien kuvaajat

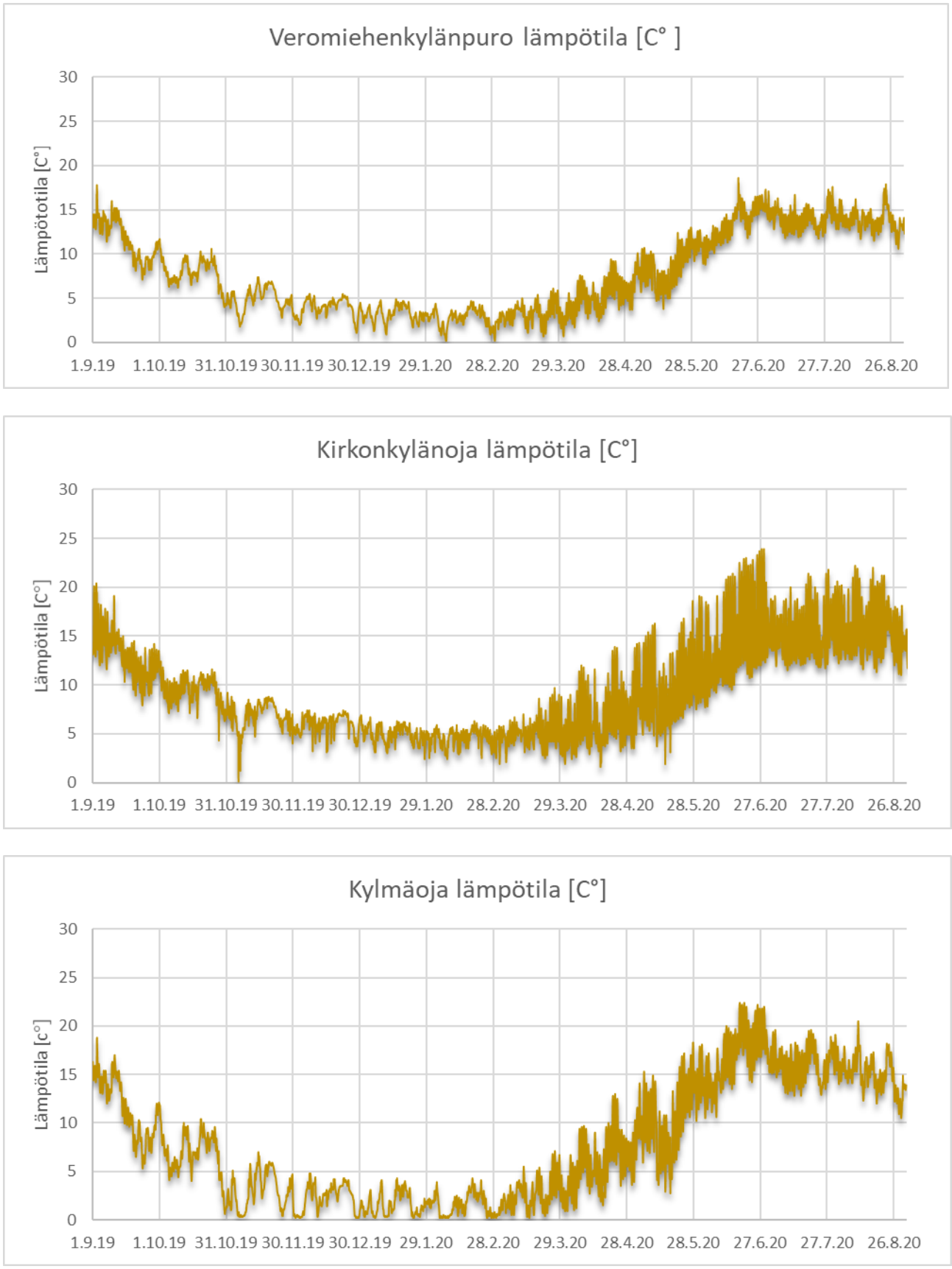




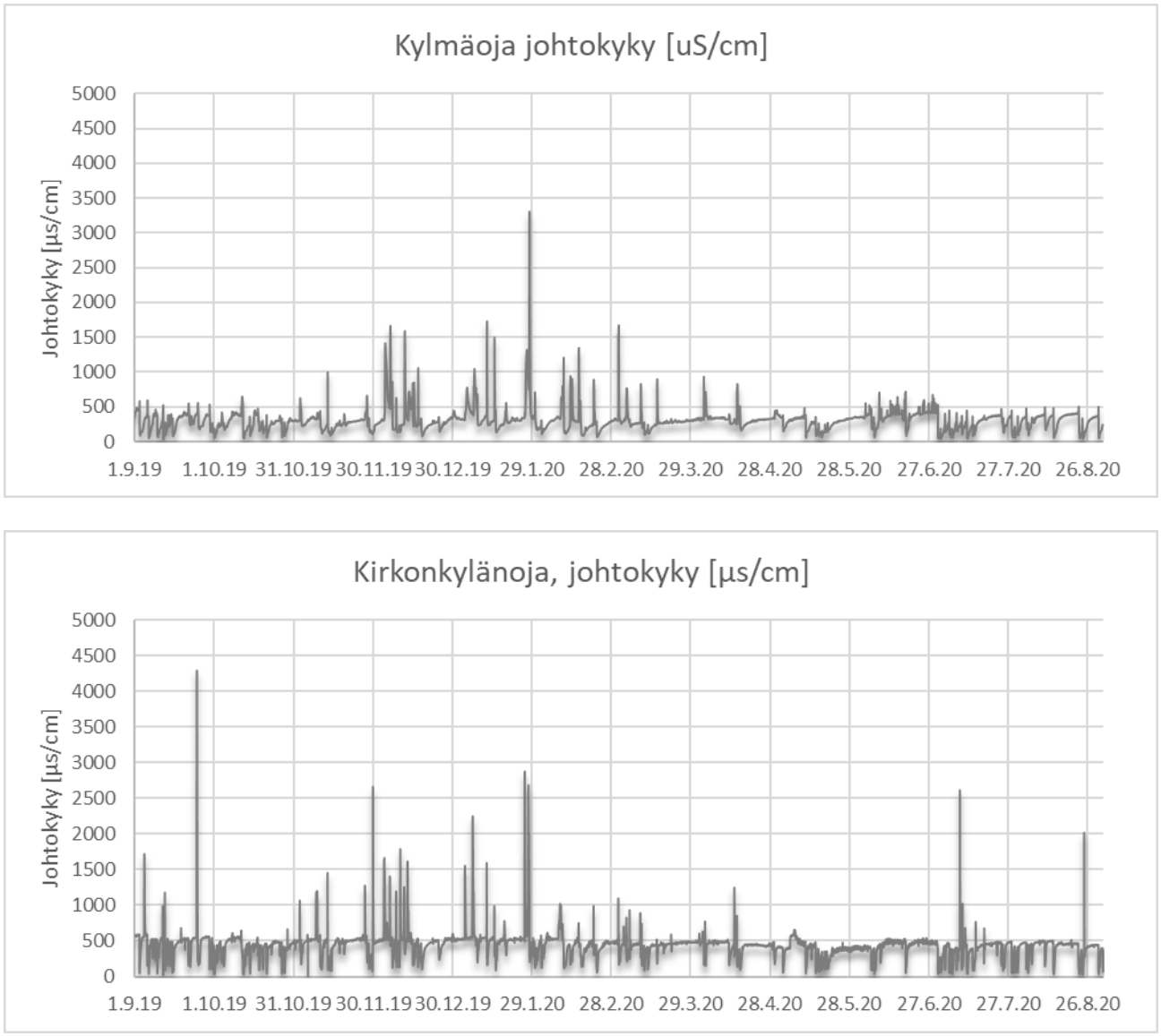
Kuva 2. Helsinki-Vantaan lentoaseman purojen happisaturaatio 2019-2020.



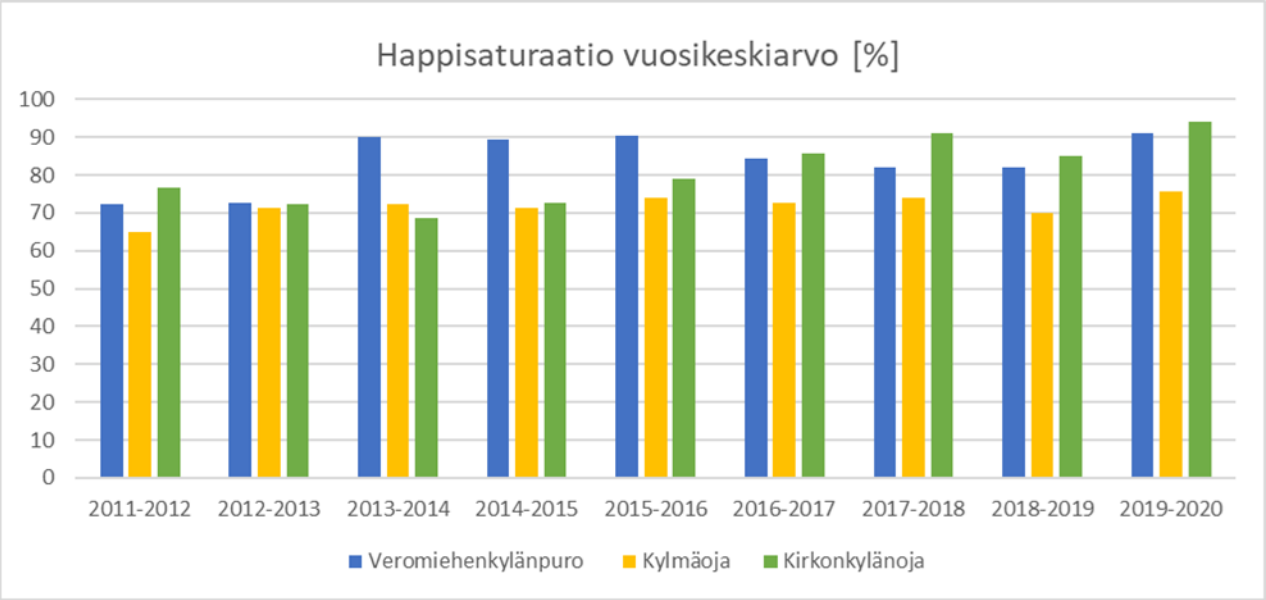
Kuva 3. Helsinki-Vantaan lentoaseman purojen virtaama 2019-2020.

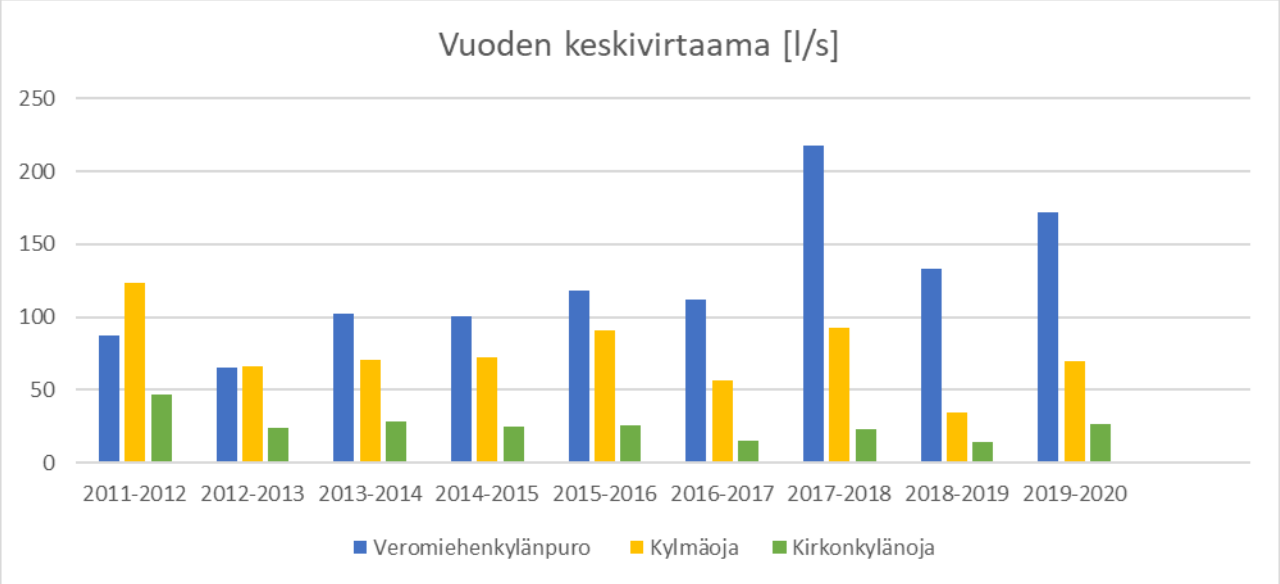


Kuva 4. Helsinki-Vantaan lentoaseman purojen lämpötila 2019-2020.



Kuva 5. Kylmäojan ja Kirkonkylänojan johtokyky 2019-2020





Kuva 6. Mittauskohteiden happisaturaatio ja keskivirtaamat mittauskausittain.

LIITE 1. Lokimerkinnät

Veromiehenkylänpuro

20.08.2020 15:10
12:45 Huolto
Pinta sillasta 170 cm, netissä 169,8 cm. Luode/Stefan

15.08.2020 08:40
Liputettu tappitulos 2020-08-14 13:40:00 Luode/Joose

31.07.2020 09:01
30.7. 15:15 Huolto
Akunvaihto. Pinta sillasta 149 cm, netissä 149 cm.
Luode/Stefan

15.07.2020 13:03 10:30
Huolto.
Pinta -164 cm, netissä -164 cm.
Luode/Stefan

01.07.2020 11:21 9:30 Huolto
Pinta sillasta -159 cm.
Luode/Stefan

17.06.2020 14:59
12:35 Huolto
Akku vaihdettu.
Pinta sillasta 171 cm, netissä 170,5 cm. Luode/Stefan

02.06.2020 14:54
11:20 Huolto
Pinta 168cm netissä 167,4cm
Luode/Stefan

11.05.2020 12:28
12:20 huolto, pinta 140,5 cm, netissä -139,4 cm. Akunvaihto.
Luode/Stefan&Ari

17.04.2020 14:25
12:05-12:20 YSIn vaihto, pinta sillankannesta -161 cm, netissä -160,9 cm. Luode/Ari

18.03.2020 11:24
Huolto&akunvaihto
Luode/Joose

20.02.2020 13:16
12:10 huolto0, pinta sillankannesta -157,5 cm, netissä -157,7 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

23.01.2020 13:27
11:50 huolto, pinta sillankannesta -164 cm, netissä -163,8 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

30.12.2019 15:56
Huolto klo 13:40. Pinta sillankannesta-161 cm, netissä -161,6 cm.
Luode/Toni

09.12.2019 15:37
14:15 huolto, pinta sillankannesta -151 cm, netissä +151,6 cm.
Luode/Ari

18.11.2019 13:18
11:30 huolto, pinta sillankannesta-160 cm, netissä -160,5 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

25.10.2019 08:19
Anturin siirrosta johtuen uusi pintakorjaus -234.7 cm -> -245.4 cm
Luode/Ari

25.10.2019 08:07
Liputettu huollosta johtuneet virheelliset lukemat 2019-10-24 13:40:00
Luode/Ari

24.10.2019 14:33
13:30 Ysi vaihdettu, pinta sillankannesta -161 cm, netissä ennen siirtoa -164,5 cm.
Paineanturia siirretty parempaan paikkaan, uusi pintakorjaus todennäköinen.
Luode/Ari&Lari

22.10.2019 09:29
Liputettulaitteen hautautumisesta johtunut virheellinen happidata 2019-10-19 08:50:00 - 2019-10-21 11:40:00
Luode/Ari

21.10.2019 11:57
11:35 huolto, pinta sillankannesta -154,4 cm, netissä -157,5 cm.
YSI hautautunut karikkeeseen.
Luode/Ari

10.10.2019 08:43
Huolto. Pinta 166-167
Mikko

20.09.2019 14:02
11:10 huolto, pinta sillankannesta -167,5 cm ,netissä -167,0 cm.
Akunvaihto.

Kirkonkylänoja mittapato

20.08.2020 15:08
12:15 Huolto
Pullonvaihto. Pinta asteikolla 9 cm, netissä 9,8 cm.
Luode/Stefan

30.07.2020 16:35
14:45 Huolto
Pinta asteikolla 20 cm, netissä 22,5 cm.
Luode/Stefan

15.07.2020 13:08
11:00
Huolto ja akunvaihto.
Pinta 15,5 cm, netissä 16 cm.
Luode/Stefan

03.07.2020 18:31
10:30 Huolto
Pinta padolla 14,5 cm, netissä 15,5 cm.
Luode/Stefan

17.06.2020 15:05
12:35 Huolto
Pinta 10 cm , netissä 10,8 cm.
Luode/Stefan

02.06.2020 14:58
11:45 Huolto
Pullo vaihdettu. Pinta 11 cm, netissä 12 cm.
Luode/Stefan

11.05.2020 12:31
12:00 huolto, pinta asteikolla +62 cm, netissä +64,4 cm.
Akunvaihto.
Luode/Stefan&Ari

17.04.2020 14:24
11:40-11:55 YSIn vaihto, pinta asteikolla +16,5 cm, netissä +19,2 cm.
Luode/Ari

18.03.2020 10:56
Huolto&akun ja pullon vaihto, pinta +16cm, netissä +18,7 cm.
Luode/Joose

20.02.2020 13:15
11:50 huolto, pinta asteikolla +19,5 cm, netissä +21,6 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

23.01.2020 17:14
11:35 huolto, pinta asteikolla +14 cm, netissä +15,8 cm.
Luode/Ari

30.12.2019 16:00
Huolto ja pullon vaihto klo 14:05. Pinta netissä 18,6 cm ja asteikolla 16,2 cm.
Luode/Toni

09.12.2019 15:39
13:55 huolto, pinta asteikolla +22 cm, netissä +23,6 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

18.11.2019 13:16
12:10 huolto, pinta asteikolla +17 cm, netissä +18,8 cm.
Luode/Ari

06.11.2019 18:10
Liputettu jäätymisestä aiheutuneet tulokset.
Luode/Toni

24.10.2019 15:42
Liputettu laitteenvaihdosta johtuneet virheelliset tulokset 2019-10-24 13:10:00
Luode/Ari

24.10.2019 14:31
13:00 YSI vaihdettu, pinta asteikolla +13 cm, netissä +15,3 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari&Lari

23.10.2019 17:11
Liputettu virheelliset happi-lukemat 2019-10-23 11:10:00

Luode/Ari
10.10.2019 09:10
Huolto ja pullon vaihto. Asteikko 8,5 pato 9,5 cm
Mikko

20.09.2019 14:03
11:30 huolto, pinta asteikolla +11 cm, padolla +13 cm, netissä +13 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari&Olli

13.09.2019 10:07
Pintaan tasokorjaus +1 cm. Korjaus ennen -26, nyt -25 cm.
Luode/Mikko

Kylmäoja mittapato

20.08.2020 15:12
11:30 Huolto
Akunvaihto. Pinta asteikolla 4 cm, netissä 6 cm.
Luode/Stefan

17.08.2020 16:20
Liputettu tappitulokset 2020-08-17 11:40-13:30.
Luode/Toni

30.07.2020 16:33
14:00 Huolto
Pinta asteikolla 26 cm, netissä 28,5 cm.
Luode/Stefan

23.07.2020 12:44
12:35 akunvaihto, pinta asteikolla +5 cm, netissä +7,2 cm.
Luodw/Stefan&Ari

15.07.2020 13:09
11:30
Huolto
Pinta padolla 10 cm, netissä 12 cm.
Luode/Stefan

01.07.2020 11:23
10:00 Huolto
Akunvaihto
Luode/Stefan

22.06.2020 12:06
11:20 huolto. Anturi asetettu hieman lähemmäksi pintaa kynnyksen yläpuolelle.
Luode/Ari

17.06.2020 15:22
13:30 Huolto
Pinta padolla 4 cm, netissä 6 cm.
Luode/Stefan

02.06.2020 15:38
12:50 Huolto
Akku vaihdettu. Pinta padolla 5 cm, netissä 6,7 cm.
Luode/Stefan

01.06.2020 08:30
Liputettu johtokyvystä ötököitä 2020-05-28 00:40:00 - 2020-06-01 05:40:00 välisenä aikana.
Luode/Ari

18.05.2020 15:12
13:48 akunvaihto.
Luode/Stefan&Ari

17.05.2020 16:54
Liputettu tappitulokset 2020-05-17 07:30 - 12:50.
Luode/Toni

11.05.2020 12:34
11:45 huolto, pinta asteikolla +26 cm, netissä. Akunvaihto.
Luode/Stefan&Ari

17.04.2020 14:23
11:00-11:30 YSIn vaihto, pinta asteikolla +14 cm, netissä +15,4 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

05.04.2020 16:18
Liputettu tappitulokset 2020-04-05 09:00:00 - 10:40:00
Luode/Ari

18.03.2020 10:31
Huolto&akunvaihto, pinta +11cm
Luode/Joose

20.02.2020 13:15
11:30 huolto, pinta asteikolla +15 cm, netissä +16,4 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

23.01.2020 13:26
11:20 huolto, pinta asteikolla +7 cm, netissä +9,1 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

30.12.2019 16:03
14:30 huolto sekä akun ja pullon vaihto. Pinta asteikolla +11 cm, netissä +12 cm.
Luode/Toni

09.12.2019 15:40
13:30 huolto, pinta asteikolla +24 cm, netissä +25,1 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

18.11.2019 13:15
11:50 huolto, pinta asteikolla +12 cm, netissä +12,9 cm.
Akunvaihto.
Luode/Ari

24.10.2019 16:23
Uusi pintakorjaus valvomoon -48.7 -> -41.3
Luode/Ari&Antti

24.10.2019 16:00
Liputettu huollosta johtuneet virheelliset lukemat 2019-10-24 12:00:00 - 12:40:00
Luode/Ari

24.10.2019 14:29
11:55-12:50 YSIn ja STSn vaihto, pinta asteikolla, +10 cm, netissä ennen paineanturin vaihtoa +10,9 cm, jälkeen +3,6 cm.
Akunvaihto. Uomaa siistitty kasvillisuudesta, ojanpenkkojen pajut oli kaadettu.
Luode/Ari&Lari

10.10.2019 09:33
Huolto ja akku. Asteikko 6 ja pato 5 cm
Mikko

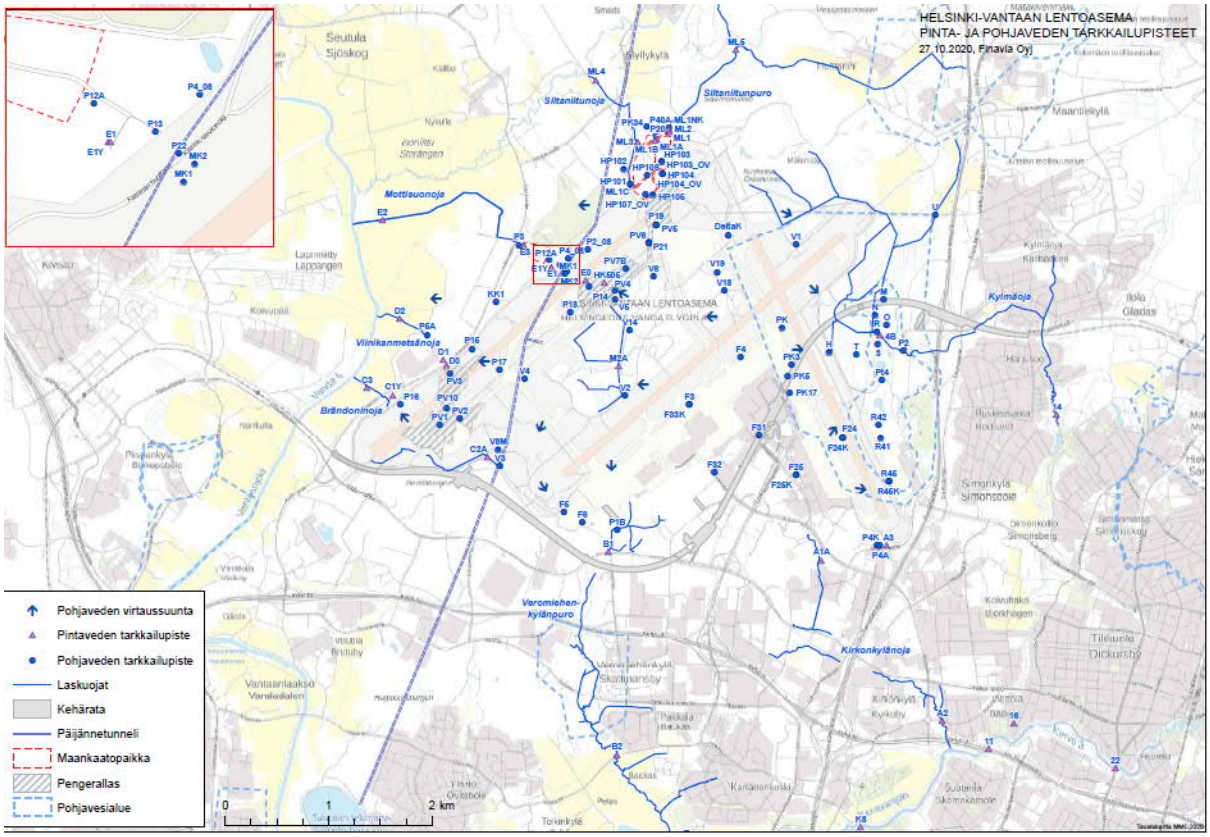
01.10.2019 16:35
Liputettu happi 2019-10-01 11:50:00
Luode/Ari

20.09.2019 15:37
Uusi pintakorjaus, -70 -> -48,7. Korjattu lukemat anturin siirrosta asti, ei takautuvasti.
Luode/Ari

20.09.2019 14:05
11:50 huolto, pinta asteikolla +6 cm, padolla +6,5 cm, netissä +7,5 cm.
Akunvaihto.
Paineanturi kaivettu esiin sedimentistä noin 15-20 cm syvyydestä. Anturi putsattu ja asetettu samaan paikkaan oikeaan rantaan puskan alle, sedimentin päälle.
Luode/Ari&Olli

05.09.2019 16:14
Akku vaihdettu klo 15.30.
Luode/Toni

Liite 2. Kartta Finavia Oyj:n pinta- ja pohjavesinäytepisteistä



5 § Ympäristölupahakemus / L&T Ympäristöpalvelut Oy, raskaan ajoneuvokaluston varikko, Hakintie 7 C, 01380 Vantaa

VD/4943/11.01.01.00/2020

KR / PL

ASIA
Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukainen lupahakemus, joka koskee raskaan ajoneuvokaluston varikkoa Vantaan Hakkilassa osoitteessa Hakintie 7 C.

Hakemus sisältää ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaisen pyynnön toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 5

Ympäristöjohtajan esitys
Päätetään antaa seuraava päätös L&T Ympäristöpalvelut Oy:n Hakkilan raskaan ajoneuvokaluston varikon lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta:

HAKIJA
L&T Ympäristöpalvelut Oy
Valimotie 27
00380 Helsinki

LAITOS /TOIMINTA JA SEN SIJAINTI
L&T Ympäristöpalvelut Oy:n varikko
Hakintie 7 C
01380 Vantaa

Vantaan kaupungin Hakkilan kaupunginosan (66) korttelissa 66020 osa kiinteistöstä 92-66-20-7.

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE JA LUPAVIRANOMAINEN
Ympäristönsuojelulain liitteen 4. ja kohdan 6. mukaan yli 50 linja-auton tai kuorma-auton varikko on ilmoituksenvaraista toimintaa. Toiminnan ilmoitusvelvollisuudesta on säädetty ympäristönsuojelulain 115 a §:ssä.

Ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaan liitteessä 4 tarkoitettuun toimintaan on oltava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle. Toimivaltainen lupaviranomainen on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ympäristönsuojelulain 115 a §:n 4 momentin ja ympäristönsuojeluasetuksen 2 §:n 4 momentin mukaan.

TOIMINTAA KOSKEVAT MUUT LUVAT JA SOPIMUKSET
Toiminnalla ei ole voimassa aiempaa ympäristölupaa eikä muitakaan viranomaispäätöksiä.

LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Laitoksen sijainti ja kaavoitustilanne

Vantaan yleiskaavassa vuodelta 2007 alue on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T) joka sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella (pv). Yleiskaavan mukaan alue on varattu tuotanto- ja varastotiloille ja alueella voidaan sallia myös toimistotiloja. Kiinteistön pohjois- ja itäpuolen tuntumaan on merkitty ohjeellinen ulkoilureitti.

Vantaan uudessa yleiskaavassa vuodelta 2020 alue on luokiteltu asumiseen muuntuvaksi työpaikka-alueeksi (A/TP). Kaavan mukaan alue varataan monipuolisille toimisto- ja palvelutoiminnoille sekä ympäristöhäiriötä aiheuttamattomille tuotantotoiminnoille. Aluetta voidaan myös kehittää vaiheittain joukkoliikenneyhteyksien parantuessa asumisen alueeksi. Muutos tulee suunnitella yhtä tonttia laajempana kokonaisuutena ja asuntorakentamisen edellytyksenä on, että lähialueen toiminnot soveltuvat asuinympäristöön.

Asemakaavassa alue on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-3).

Ympäröivä maankäyttö
Varikko sijaitsee entisellä soranottoalueella. Varikkokiinteistöllä toimii L&T Ympäristöpalvelut Oy:n lisäksi useita kuljetusalan yrityksiä. Varikon länsipuolella Hakintien toisella puolen sijaitsee Oy Kontino Ab:n konepaja. Hakintien lähiympäristössä on metallien kierrätystoimintaa sekä pien- ja metalliteollisuutta sekä varastotoimintaa.

Lähin asutus on noin 260 metrin etäisyydellä kohteesta länteen ja lounaaseen Kunnaantiellä ja Kunnaankujalla. Kohteesta noin 300 metriä kaakkoon on Honkanummen hautausmaa. Pohjoisessa, idässä ja etelässä varikkoalue rajoittuu metsäkaistaleisiin.

Ympäristön laatu
Ilman laatu
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän HSY:n mittausten mukaan pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli vuonna 2019 suurimman osan ajasta hyvä ja edellisvuotta parempi mikä johtui hyvistä sääolosuhteista. Pääkaupunkiseudulla ilmansaasteiden merkittävimmät päästölähteet ovat liikenne, tulisijojen käyttö ja energiantuotanto.

Maaperän tila
Varikkoalue sijaitsee entisellä laajalla soranottoalueella, jonka maaperä on Vantaan kaupungin maalajikartan mukaan täyttömaata ja hieman kalliota. Geologisen tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan kohteen alue on kartoittamatonta mutta alueen ympärillä maaperä on pääosin hiekkaa ja paikoin kalliomaata. Karttatarkastelun ja alueen geologian perusteella alueen maaperän arvioidaan olevan karkearakeista hiekkaa ja/tai soraa. Pintamaassa voi esiintyä täyttömaita ja pintarakenteita.

Varikkoalueella on tehty ympäristötekninen katselmus 27.5.2019 ja tällöin alueen länsiosasta on otettu yksi pintamaanäyte kohdasta, jossa ei ollut asfalttia. Näytteessä todettiin kohonnut öljyhiilivetypitoisuus. Ympäristöteknisen raportin mukaan maanäytteestä kenttämittarilla analysoitu tulos kuvaa maaperän haitta-ainepitoisuutta ainoastaan näytteenottokohdassa, eikä sen perusteella voida arvioida maaperän pilaantuneisuutta. Lisäksi pintamaan alla todettiin tiivis ja pilaantumattoman oloinen täyttösorakerros.

Pinta- ja pohjavedet
Varikkoalue sijaitsee Valkealähteen (0109201) I-luokan pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueella. Valkealähteen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,14 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala on 2,83 km^2. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on noin 5000 m^3/d.

Valkealähteen pohjavesialueen tärkeimmät pohjaveden muodostumisalueet ovat Hakkilanharju alueen itäosassa ja Hiekkaharju alueen länsiosassa. Muodostumien välissä on Keravanjoki, joka virtaa kallioperän murroslaaksossa. Keravanjokilaakso on savipeitteinen, mutta paksujen savikerroksen alla esiintyy vettä hyvin johtavia karkearakeisia kerroksia, jotka mahdollistavan veden virtauksen Keravanjoen alta. Valkealähteen pohjavesialue on synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä.

Valkealähteen pohjavesialueella on kaksi varavedenottamoa eli Valkealähteen ja Grönbergin vedenottamot. Valkealähteen varavedenottamo sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä kohteesta luoteeseen ja se on poistettu käytöstä vuonna 2008 koska pohjavedessä todettiin torjunta-aineita, joiden pitoisuudet ylittivät talousveden laatuvaatimukset. Vedenottamoa pidetään kuitenkin käyttökunnossa mahdollisia poikkeusoloja varten.

Valkealähteen pohjavesialueella on useita pohjaveden havaintoputkia. Hakintien koillispuolella Vanhan Porvoontien alueella pohjaveden pinta on tasolla +50…+51, Hakintien pohjoisosassa tasolla +30…+31 ja Valkealähteen vedenottamon alueella tasolla +18…+19. Hakintien pohjoisosassa pohjaveden arvioidaan virtaavan lähes suoraan kohti Valkealähteen vedenottamoa. Valkealähteen vedenottamon itäpuolella savikkoalueella paineellisen pohjaveden painetaso on noin +14…+15. Hakintien alueella kohteen länsipuolella pohjavesi on tasolla +19…+20,5 ja pohjaveden arvioidaan virtaavan kohti Keravanjokea.

Valkealähteen pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi, koska pohjavedessä on todettu torjunta-aineita (mm. BAM ja simatsiini) sekä korkeita kloridipitoisuuksia. Myös joissakin varikkoalueen lähimmissä tiedossa olevissa pohjavesiputkissa on havaittu hieman öljyhiilivetyjä, liuottimia ja torjunta-aineista peräisin olevia yhdisteitä. Todetut pitoisuudet ovat kuitenkin pääosin pieniä ja esiintyvät paikallisesti, haitta-aineiden ei arvioida esiintyvän laajalla yhtenäisellä alueella mahdollisia torjunta-aineita lukuun ottamatta.

Luonto- ja suojelualueet
Varikkoalueen vaikutusalueella ei ole suojelualueita tai -kohteita. Hieman kauempana varikosta löytyy useampia muinaisjäännöksiä. Stenkullan muinaisjäännökset sijaitsevat noin 600 metrin päästä varikolta länteen. Stenkullan muinaisjäännösten vieressä on Maarinkunnaksen aluemainen ja pistemäinen muinaisjäännös. Varikolta noin 450 m pohjoiseen sijaitsee Brunabergetin muinaisjäännökset.

Melu ja tärinä
Varikkoalue sijaitsee alueella, jonne kantautuu tieliikenteen melua. Vuonna 2016 on laskennallisesti todettu alueella olevan päiväaikaan 50-55 dB:n tieliikenteestä aiheutuva melutaso. Melua ympäristöön aiheutuu myös Hakintien lähiympäristössä olevasta metallien kierrätystoiminnasta, pien- ja metalliteollisuudesta sekä varastotoiminnasta. Alueella on myös Helsinkiin menevältä junaradalta poikkeava pistoraide. L&T Ympäristöpalvelut Oy:n varikolla melua aiheuttavat liikenne ja työkoneet.

Häiriintyvät kohteet
Lähin asutus on noin 260 metrin etäisyydellä kohteesta länteen ja lounaaseen Kunnaantiellä ja Kunnaankujalla. Kohteesta noin 300 metriä kaakkoon on Honkanummen hautausmaa.

LAITOKSEN TOIMINTA

Varikon toiminta
L&T Ympäristöpalvelut Oy:n kiinteistöllä on raskaan ajoneuvokaluston varikko, jäteastioiden varasto sekä pesuhalli. Vuorokaudessa L&T Ympäristöpalvelut Oy:n varikolla käy arviolta 100-120 raskaan

kaluston ajoneuvoa. Öisin ja viikonloppuisin kalustoa säilytetään varikkoalueella, jolloin siellä on noin 50-80 autoa. Arkipäivisin raskaan kaluston ajoneuvoja on varikolla pysäköitynä noin 10-20 kpl. Autoja ei huolleta eikä korjata varikolla. Varikkoalueella on toimintaa pääsääntöisesti arkisin klo 5.30 - 22.00 välisenä aikana. Varikkoaluetta käyttää yhteensä noin 300 henkilöä ja kiinteistöllä työskentelee vakituisesti noin 35 henkilöä.

Varikkoalueella toimii L&T Ympäristöpalvelut Oy:n pääkaupunkiseudun jäteastioiden varasto. Kuukaudessa varaston läpi kulkee noin 4000 tyhjää jäteastiaa, joista noin puolet tulevat varastolle uusina ja puolet käytettyinä asiakkailta (ehjiä sekä rikkinäisiä jäteastioita). Varikolla on jäteastioiden korjaamo, jossa huolletaan rikkinäisiä astioita uudelleen käytettäviksi. Osaa rikkinäisistä jäteastioista ei saada korjattua ja ne kuljetetaan pois muovijätteenä luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan.

Varikolla on pesuhalli, jossa pestään jäteastioita, -puristimia sekä raskaan kaluston ajoneuvoja. Pesut tehdään pääosin painepesurilla. Vedenkulutus pesuhallissa on noin 1400 m^3 vuodessa. Sesonkiaikaan pesuhallissa pestään jopa satoja astioita päivässä. Pesuhallissa ei pestä vaarallisten jätteiden astioita. Autoja pestään pesuhallissa enintään 5 kpl vuorokaudessa.

Kemikaalit ja niiden varastointi
Kemikaalien käyttö ja varastointi on vähäistä, sillä autoja ei korjata tai huolleta varikkoalueella. Öljyjä, jäähdytinnesteitä, liuottimia ja muita kemikaaleja varastoidaan ainoastaan pienissä astioissa, jotka säilytetään peltikaapeissa hallissa sekä toimistotiloissa. Pesuhallissa käytettävää emäksistä esipesuainetiivistettä (2 x 1 m^3) ja lasinpesutiivistettä (2 x 1m^3) varastoidaan suurempia määriä IBC-konteissa.

Lisäksi kiinteistöllä on 1,5 m^3 kaksoisvaipallinen farmisäiliö polttoöljyä varten, josta tankataan kiinteistöllä käytettäviä työkoneita (pyöräkuormaaja ja trukki).

Vedenhankinta ja viemäröinti
Kiinteistö on liitetty kunnan vesi- ja viemäriverkkoon. Varikon vedenkulutus on noin 1770 m^3 vuodessa. Pesulassa on betonilattia, joka on kallistettu johtamaan pesuvedet tilan keskellä olevan ritilän kautta hiekan- ja öljynerotinkaivoille. Erottimien jälkeen vesi johdetaan jätevesiviemäriin. Pesu- ja huoltohallin jätevedet johdetaan kunnalliseen viemäriverkostoon hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta.

Varikkoalueen asfalttipäällysteiseltä osalta sadevedet ohjautuvat pääosin sadevesikaivoihin, joista vedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta hulevesiviemäriin. Varikon lastauslaiturin edustalla asfaltti viettää kohti itää/koillista ja hulevedet suotautuvat tältä alueelta maastoon.

Energian käyttö
Varikkoalueen sähköenergian kulutus on noin 314 000 kWh vuodessa. Rakennusten lämmitysmuoto on kaukolämpö, jonka kulutus on noin 470 MWh vuodessa. Varikolla on käytössä dieselkäyttöinen pyörökuormaaja ja trukki sekä lisäksi kaasukäyttöinen trukki.

Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)
Varikkotoiminnalle ei ole olemassa parasta käyttökelpoista toimintaa koskevaa BREF-asiakirjaa mutta toimintaa pyritään hoitamaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan osalta seuraavasti:

- Toiminnassa ei synny suuria jätemääriä. Jätteen määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä ja esim. jäteastioiden korjaustoiminnan ansiosta astioiden elinkaarta pidennetään.
- Kaikki toiminnassa syntyvät jätteet pyritään kierrättämään mahdollisimman kattavasti.

- Varikolla käytettävät kemikaalit on valittu tarkkaan käyttötarkoituksiinsa sopiviksi ja niiden määriä on rajoitettu. Esimerkiksi hydrauliöljyksi on valittu tuote, jota ei ole luokiteltu vaaralliseksi.
- Varikolle on laadittu pelastussuunnitelma ja varautumissuunnitelma.

Lisäksi toiminnanharjoittaja seuraa parhaan käyttökelpoisen tekniikan kehittymistä ja ottaa tekniikoita käyttöönsä soveltuvin osin, jatkuvan parantamisen periaatteella. Toiminnanharjoittaja seuraa esimerkiksi ympäristösuojelua koskevaa lainsäädäntöä ja raskaan kaluston moottoriluokituksien sekä polttoainevalikoiman kehittymistä tarkasti.

Ympäristöjärjestelmä
L&T Oyj:llä on integroitu johtamisjärjestelmä, jonka avulla toimintaa suunnitellaan, ohjataan ja kehitetään yhtenäisellä tavalla. Johtamisjärjestelmä perustuu laatu- (ISO 9001), ympäristö- (ISO 14001) sekä työterveys- ja turvallisuus- (ISO 45001) standardien vaatimuksiin. Johtamisjärjestelmä on sertifioitu DNV:n toimesta. Sertifioidut palvelut ovat ympäristö-, teollisuus-, siivous- ja tukipalvelut sekä kiinteistöhuolto. Viimeisin auditointi on tehty keväällä 2021.

PÄÄSTÖT, KUORMITUS JA JÄTTEET

Jätevedet ja päästöt vesiin ja viemäriin
Varikon pesu- ja huoltohallin jätevedet johdetaan kunnalliseen viemäriverkostoon hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta. Toimisto- ja sosiaalitilojen jätevedet johdetaan suoraan kunnalliseen viemäriverkostoon.

Varikkoalueen asfalttipäällysteiseltä osalta sadevedet ohjautuvat sadevesikaivoihin, joista vedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta hulevesiviemäriin. Öljynerotuskaivon kuntoa tarkkaillaan ja se tyhjennetään vähintään kaksi kertaa vuodessa. Hulevedet johdetaan hulevesiverkostossa ensin pohjoisen suuntaan ja sitten verkosto jatkaa länteen päin kohti Keravanjokea. Hulevesiviemäriverkoston purkupaikka on Keravanjoen itärannan läheisyydessä.

Varikon lastauslaiturin edustalla asfaltti viettää kohti itää/koillista ja hulevedet suotautuvat alueelta maastoon. Siten on mahdollista, että kiinteistön itäkulmassa maastoon suotautuvat hulevedet kulkeutuvat pohjaveden virtauksen mukana Keravanjoelle. Alueella, josta hulevedet valuvat ja suotautuvat maastoon, sijaitsee kontteja, joissa varastoidaan mm. puhtaita ja tyhjiä jäteastioita. Lastauslaiturilla käy kuorma-autoja purkamassa kuormansa, mutta alueella ei pysäköidä autoja.

Päästöt ilmaan
Laitoksella ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Päästöjä ilmaan aiheutuu varikkoliikenteen pakokaasuista ja liikenteen aiheuttamasta pölystä. Liikenteestä syntyvää pölyä ehkäistään harjaamalla piha-alue kesäaikana säännöllisesti.

Liikennejärjestelyt
Varikolla käy vuorokaudessa noin 100-120 raskaan kaluston ajoneuvoa. Pysäköityjen raskaan kaluston ajoneuvojen määrä vaihtelee merkittävästi vuorokauden ajan ja viikonpäivän mukaan. Arkipäivisin raskaan kaluston ajoneuvoja on pysäköitynä noin 10- 20 kpl. Öisin ja viikonloppuisin ajoneuvoja on pysäköitynä varikolla arviolta 50-80 kpl.

Melu ja tärinä

Melua laitosalueen toiminnassa aiheuttavat liikenne ja työkoneet. Merkittävää melua tai tärinää ei arvioida aiheutuvan toiminnasta.

Jätteet ja niiden käsittely ja hyödyntäminen
Varikon toiminnassa syntyy jätteitä toimistosta ja varastotoiminnasta. Toimistossa syntyy biojätettä, paperia ja sekajätettä. Varasto- ja huoltotoiminnassa syntyy muovijätettä jäteastioista. Metallijätettä syntyy muun muassa käytöstä poistuvista metallirullakoista. Pahvi-, puu- ja muovijätettä syntyy kuljetuspakkauksista, joissa tavarat saapuvat varastolle.

Jätteen määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä ja esim. jäteastioiden korjaustoiminnan ansiosta astioiden elinkaarta pidennetään. Lisäksi kaikki toiminnassa syntyvät jätteet pyritään kierrättämään mahdollisimman kattavasti.

Taulukko 1. Arvio toiminnassa syntyvistä jätejakeista ja niiden määrästä vuosittain

Jätelaji	**Määrä (tn)**
Biojäte	5
Paperi	1,2
Sekajäte	130
Pahvi ja kartonki	100
Muovi (poistuvat astiat)	65
Puu	40
Metalli	30
Öljynerotinliete	4,1

VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaikutus luontoon ja luonnonsuojeluarvoihin
Varikkotoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia luontoon tai luonnonsuojeluarvoihin.

Vaikutus maaperään pinta- ja pohjaveteen
Varikkotoiminnasta ei synny vaikutuksia maaperään tai pinta- ja pohjaveteen normaalitoiminnassa. Onnettomuustilanteita varten toiminta-alueella on imeytysaineita, jotta mahdolliset vuodot saadaan hallittua tehokkaasti ja nopeasti. Henkilökunta on perehdytetty toimimaan onnettomuustilanteissa.

Vaikutus ilmaan
Varikon toiminasta ei aiheudu merkittäviä päästöjä ilmaan. Päästöjä ilmaan aiheutuu varikkoliikenteen pakokaasuista ja liikenteen aiheuttamasta pölystä. Autoliikenteestä syntyvää pölyä ehkäistään harjaamalla piha-alue kesäaikana säännöllisesti.

Melun ja tärinän vaikutukset
Varikon toiminnasta aiheutuu jonkin verran melua. Melua aiheuttavat liikenne ja työkoneet. Vuorokaudessa kiinteistöllä käy n. 100-120 raskaan kaluston ajoneuvoa.

TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Käyttötarkkailu
Varikkoalueella tehdään kolmen kuukauden välein toiminta-alueen kenttäkierros. Tällöin tehdään havaintoja muun muassa asfaltin kunnosta, varikkoalueen siisteydestä, kemikaalien säilytyksestä sekä

öljynerotuskaivojen huollosta. Mikäli puutteita havaitaan, ne kirjataan sisäiseen järjestelmään ja ilmoitus suljetaan vasta kun tarvittavat toimenpiteet on suoritettu ja todennettu. Jatkuvalla seurannalla varmistetaan, että toiminta ei aiheuta vaikutuksia maaperälle tai pohjavedelle.

Päästötarkkailu
Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä maaperälle tai pohjavedelle eikä alueen pohjaveden laadun arvioida heikentyvän toiminnan vaikutuksesta. Toiminnanharjoittaja ei näe tarvetta pohjaveden tarkkailulle.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Ympäristöriskit ja toimet onnettomuuksien estämiseksi
Varikon normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan päästöjä ympäristöön. Varikon toiminnan perusteella mahdollisia päästöjä voi tapahtua esimerkiksi ajoneuvokaluston tai viemäriputkistojen rikkoutuessa, jolloin polttoainetta, hydrauliikkaöljyä tai voiteluaineita voisi päästä maaperään. Onnettomuustilanteita varten toiminta-alueella on imeytysaineita, jotta mahdolliset vuodot saadaan hallittua tehokkaasti ja nopeasti. Henkilökunta on perehdytetty toimimaan onnettomuustilanteissa.

Pääosa varikkoalueen piha-alueesta asfaltoitu ja sadevedet ohjautuvat pääosin sadevesikaivoihin, joista vedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta kaupungin hulevesiviemäriin. Öljynerotuskaivon kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti ja se tyhjennetään vähintään kaksi kertaa vuodessa.

Varikolle on laadittu varautumissuunnitelma ja kiinteistöllä on olemassa pelastussuunnitelma.

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA

L&T Ympäristöpalvelut Oy hakee ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaista lupaa aloittaa ympäristöluvan mukainen toiminta muutoksenhausta huolimatta. Hakija perustelee aloittamislupaa Hakintien varikon tärkeydellä osana L&T Ympäristöpalvelut Oy:n raskaan kaluston logistiikkaa ja kuljetustoimintaa pääkaupunkiseudulla.

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Lupahakemuksen vireilletulo
Hakemus on tullut vireille 5.5.2020. Hakemusta on täydennetty 4.11.2020.

Lupahakemuksesta tiedottaminen
Hakemuksen vireilläolosta on kuulutettu Vantaan kaupungin internet-sivuilla sekä julkipano.fi sivulla 15.3. – 22.4.2021 välisen ajan. Naapurikiinteistöille on lähetetty 11.3.2021 tiedoksiannot.

Tarkastukset
Varikkoalueelle on tehty tarkastuskäynti 25.5.2021.

Lausunnot
Lupahakemuksesta on pyydetty lausunnot Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaiselta, Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen -palveluyksiköltä sekä Uudenmaan ELY-keskukselta.

Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomainen on antanut hakemuksesta lausunnon 8.4.2021. ”Varikko sijaitsee Valkealähteen I-luokan pohjavesialueella. Etäisyys Valkealähteen suljettuun

pohjavedenottamoon on linnuntietä noin 600 m. Varikon toiminta ei saa aiheuttaa haittaa pohjaveden laadulle. Pohjavesialue tulee huomioida kaikessa varikon toiminnassa.”

Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen -palveluyksikkö on antanut hakemuksesta lausunnon 6.4.2021. ”Kiinteistönhallinta ja asuminen palveluyksiköllä ei ole huomautettavaa hankkeesta.”

Uudenmaan ELY-keskus on ilmoittanut 10.5.2021 ettei anna lausuntoa hakemuksesta. Uudenmaan ELY-keskus on kuitenkin sähköpostitse ilmoittanut seuraavasti: ”Mahdolliset pohjavesitutkimusten ja -tarkkailujen tulokset pyydetään toimittamaan ELY-keskukselle tiedoksi.”

Muistutukset ja mielipiteet

Asunto Oy Kunnaankuja 11 on antanut hakemuksesta seuraavan muistutuksen 10.4.2021.
”Vantaan kaupungin yleiskaavassa 2020 Hakkilan alue on määritelty asumisen ja työpaikkojen alueeksi (A/TP), joka varataan monipuolisille toimisto- ja palvelutoiminnoille sekä ympäristöhäiriötä aiheuttamattomille tuotantotoiminnoille. Lisäksi alue on pohjavesialuetta.

Luvan hakija hakee lupaa toiminnalle, johon liittyy useiden vaarallisiksi, haitallisiksi ja erittäin syttymisherkiksi luokiteltujen kemikaalien käyttöä ja säilytystä alueella. Lisäksi hakemuksessa todetaan hakijan toimesta mahdolliseksi, että pihan hulevesiä voi imeytyä maastoon ja kulkeutua Keravanjoelle. Kohteessa harjoitettavan toiminnan todetaan aiheuttavan meluhaittoja.

Tämän perusteella näkemyksemme on, että ympäristölupaa ei tulisi myöntää. Mikäli lupaviranomainen päätyy toiseen näkemykseen, tulisi luvan hakijalta edellyttää minimissään säännöllistä pohjavesiseurantaa sekä sitoutumista suunnitelmalliseen meluhaittojen minimointiin.”

Asunto Oy Kunnaantie 22 A on antanut hakemuksesta seuraavan muistutuksen 20.4.2021.
”Naapurina vaadimme ympäristöluvan hylkäämistä, koska nyt ilman ympäristölupaa toimiva jäteautojen varikko aiheuttaa naapuruston asukkaille kohtuuttoman turvallisuus- ja ympäristöhaitan seuraavasti:

- kohde sijaitsee I-luokan Valkoisenlähteen pohjavesialueella, joka kiistatta aiheuttaa lisävaatimuksia kohteen toiminnalle

Todettu kohteen toiminnasta aiheutuva ympäristökuormitus:
- päästöt maaperään ja pohjaveteen
- kohtuuttomat melupäästöt ja maaperän tärinä naapurustoon
- kohtuuttomat hajuhaitat erityisesti kesäaikaan naapurustoon
- kohtuuttomat päästöt ilmaan, liikenteen pöly ja 120 jäteauton savukaasupäästöt naapurustoon
- jäteautojen ja jäteastioiden pesuasema kerää haittaeläimiä mm. rottia, lokkeja, variksia, naakkoja ja kärpäsiä yms. naapurustoon
- jäteautorallin aiheuttamat vakavat turvallisuushaitat naapuruston liikenteessä, jotka kaikki yllämainitut haitat ovat todella kohtuuttomia lähinaapurustossa asuville ihmisille.”

Hakijan kuuleminen ja vastine
Hakijaa on kuultu 19.5.2021.

Hakija on jättänyt 27.5.2021 hakemuksesta tehtyihin muistutuksiin ja lausuntoihin seuraavan vastineen:

”L&T:llä ei ole kommentoitavaa Uudenmaan ELY-keskuksen sekä Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaisen lausuntoihin.

Muistutuksissa 1 ja 2 on käsitelty muun muassa yksikön kemikaalien varastointia ja käyttöä sekä toiminnan mahdollisia ympäristövaikutuksia (esim. melu-, ilma-, hulevesi- ja hajupäästöt). Näihin vastaamme kootusti seuraavaa:

L&T:llä kemikaaliturvallisuuteen on panostettu ja käytössämme on kemikaalihallintajärjestelmä, jonka avulla mm. kemikaaliriskien arviointia ja riskien hallintaa on yhtenäistetty talotasolla. Yksikössä käytettävät kemikaalit on valikoitu tarkkaan käyttötarkoituksiinsa sopiviksi. Muun muassa tällä hetkellä käytössä oleva hydrauliöljy (Gazpromneft Hydraulic HVLP-22) ei ole luokiteltu vaaralliseksi, minkä takia se on valittu muiden vaihtoehtojen sijaan. Yksikössä ei varastoida tai käytetä suuria määriä kemikaaleja ja kemikaalivarasto pidetään mahdollisimman pienenä. Kemikaaleja varastoidaan ja käytetään niiden käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisesti.

Hakintien melu- ja ilmapäästöihin vaikuttaa useampi toimija, sillä alueella on reilusti muuta teollista toimintaa L&T:n lisäksi. Hakemukseen on kirjattu, että L&T:n toiminnasta päästöjä ilmaan aiheutuu varikkoliikenteen pakokaasuista ja liikenteen aiheuttamasta pölystä. Melua aiheuttavat liikenne- ja työkoneet. Autoliikenteestä syntyvää pölyä ehkäistään harjaamalla piha-alue kesäaikana säännöllisesti. L&T on konsernitasolla asettanut kunnianhimoisia tavoitteita päästöjen vähentämiseen ja oman hiilijalanjäljen pienentämiseen. L&T käyttää logistisessa toiminnassaan reittioptimointia, jolla reitit suunnitellaan mahdollisimman tehokkaiksi sekä kustannusten että ympäristön kannalta. Hankittavien autojen euroluokitus on tällä hetkellä 6 ja yksikön kalustosta suurin osa (74%) on Euro 6-moottoriluokituksen ajoneuvoja. Euro 6-moottoreissa on otettu suuri kehitysloikka haitallisten pienhiukkaspäästöjen vähentämisessä. Lisäksi kuljettajien ajotapaa seurataan kuljetusajoneuvoihin asennetulla ajotavan seurantajärjestelmällä. Raskaan kaluston kuljettajien ajotapaindeksi (liikenneturvallisuus, polttoaineen kulutus, päästöt) vuonna 2020 oli 9,1. Indeksi kertoo ajotavan turvallisuudesta ja taloudellisuudesta asteikolla 4-10. Kuljettajien ajotapaa kehitetään säännöllisillä koulutuksilla.

Jätteistä tyhjennetyt jäteastiat tuodaan Hakintien yksikköön pesua varten ja pesu suoritetaan sille varatussa pesuhallissa. Pesuhallista vedet johdetaan hiekan- ja öljynerotinkaivojen kautta jätevesiviemäriin. Likaiset astiat pestään pesuhallissa sitä mukaan, kun ne saapuvat kiinteistölle, eli ne eivät viivy pitkiä aikoja piha-alueella. Merkittäviä hajuhaittoja ei siten arvioida tulevan toiminnasta, koska alueelle ei vastaanoteta jätteitä eikä pesuun meneviä astioita säilytetä pihalla pitkiä aikoja. Haittaeläinten torjunnasta on tehty sopimus siihen erikoistuneen yrityksen kanssa ja torjuntaa sopeutetaan tarpeiden mukaan.
Ympäristövahinkoja pyritään lisäksi ehkäisemään muun muassa Ympäristö walk -havainnointikierroksilla, joissa tarkastetaan ympäristön kannalta keskeiset, kiinteistön kuntoon liittyvät asiat. Jokaisen L&T:n ympäristöluvallisen toimipaikan tulee tehdä Ympäristö walk -kierros säännöllisesti, vähintään kerran kvartaalissa. Lisäksi henkilöstölle on tehty kattava ympäristöohjeistus erilaisiin ennalta ehkäiseviin toimiin, kuten öljynerotuskaivojen tyhjennykseen ja huoltoon, kiinteistön jätehuoltoon sekä kemikaalien käyttöön ja varastointiin.”

RATKAISU
Ympäristölautakunta myöntää ympäristönsuojelulain 39 §:n mukaisen ympäristöluvan L&T Ympäristöpalvelut Oy:n raskaan ajoneuvokaluston varikolle osoitteessa Hakintie 7 C, 01380 Vantaa seuraavin lupamääräyksin:

Vastaus yksilöityihin vaatimuksiin ja lausuntoihin
Lupahakemuksen johdosta annetuissa lausunnoissa ja muistutuksissa esiin tuodut seikat ja esitetyt vaatimukset on huomioitu lupamääräyksissä siltä osin kuin se ympäristönsuojelulainsäädännön mukaan on mahdollista.

Terveydensuojeluviranomaisen lausunnossa ja muistutuksissa mainittu toiminnan sijoittuminen pohjavesialueelle on huomioitu useissa eri lupamääräyksissä. Toiminnan vaikutuksia pohjaveteen ehkäistään lupamääräyksillä 3, 4 ja 9-12 sekä hule- ja pohjaveden laadun tarkkailumääräyksellä 13 ja 14.

Muistutuksissa mainitut melu-, tärinä-, pöly-, haju- ja ilmapäästöt on otettu huomioon lupamääräyksissä 5-7, 11 ja 19. Haittaeläimien esiintymistä varikolla vähennetään hoitamalla jätehuolto asiallisesti lupamääräysten 8 ja 19 mukaan. Ympäristöluparatkaisussa ei voida puuttua yleisellä tiellä tapahtuvaan liikenteeseen, vaikka Asunto Oy Kunnaantie 22 A muistutuksessa on tuotu esiin varikon aiheuttamat mahdolliset liikenteen turvallisuushaitat.

Lupamääräykset

Päästöt vesiin, viemäriin ja maaperään (YSL 16, 17, 52, 66, 67 §:t)

1. Pesu- ja huoltohallissa syntyvät jätevedet on käsiteltävä hiekan- ja öljynerottimessa ennen niiden johtamista jätevesiviemäriin. Viemäriin johdettavan jäteveden on täytettävä verkoston ylläpitäjän toimitusehtojen asettamat vaatimukset ja raja-arvot.

Erotinlaitteistot on varustettava tyhjennystarpeen ilmaisevalla hälyttimellä ja erotinsäiliöt on tarkistettava vähintään kaksi kertaa vuodessa ja tyhjennettävä tarvittaessa. Säiliöistä tyhjennetyt lietteet, sakat, hiekat ja öljyiset vedet on käsiteltävä vaarallisina jätteinä ja toimitettava vastaanottajalle, jolla on ympäristölupa kyseisen jätteen vastaanottoon.

2. Pesutoiminnassa saa käyttää vain sellaisia liuotinpitoisia pesuaineita tai -aineiden yhdistelmiä, joiden joutuminen jätevesiviemäriin voidaan estää öljynerottimen avulla.

3. Varikkoalueen hulevedet on johdettava sulkuventtiilein varustettujen hiekan- ja öljynerottimien kautta hulevesiviemäriin. Pois johdettavan veden mineraaliöljypitoisuus saa olla enintään 5 mg/l. Öljynerottimet on mitoitettava siten, että asetettu raja-arvo ei häiriötilanteissakaan ylity. Hulevesistä ei saa aiheutua pinta- tai pohjavesien likaantumista, ojien liettymistä tai ympäristön vettymistä.

4. Varikkoalueen päällysteen kuntoa tulee tarkkailla jatkuvasti ja siihen syntyneet vauriot on korjattava viipymättä. Autoista valuneet nesteet, kuten poltto- ja voiteluaineet, on siivottava välittömästi. Varikkoalueella tulee olla nopeasti saatavilla imeytysainetta tähän tarkoitukseen.

Päästöt ilmaan (YSL 52 §, NaapL 17 §)

5. Varikkoalueen mistään toiminnasta ei saa aiheutua ympäristöä häiritsevää pölyämistä. Pölyämistä on tarvittaessa estettävä esimerkiksi varikkoalueen harjauksella.

Melu ja tärinä (YSL 52 §, NaapL 17 §)

6. Varikkotoiminnasta ei saa aiheutua merkittävää meluhaittaa ympäröiville alueille. Toiminta on järjestettävä siten, että melu ei päiväaikaan ylitä ekvivalenttitasoa LAeq 55 dB(A) eikä yöaikana tasoa 50 dB(A) lähimmän asuinkiinteistön tai siihen rinnastettavan kiinteistön kohdalla.

Jätteet ja niiden käsittely ja hyödyntäminen (YSL 52 ja 58 §:t, JL 8, 12, 13, 17, 31, 120 ja 121 §:t, JA 8 ja 24 §:t)

7. Toiminnassa syntyvät jätteet tulee toimittaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan tai laitokseen hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi. Uudelleen käyttöön ja kierrätykseen soveltuvat jätteet tulee ensisijaisesti toimittaa kohteeseen, jossa hyödynnetään jätteen sisältämä aine ja toissijaisesti kohteeseen, jossa hyödynnetään jätteen sisältämä energia. Vain hyötykäyttöön kelpaamattomatta jätteet saa toimittaa kaatopaikalle, mikäli ne eivät ole vaarallisia jätteitä.

8. Toiminnassa syntyvät vaaralliset jätteet on lajiteltava omiin astioihinsa, joiden tulee olla tiiviitä ja asianmukaisesti merkittyjä. Vaarallisten jätteiden ja kemikaalien varastotiloissa on oltava nestetiivis pinnoite ja tilat on varustettava riittävin suojarakentein, esimerkiksi kynnyksin tai valuma-altain. Vaaralliset jätteet tulee toimittaa sellaiselle yritykselle, jolla on ympäristölupa kyseisten jätteiden vastaanottamiseen ja käsittelyyn. Kustakin jätteiden luovutuksesta on laadittava siirtoasiakirja, josta ilmenevät jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) 24 §:n mukaiset tiedot. Vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

Varastointi (YSL 7, 16, 17 ja 52 §:t ja JL 13 §)

9. Polttoaineen varasto- ja jakelualueen on oltava päällystetty tiiviillä, kemikaaleja läpäisemättömällä pinnoitteella tai vastaavasti. Polttoaineen varasto- ja jakelualue on rakennettava siten, että kemikaalit eivät pääse vahinkotilanteessa maaperään. Varasto- ja jakelualueella tulee olla imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten.

Polttoainesäiliön on oltava 2-vaippainen tai polttoainesäiliö on sijoitettava katettuun suoja-altaaseen. Altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan polttoaineen suurin määrä. Polttoainesäiliön täyttöputken on oltava lukittu, kun alueella ei työskennellä.

10. Polttoaineet, kemikaalit, jätteet ja jäteastiat on varastoitava ja niitä on käsiteltävä siten, että niistä ei aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pölyämistä hajuhaittaa, pilaantumisvaaraa maaperälle, pohjavesille tai pintavesille eikä muutakaan haittaa ympäristölle.

Häiriötilanteet ja muut poikkeukselliset tilanteet (YSL 7, 15, 16, 17, 52 134 §:t)

11. Vahinko- ja onnettomuustilanteiden varalle on alueella oltava riittävä määrä imeytysmateriaalia saatavilla. Ympäristöön päässeet polttoaineet ja muut ympäristölle haitalliset aineet on kerättävä välittömästi talteen. Polttoaine- tai öljyvuodoista tulee ilmoittaa Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselle ja Vantaan ympäristökeskukselle. Maaperän pilaantumiseen johtaneista polttoaine- ja öljyvuodoista tulee lisäksi ilmoittaa Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

Tarkkailu- ja valvontamääräykset (YSL 62, 65, 209 §:t, JL 118, 120 §:t)

12. Varikkoalueella muodostuvan huleveden laatua on tarkkailtava ottamalla näyte hulevesiverkostoon johdettavasta vedestä. Näyte on otettava vähintään kahdesti vuodessa. Näytteistä on analysoitava

vähintään öljyhiilivedyt, kemiallinen hapenkulutus, kloridi, raskasmetallit, ravinteet, pH ja sähkönjohtokyky sekä määritettävä aistinvaraisesti haju ja ulkonäkö.

Toiminnanharjoittajan on 30.12.2021 mennessä toimitettava hulevesien tarkkailusuunnitelma, jossa on esitettävä vähintään näytteenottopisteen/pisteiden sijainnit ja näytteenottomenetelmät ja näytteenottoaikataulu.

Analyysitulokset ja sanallinen selitys tulosten merkittävyydestä on toimitettava kuukauden kuluessa Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen. Tarkkailutulosten perusteella Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen voi muuttaa tarkkailua.

13. Pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tulee seurata kahdesti vuodessa ainakin kahdesta pohjavesiputkesta, joista toinen tulee sijoittaa pohjaveden virtaussuunnan yläpuolelle ja toinen alapuolelle. Näytteistä on määritettävä ainakin pH, sähkönjohtavuus, sameus, kemiallinen hapenkulutus, öljyhiilivedyt, VOC-yhdisteet, kloridi, sulfidi ja raskasmetallit.

Toiminnanharjoittajan tulee ensisijaisesti liittyä Valkealähteen pohjavesialueella tehtävään pohjaveden yhteistarkkailuun.

Pohjaveden tarkkailusuunnitelma on toimitettava 30.12.2021 mennessä Vantaan ympäristökeskukseen suunnitelmassa tulee esittää vähintään näytteenottopisteen/pisteiden sijainnit, näytteenottomenetelmät ja näytteenottoaikataulu. Analyysitulokset ja sanallinen selitys tulosten merkittävyydestä on toimitettava kuukauden kuluessa Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen. Tarkkailutulosten perusteella Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen voi muuttaa tarkkailua.

14. Mittaukset ja näytteiden otto sekä analysointi on suoritettava standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti. Näytteenottajalla on oltava tehtävän edellyttämä riittävä pätevyys. Tulosten raportoinnissa on esitettävä käytetyt menetelmät ja niiden mittausepävarmuus sekä arvio tulosten edustavuudesta.

15. Varikon toiminnasta tulee pitää kirjanpitoa seuraavien asioiden osalta:

- Hiekanerotuskaivojen ja öljynerottimien tyhjennykset ja tarkastukset
- Autojen ja jäteastioiden pesuun käytetyn veden kulutus
- Polttoaineen kulutus
- Toiminnassa syntyneet jätteet jätelajeittain ja niiden jatkokäsittely
- Vaarallisten jätteiden määrä, laji ja toimituspaikka
- Tiedot häiriöistä, poikkeuksellisista tilanteista ja onnettomuustilanteista.
- Hule- ja pohjavesitarkkailu

Yhteenveto kirjanpidosta tulee toimittaa vuosittain maaliskuun loppuun mennessä Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen.

Muut toimet, joilla ehkäistään, vähennetään tai selvitetään pilaantumista, sen vaaraa tai pilaantumisesta aiheutuvia haittoja (YSL 7, 16, 17, 52, 170 §:t, NaapL 17 §)

16. Ulkopuolisten alueelle pääsyn estämiseksi, varikkoalueen on oltava aidattu ja aita on pidettävä kunnossa. Alueen portit on pidettävä lukittuna muina kuin laitoksen aukioloaikoina.

17. Laitoksella tulee olla erikseen nimetty henkilö, joka vastaa laitoksen hoidosta ja valvonnasta sekä päätöksen määräysten noudattamisesta. Toiminnan vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot on toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen ennen toiminnan aloittamista. Mikäli vastuuhenkilön nimi ja/tai yhteystiedot muuttuvat, on muutos saatettava viipymättä Vantaan ympäristökeskukseen tiedoksi.

18. Toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan hyödynnettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja ympäristön kannalta parhaita käytäntöjä. Varikon toiminta on järjestettävä siten, että toiminnasta ei aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pilaantumisvaaraa maaperälle, pohja- ja pintavesille eikä muutakaan haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Toiminnan lopettaminen (YSL 52, 94, 139, 170 §:t)

19. Toiminnan olennaisesta muuttamisesta, pitkäaikaisesta keskeyttämisestä, lopettamisesta tai toiminnanharjoittajan vaihtumisesta on viipymättä ilmoitettava Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen.
Toiminnanharjoittajan on toiminnan lopettamisesta ilmoittaessaan esitettävä selvitys maaperän ja pohjaveden puhtaudesta ja maaperän kunnostustarpeesta Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen.

Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta
Hakemuksen mukainen toiminta voidaan aloittaa lupapäätöksen mukaisesti mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta, koska täytäntöönpano ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi ja hakija on esittänyt toiminnan aloittamiselle perustellut syyt. Hakijan on kuitenkin asetettava 10 000 €:n suuruinen vakuus ennen toiminnan aloittamista. Vakuutena hyväksytään pankin antama omavelkainen takaus. Muutoksenhakutuomioistuin voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

Vakuusasiakirjat on ennen toiminnan aloittamista toimitettava Vantaan kaupungin kirjaamoon. (YSL 200 §).

RATKAISUN PERUSTELUT

Lupaharkinnan perusteet
Ympäristölautakunta katsoo, että kun toimintaa harjoitetaan tässä päätöksessä esitetyllä tavalla ja noudatetaan annettuja määräyksiä, toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset sekä ne vaatimukset, jotka luonnonsuojelulaissa ja sen nojalla on säädetty.

Luvan myöntämisen edellytykset
Toiminta sijaitsee asemakaavan mukaisesti teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueella. Yleiskaavan mukaan alue on varattu tuotanto- ja varastotiloille ja alueella voidaan sallia myös toimistotiloja.
Suunnitellusta toiminnasta asetetut lupamääräykset huomioon ottaen ei aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, maaperän tai pohjaveden pilaantumista taikka vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella eikä naapuruussuhteista annetussa laissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Määräyksiä annettaessa on otettu huomioon toiminnan aiheuttama pilaantumisen todennäköisyys ja onnettomuusriski.

Vantaan ympäristölautakunta katsoo, että annetut lupamääräykset ovat tarpeen, jotta varikkotoiminta täyttää ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa sekä niiden nojalla annetuissa asetuksissa mainitunlaiselle toiminnalle asetetut vaatimukset.

Lupamääräysten perustelut
Toiminnassa saattaa syntyä haitta-aineita sisältäviä jäte- ja hulevesiä, joiden johtaminen viemäriin vaatii esikäsittelyä jätevedenpuhdistamon toiminnan turvaamiseksi sekä vesistön ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi. Varikkoalueen hulevesiä ei saa johtaa imeytettäväksi pohjavesialueelle. (Määräykset 1-3)

Varikkoalueen päällysteen kuntoa koskeva määräys on annettu maaperän ja edelleen pohja- ja pintavesien suojelemiseksi. (Määräys 4)

Ilmapäästöjä koskeva määräys on annettu varikko- ja sen oheistoiminnoista ympäristölle aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen minimoimiseksi. (Määräys 5)

Toiminnasta ei saa aiheutua häiritsevää melua lähimmille häiriintyville kohteille. Ottaen huomioon varikon sijainti, ei melua ole tässä vaiheessa tarpeen mitata. Toiminnanharjoittaja voidaan tarvittaessa velvoittaa selvittämään varikon melutilanne myöhemmin. (Määräys 6)

Jätelain 8 §:ssä on säädetty yleinen etusijajärjestys, jonka mukaan ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. (Määräys 7)

Vaarallisten jätteiden käsittely lupamääräyksen mukaisesti varmistaa jätteiden säännöllisen ja asianmukaisen jatkokäsittelyn. Nestemäisten vaarallisten jätteiden suojarakennevaatimuksilla varmistetaan, että mahdollisen vaurion sattuessa vaaralliset jätteet saadaan kerättyä talteen eikä nesteitä pääse valumaan maaperään. Jäteasetuksen 8 §:n mukaan vaarallisen jätteen pakkauksen on oltava tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava ja sen on kestettävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja rasitus. Pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräysten 25 §:n mukaan kerätyt vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Jätelain 121 §:ssä on säädetty, että jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä. Jäteasetuksen 24 §:ssä on säädetty siirtoasiakirjaan merkittävistä tiedoista. (Määräys 8)

Polttoaineet, kemikaalit ja jätteet on varastoitava siten, että roskaantuminen ja päästöt maaperään ja pohjaveteen voidaan estää. Määräykset on annettu säädösten mukaisen jätteiden- polttoaineiden- ja kemikaalien käsittelyn varmistamiseksi. (Määräykset 9-10)

Jos toiminnasta aiheutuu tai uhkaa välittömästi aiheutua ympäristön pilaantumista, toiminnanharjoittajan on viipymättä ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin pilaantumisen ehkäisemiseksi tai jos pilaantumista on jo aiheutunut, sen rajoittamiseksi mahdollisimman vähäiseksi. Alueella on oltava saatavilla riittävästi imeytysmateriaalia. Vahinko- tai onnettomuustilanteessa voidaan polttonesteen leviäminen ympäristöön estää tehokkaasti imeyttämällä sitä siihen tarkoitukseen suunniteltuun materiaaliin. (Määräys 11)

Luvan saajan tulee olla selvillä toimintansa vaikutuksista ympäristöön, mikä edellyttää ympäristön kannalta merkityksellisten päästöjen suunnitelmallista tarkkailua. Kiinteistöllä syntyvien hulevesien laadun seurannalla selvitetään johdettavien vesien laatua ja niiden mahdollista vaikutusta pintavesiin ja pohjavesiin. Lisäksi varmistetaan öljynerottimen toiminta. Pohjavesiseuranta on tarpeen koska varikko sijaitsee tärkeällä Valkealähteen pohjavesialueella. Yhteistarkkailuun liittymällä toiminnanharjoittaja saa ajankohtaista tietoa Valkealähteen pohjavesialueen tilasta ja toimintojen vaikutuksista siihen. Mikäli tarkkailutulosten perusteella on syytä epäillä, että toiminnasta aiheutuu päästöjä pinta- tai pohjaveteen, voi valvontaviranomainen määrätä lisätarkkailua. Tarkkailu- ja valvontamääräykset on annettu toiminnan vaikutusten seuraamiseksi. (Määräykset 12-13)

Ympäristönsuojelulain 209 §:n mukaan mittaukset, testaukset, selvitykset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Tulosten luotettavuuden arviointiin vaikuttavat näytteenottajan tai mittaajan pätevyys, käytetyt menetelmät, mittausepävarmuus ja tulosten arvioijan ammattitaito. (Määräys 14)

Valvontaviranomaisella on oikeus saada säädösten ja määräysten valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarpeelliset tiedot. Raportointia ja kirjanpitoa koskevat määräykset ovat tarpeen valvonnan toteuttamiseksi. (Määräys 15)

Aitaamisella estetään asiattomien pääsy alueelle ja mahdollinen ilkivalta, josta voisi aiheutua haittaa tai päästöjä ympäristöön. (Määräys 16)

Toiminnalle on nimettävä riittävän ammattitaitoinen vastuuhenkilö toiminnan asianmukaista hoitoa, käyttöä, käytöstä poistamista ja niihin liittyvää toiminnan seurantaa ja tarkkailua varten. (Määräys 17)

Soveltamalla toimialan parasta käyttö kelpoista tekniikkaa ja ympäristön kannalta parhaita käytäntöjä varmistutaan ympäristö- ja terveyshaittojen minimoinnista. (Määräys 18)

Toiminnan muutoksesta tai keskeytyksestä on ilmoitettava. Toiminnan päättyessä luvansaajaa koskevat myös lopettamisen jälkeiset ympäristönsuojeluvelvoitteet, joihin on varauduttava etukäteen. (Määräys 19)

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA

YSL 199 §:n mukaan lupaviranomainen voi perustellusta syystä ja edellyttäen, ettei täytäntöönpano tee muutoksenhakua hyödyttömäksi, luvan hakijan pyynnöstä lupapäätöksessä määrätä, että toiminta voidaan muutoksenhausta huolimatta aloittaa lupapäätöstä noudattaen, jos hakija asettaa hyväksyttävän vakuuden ympäristön saattamiseksi ennalleen lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräyksen muuttamisen varalle. Vakuus on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista. Hakija ei ole valtio tai sen laitos, kunta eikä kuntayhtymä, joten vakuus vaaditaan.

LUVAN VOIMASSAOLO

Luvan voimassaolo
Tämä päätös on voimassa toistaiseksi.

Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. (YSL 29 §)

Asetuksen noudattaminen
Jos asetuksella annetaan ympäristönsuojelulain tai jätelain nojalla jo myönnetyn luvan määräystä ankarampia säännöksiä tai luvasta poikkeavia säännöksiä luvan voimassaolosta tai tarkistamisesta, on asetusta luvan estämättä noudatettava. (YSL 70 §)

SOVELLETUT OIKEUSOHJEET

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014)
Jätelaki (646/2011)
Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012)
Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920, muutos 90/2000)
Hallintolaki (434/2003)
Luonnonsuojelulaki (1096/1996)

YMPÄRISTÖLUPAMAKSU
Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 18.4.2016 § 10 Vantaan kaupungin ympäristösuojeluviranomaisen taksan (voimaantulo 1.5.2016). Vantaan ympäristölautakunta on 5.11.2020 § 5 hyväksynyt ympäristönsuojeluviranomaisen taksan maksutaulukon muutoksen (voimaantulo 1.1.2021).

Ympäristölupamaksutaksan mukainen linja-, kuorma-auto tai työkonevarikon ympäristölupamaksu on 3100 €.

Tämän ympäristöluvan käsittelystä perittävä maksu on 3100 €.

PÄÄTÖKSEN ANTAMINEN
Päätös annetaan 28.6.2021

MUUTOKSENHAKU
Tähän päätökseen voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 190 §:n mukaisesti Vaasan hallinto-oikeudelta. Valitusosoitus Vaasan hallinto-oikeudelle on liitteenä.

Päätös:
Päätettiin antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen päätös L&T Ympäristöpalvelut Oy:n Hakkilan raskaan ajoneuvokaluston varikon lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Liite Sijaintikartta

Täytäntöönpano: Ote hakijalle
Tiedoksi:
Uudenmaan ELY-keskus
Vantaan kaupunki
- terveydensuojeluviranomainen
- Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen palveluyksikkö

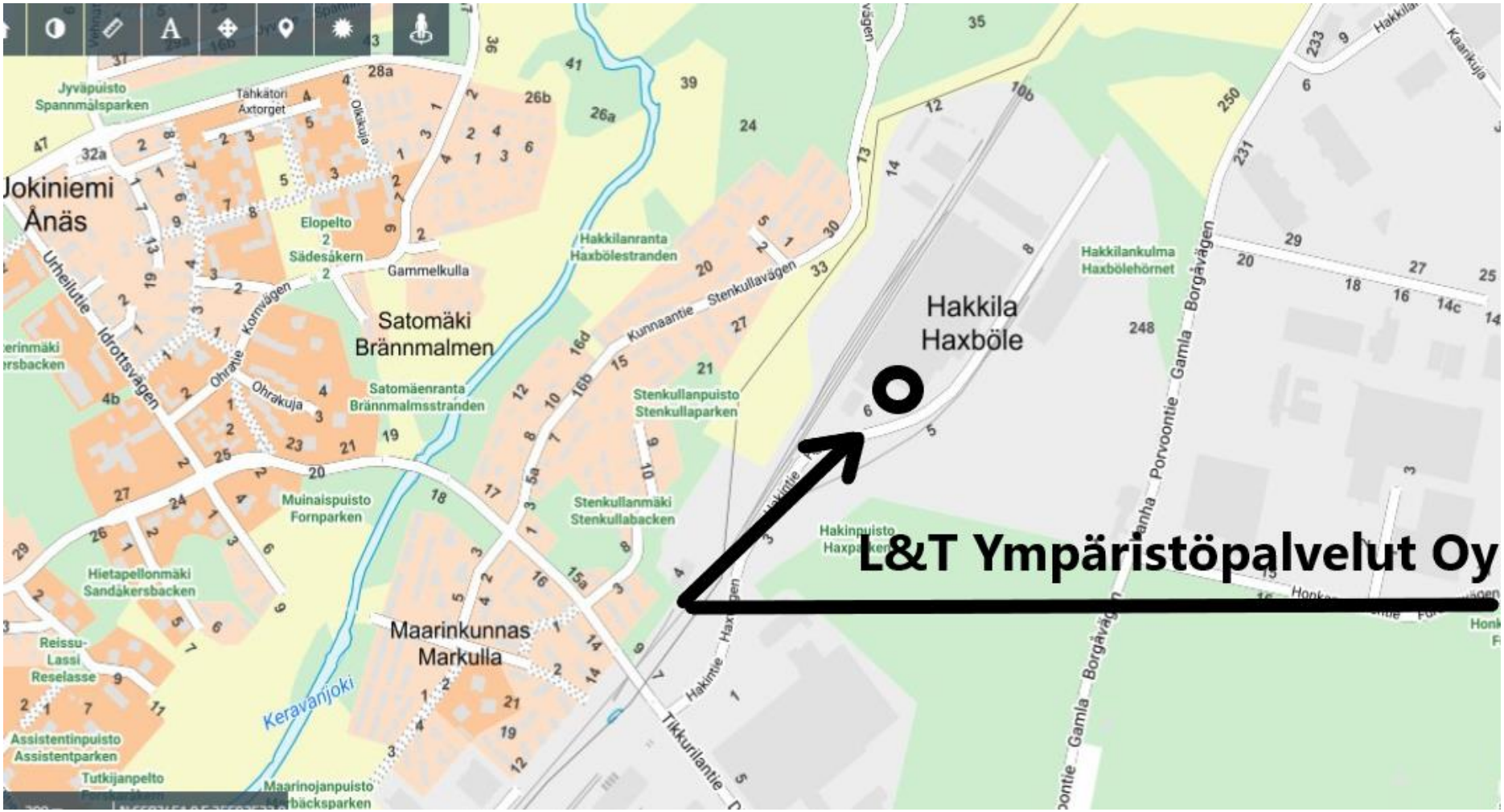
Ilmoitus päätöksestä:
- muistutuksen tehneille

- tiedoksiannon saaneille

Päätöskuulutus Vantaan kaupungin internet-sivuilla.

Muutoksenhakuohje 9. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain mukaisesta päätöksestä

Lisätiedot:
Ympäristötarkastaja Pyry Lundén, p. 040 841 9974, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi


Jokiniemi
Ånäs
Satomäki
Brännmalmen
Hakkila
Haxböle
Maarinkunnas
Markulla
Jyväpuisto
Spannmålsparken
Tähkätori
Axtorget
Elopelto
Sädesåkern
Gammelkulla
Hakkilanranta
Haxbölestranden
Hakkilankulma
Haxbölehörnet
Satomäenranta
Brännmalmsstranden
Stenkullanpuisto
Stenkullaparken
Stenkullanmäki
Stenkullabacken
Muinaispuisto
Fornparken
Hietapellonmäki
Sandåkersbacken
Reissu-
Lassi
Reselasse
Assistentinpuisto
Assistentparken
Tutkijanpelto
Maarinojanpuisto
Keravanjoki
Urheilutie
Idrottsvägen
Ohratie
Ohrakuja
Kunnaantie
Stenkullavägen
Hakintie
Tikkurilantie
Porvoontie
Gamla Borgåvägen
L&T Ympäristöpalvelut Oy

6 § Ympäristölupahakemus / Miltrans Oy, kaapelijätteen käsittelylaitos, Kivipyykintie 7 A, 01260 Vantaa

VD/4384/11.01.01.00/2021

KR / PL

ASIA
Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukainen lupahakemus, joka koskee kaapelijätteen käsittelytoimintaa Vantaan Kuninkaanmäessä osoitteessa Kivipyykintie 7 A, kiinteistöllä Rn:o 92-97-19-8.

Hakemus sisältää ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaisen pyynnön toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 6

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa seuraava päätös Miltrans Oy:n kaapelijätteen käsittelylaitoksen lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta:

HAKIJA
Miltrans Oy
Karpaattientie 24
01390 Vantaa

LAITOS /TOIMINTA JA SEN SIJAINTI
Miltrans Oy:n laitos
Kivipyykintie 7 A
01260 Vantaa

Vantaan kaupungin Kuninkaanmäen kaupunginosan (97) korttelissa 97019 osa kiinteistöstä 92-97-19-8.

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE JA LUPAVIRANOMAINEN
Toiminta on luvanvaraista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin, liitteen 1 ja taulukon 2 kohdan 13. f (muu jätteen käsittely, joka on ammattimaista tai laitosmaista) mukaan.

Toimivaltainen lupaviranomainen on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ympäristönsuojelulain 34 §:n 2 momentin ja ympäristönsuojeluasetuksen 2 §:n 1 momentin kohdan 12. f (muu jätteen käsittely, joka on ammattimaista tai laitosmaista ja jossa käsitellään jätettä alle 20 000 tonnia vuodessa) mukaan.

TOIMINTAA KOSKEVAT MUUT LUVAT JA SOPIMUKSET
Toiminnalla ei ole voimassa aiempaa ympäristölupaa eikä muitakaan viranomaispäätöksiä. Hakija on vuokrannut toimintaa varten 290 m^2 kokoisen tilan teollisuusrakennuksesta osoitteessa Kivipyykintie 7 A, 01260 Vantaa.

LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ
Laitoksen sijainti ja kaavoitustilanne

Vantaan yleiskaavassa vuodelta 2007 alue on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Yleiskaavan mukaan alue on varattu tuotanto- ja varastotiloille ja alueella voidaan sallia myös toimistotiloja. Kiinteistön itäosa rajoittuu matalan ja tiiviin asuinalueen kaavamerkintään (A2).

Vantaan uudessa yleiskaavassa vuodelta 2020 alue on luokiteltu tuotanto- ja varastotoiminnan alueeksi (TY). Kaavan mukaan alue varataan tuotanto- ja varastotoiminnoille, jotka eivät aiheuta merkittäviä ympäristöhäiriöitä. Kiinteistön itäosa rajoittuu pientalovaltaisen asuinalueen merkintään (AP).

Asemakaavassa alue on merkitty pienteollisuusrakennusten korttelialueeksi (TP). Kiinteistön itäosa rajoittuu puistoalueeseen (P).

Ympäröivä maankäyttö
Toiminta sijaitsee Kuninkaanmäen kaupunginosassa Kolohongan alueella. Laitos sijaitsee Kivipyykintien ympärille sijoittuneen teollisuusalueen itäreunalla ja sen ympärillä on pääosin pienteollisuutta, varastointia ja toimistorakennuksia. Laitoskiinteistön itäreuna rajoittuu puistoalueeseen, jossa sijaitsee mm. leikkikenttä ja ulkoilureittejä. Lähin asutus on noin 100 metrin etäisyydellä kohteesta itään. Lähimpään kouluun on matkaa noin 400 metriä. Sipoonkorven kansallispuisto on idässä noin kahden kilometrin etäisyydellä. Lähin vesistö on Kuusijärvi 1,5 km:n etäisyydellä pohjoisessa.

Ympäristön laatu
Ilman laatu
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän HSY:n mittausten mukaan pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli vuonna 2019 suurimman osan ajasta hyvä ja edellisvuotta parempi mikä johtui hyvistä sääolosuhteista. Pääkaupunkiseudulla ilmansaasteiden merkittävimmät päästölähteet ovat liikenne, tulisijojen käyttö ja energiantuotanto.

Maaperän tila
Vantaan kaupungin maalajikartan mukaan laitoskiinteistön maaperä on täyttömaata. Kiinteistön itäosan jälkeen alueen maaperä muuttuu hiekaksi. Kiinteistön piha-alue on päällystetty pääosin asfaltilla.

Pinta ja pohjavedet
Laitos sijaitsee Itä-Hakkilanojan (Kormuniitynojan) pienvaluma-alueella. Alueen hulevedet kulkeutuvat Kormuniitynojan kautta mereen laskevaan Krapuojaan.

Laitos ei sijaitse pohjavesialueella. Valkealähteen (0109201) I-luokan pohjavesialueen raja sijaitsee hieman alle 200 metrin etäisyydellä laitoksen länsipuolella.

Luonto- ja suojelualueet
Laitoksen läheisyydessä ei ole erityisiä luonnonarvoja tai luonnonsuojelukohteita.

Melu ja tärinä
Laitos sijaitsee teollisuusalueella, johon kulkeutuu melua ympäristön teollisuus- ja yritystoiminnoista sekä tieliikenteestä. Vuonna 2016 on laskennallisesti todettu alueella olevan päiväaikaan 50-55 dB:n tieliikenteestä aiheutuva melutaso.

Häiriintyvät kohteet
Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 100 metrin etäisyydellä laitoksesta itään. Asutuksen ja laitoksen välissä sijaitsee Paalupuisto, jossa sijaitsee ulkoilureitti ja leikkikenttä.

LAITOKSEN TOIMINTA

Yleiskuvaus toiminnasta
Miltrans Oy:n laitoksella käsitellään käytöstä poistettuja kaapeleita, joista erotetaan käsittelyprosessissa metalli ja muovi. Toiminnassa syntyvät metallit myydään eteenpäin ja muut jakeet toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Toiminnanharjoittaja hankkii itse vastaanotettavat kaapelit ja sähköjohdot jätteenvastaanottoasemilta. Toiminta ei sisällä jätteen vastaanottoa kuluttajilta.

Keskeiset tiedot toiminnasta
Tuotteet, tuotanto ja kapasiteetti
Laitoksella käsitellään käytöstä poistettuja sähköjohtoja ja kaapeleita enintään 19 000 tonnia vuodessa. Toiminnan alkuvaiheessa on tarkoitus käsitellä jätteitä noin 20 tonnia kuukaudessa eli noin 250 tonnia vuodessa. Toimintaa on tarkoitus laajentaa vähitellen ja normaali käsittelymäärä tulee olemaan jatkossa noin 5000-10000 tonnia vuodessa.

Laitoksella käsitellään erityyppisiä kaapeleita ja sähköjohtoja. Käsiteltävät materiaalit voivat olla esimerkiksi antenni-, puhelin-, RCA-, ja scart-johtoja. Lisäksi käsitellään DVI-, HDMI-, kaiutin-, latta-, metalli-, sähkö-, verkko- ja VGA-kaapeleita. Kaapelijätteen käsittelytoiminnassa syntyy erilaisia metalli-, muovi- ja kumijakeita. Metallijakeet ovat kuparia ja alumiinia ja muovi on tyypillisesti joko PVC- tai PE-muovia. Metallit myydään eteenpäin metallin vastaanottajille ja muovi- sekä kumijätteet toimitetaan soveltuvaan asianmukaiseen jätteen vastaanottopaikkaan. Toiminnassa syntyvän metallin ja muovin sekä kumijakeen arvioidut määrät on kirjattu taulukkoon 1. Kerrallaan varastoitavan metallin, muovin- ja tai kumin määrä tuotantotilassa on arviolta maksimissaan 3 - 4 tonnia. Tuotantotila on melko pieni, jolloin jätteen ja tuotteiden vaihtuvuuden tulee olla nopeata.

Taulukko 1. Toiminnassa käsiteltävät jätteet ja syntyvät jätteet/aineet

Jätenimike	**Määrä (t/v)**
Sähköjohdot/kaapelit	19 000
Syntyvä metallijae (kupari tai alumiini)	10 000
Syntyvä muovi- ja kumijae	9000

Prosessit
Sähköjohtojen ja kaapelien käsittely ja materiaalien erottelu suoritetaan sähkökäyttöisellä laitteistolla hallirakennuksen sisällä. Kaapelit silputaan ja niistä erotellaan prosessissa metallit magneeteilla ja paineilmalla. Laitteisto koostuu seuraavista osista.

1. Primäärisilppuri, joka silppuaa kaapelijätteen pienemmiksi paloiksi
2. Magneettinauhaerotin, joka erottaa isot metallit
3. Sekundäärisilppuri, joka silppuaa isommat palat pienemmiksi paloiksi
4. Seulaosa, jossa isot ja pienet metallit erotetaan
5. Turbiini, jossa metalliosat ja muovi erotetaan toisistaan.

Laitteistolla pystytään käsittelemään 300 kg kaapelijätettä tunnissa ja käsittelyprosessin tuloksena metalli ja muovi- sekä kumijätteet siirtyvät omille lavoilleen. Prosessissa syntyy puhdasta metallia, esim. kuparia tai alumiinia, jotka säilötään lavoilla ja myydään metallina uusiokäyttöön. Tuotantotilassa käytettäviä koneita ovat kaapelien käsittelylaite ja trukki.

Toiminta-ajat

Hakemuksen mukaan laitoksen toiminta on hiljaista, joka voisi tarvittaessa toimia ympäri vuorokauden. Toiminta-aikoja ei haeta rajoitettavaksi.

Liikenne
Liikennettä syntyy vähäisesti toiminnan alkuvaiheessa. Hakemuksessa on arvioitu, että laitoksen toimiessa täydellä kapasiteetilla jätteen tuontia ja noutoja olisi noin 1-2 kuljetusta päivässä. Hallille kuljetaan teollisuusalueen läpi Kivipyykintien kautta.

Polttoaineet, kemikaalit ja energiankulutus
Kaapelien käsittelylaitteisto ja trukki ovat sähkökäyttöisiä, joten polttoaineita ei ole tarvetta varastoida. Öljyjä on käytössä vähäisiä määriä ainoastaan kaapelien käsittelylaitteiston hydrauliikka- ja voiteluöljynä. Muita kemikaaleja ei varastoida laitoksella. Kaapelien käsittelylaitteen sähköteho on 48 kW.

Vedenhankinta ja viemäröinti
Kiinteistö on liitetty kunnan vesi- ja viemäriverkkoon. Laitostilassa ei ole lattiakaivoja, eikä prosessissa käytetä vettä. Sosiaalitiloissa syntyy jätevesiä ja ne johdetaan jätevesiviemäriin. Kiinteistöä ei ole liitetty hulevesiverkostoon. Laitoksen piha-alueen hulevedet valuvat kiinteistön eteläosan kautta päällystämättömälle alueelle.

Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)
Ympäristökuormitusta pyritään rajoittamaan käyttämällä toiminnassa ympäristönsuojelun kannalta parhaita tekniikoita, käytäntöjä ja menetelmiä. Toiminnassa noudatetaan jätelain etusijajärjestystä, kun syntynyt jäte valmistellaan uusiokäyttöä varten. Ympäristöasioita kehitetään silloin, kun se on kustannustehokasta ja mielekästä toiminnan jatkuvuuden ja saatavan ympäristö- ja terveyshyödyn osalta.

Ympäristöjärjestelmä
Miltrans Oy:llä ei ole käytössä ympäristöjärjestelmää.

PÄÄSTÖT, KUORMITUS JA JÄTTEET

Jätevedet ja päästöt vesiin ja viemäriin
Toiminnassa ei synny jätevesiä. Laitostilassa ei ole lattiakaivoja, eikä prosessissa käytetä vettä. Sosiaalitiloissa syntyy jätevesiä ja ne johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin. Kiinteistöä ei ole liitetty hulevesiverkostoon. Laitoksen piha-alueen hulevedet valuvat kiinteistön eteläosan kautta päällystämättömälle alueelle.

Päästöt ilmaan
Laitoksella ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Ilmapäästöjä hallitaan kaapelien käsittelylaitteiston pölynsuodattimella, joka kerää pölyn kangaspusseihin, jotka toimitetaan sekajätteenä asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Laitteiston pölynpoiston tehokkuudesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta pölynsuodatuksen ilma johdetaan kokonaisuudessaan tuotantotilan sisälle, jolloin sen tehokkuus vaikuttaa lähinnä työskentelyolosuhteisiin. Laitoksen ulkopuolelle ei aiheudu pölyhaittaa. Päästöjä ilmaan aiheutuu myös toimintaan liittyvän liikenteen pakokaasuista ja liikenteen aiheuttamasta pölystä.

Melu ja tärinä
Kaapelin käsittelylaitteisto aiheuttaa jonkin verran melua. Laitteiston lähtömelutaso on 84 dB ja mutta laitteisto sijaitsee sisätilassa paksujen kiinteiden seinien sisällä. Laitteiston ääni on kuultavissa tuotantotilan ulkopuolella, mutta siitä aiheutuva melu sekoittuu alueen liikennemeluun. Alueen

liikennemelun arvioidaan olevan voimakkaampaa kuin laitteistosta aiheutuva melu. Hakemuksen mukaan toiminnan melutaso jää Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melutasojen A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvojen (klo 7-22) 55 dB:n alle, impulssimaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksellakin. Yöajan ohjearvoa ei myöskään (22-7) 50 dB ylitetä. Mikäli toiminnan melupäästössä havaittaisiin poikkeamia, niihin tultaisiin kehittämään tekniikkaa tai menetelmiä, jotka estäisivät kohtuuttomat meluhaitat. Toiminnan ei arvioida aiheuttavan tärinää.

Jätteet ja niiden käsittely ja hyödyntäminen
Laitoksen toiminnassa syntyy sosiaalitilojen käytöstä tavanomaista sekajätettä. Kaapelien käsittelyprosessissa syntyy jätteenä pölynsuodattimien pölyä sekä muovia ja kumia kaapelien suojavaipoista. Muovi on tyypillisesti polyeteenimuovia tai polyvinyylikloridia. Kaikki muovi toimitetaan muovijätteen vastaanottoon. Kaapeleista eroteltava metalli lajitellaan materiaalilaatujen osalta erikseen (kupari ja alumiini). Metallit myydään eteenpäin raaka-aineena. Vaarallisia jätteitä arvioidaan syntyvä hyvin vähän sillä öljyjen ja kemikaalien käyttö toiminnassa on vähäistä. Toiminnassa syntyvät jätteet ja niiden arvioidut määrät on kirjattu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Toiminnassa syntyvät jätteet

Jätenimike	Määrä	Käsittely
Sekajäte	Ei tiedossa, vähäinen	Jätteenkeräyssopimus
Pölynsuodatinjäte	Ei tiedossa	Sekajäte
Hydrauliöljyjäte	Vähäinen	Tiivis astia, kemikaalin keräykseen
Voiteluöljyjäte	Vähäinen	Tiivis astia, kemikaalin keräykseen

TOIMINNAN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaikutus viihtyisyyteen ja ihmisten terveyteen
Hakemuksen mukaan toiminta on vähäistä tai olematonta häiriötä ympäristöön aiheuttavaa.

Vaikutus luontoon ja luonnonsuojeluarvoihin
Toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia luontoon tai luonnonsuojeluarvoihin.

Vaikutus maaperään pinta- ja pohjaveteen
Laitoksen toiminnasta ei synny vaikutuksia tai päästöjä maaperään tai pinta- ja pohjaveteen. Toiminta on sisätiloissa tapahtuvaa ja alustana on tiivis hyväkuntoinen betonilattia. Öljyjä tai kemikaaleja käytetään hyvin vähäisiä määriä ja kaapelien käsittelylaitteisto sekä laitoksella käytettävä trukki ovat sähkökäyttöisiä. Toiminnassa ei synny jätevesiä. Laitostilassa ei ole lattiakaivoja, eikä prosessissa käytetä vettä.

Vaikutus ilmaan
Laitoksen toiminasta ei aiheudu merkittäviä päästöjä ilmaan. Kaapelien käsittelylaitteisto on varustettu pölynsuodattimella, jonka kautta puhdistettu ilma johdetaan kokonaisuudessaan tuotantotilan sisälle. Laitoksen ulkopuolelle ei aiheudu pölyhaittaa.

Melun ja tärinän vaikutukset
Etäisyys lähimpää asuinkiinteistöön on noin 100 metriä. Toiminta on sisätiloissa tapahtuvaa ja siten hiljaista toimintaa, joka voisi tarvittaessa toimia ympäri vuorokauden.

TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Käyttötarkkailu
Toiminnan ympäristövaikutuksia ja päästöjä tarkkaillaan kaikilta osin käyttötarkkailuna ja havaittuihin puutteisiin reagoidaan välittömästi korjaamalla todetut epäkohdat. Käyttötarkkailua ovat mm. laitteiden ja koneiden kunnon seuranta. Käyttötarkkailussa suoritetaan myös jatkuvaa riskinarviointia, jonka tarkoitus on ennakoida mahdolliset poikkeukselliset tilanteet, jolloin niihin voidaan puuttua ennen niiden syntymistä. Käyttötarkkailua ovat myös ilmanlaadun visuaalinen seuraaminen ja arviointi sekä äänitasojen kuulonvarainen havainnointi ja arviointi. Alueen siisteyttä tarkkaillaan visuaalisesti ja havaitut epäkohdat korjataan nopeasti. Pölynsuodattimen toimintaa tarkkaillaan käyttötarkkailuna jatkuvasti. Pölypussien huolto ja tyhjennys voidaan merkitä käyttötarkkailupäiväkirjaan.

Jokaisesta vastaanotettavasta jäte-erästä kirjataan omavalvontakirjanpitoon vastaanotettavan kaapeliromun tarkempi nimike (kumikaapeli, PE tai PVC-muovikaapeli, metallimateriaali, tms.) ja jätenumero, vastaanotettu määrä, aineksen hankintapaikka sekä aineksen laatu. Jätteiden kirjanpito hoidetaan omavalvontakirjanpitona, jolloin jätteen seuranta- ja tarkkailu on hallittua ja vuosikapasiteetit sekä raportoinnit hoidettavissa.

Päästötarkkailu
Hakemuksen mukaan päästötarkkailua ei koeta tarpeelliseksi, sillä päästöjä maaperään tai vesiin ei synny ja päästöt ilmaan ovat hallinnassa.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Ympäristöriskit ja toimet onnettomuuksien estämiseksi
Poikkeuksellisiin tilanteisiin on varauduttu. Poikkeuksellisia tilanteita voivat olla lähinnä vähäiset hydrauliikkaöljyvuodot, jotka ovat kerättävissä tiiviiltä alustalta imeytysaineisiin. Pölynsuodattimessa ja kaapelien käsittelylaitteistossa on olemassa pieni palovaara, mutta tähän on varauduttu sammutuskalustolla. Muita poikkeustilanteita voivat olla jäte-erän sekoittuminen, mutta tällaiset erät voidaan ajaa uudelleen käsittelylaitteiston läpi tai toimittaa sekajätteen keräykseen.

Poikkeuksellisiin tilanteisiin varaudutaan myös laitteiden ja koneiden kunnon seurannalla. Käyttötarkkailussa suoritetaan myös jatkuvaa riskinarviointia, jonka tarkoituksena on ennakoida mahdolliset poikkeukselliset tilanteet, jolloin niihin voidaan puuttua ennen niiden syntymistä.

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA
Miltrans Oy hakee ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaista toiminnan aloittamislupaa ennen lupapäätöksen lainvoimaisuutta. Toiminnan aloittaminen ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi, koska kyseessä oleva toiminta ei aiheuta pysyviä muutoksia ja sen ympäristövaikutukset ovat tavanomaisia varastointitoiminnalle. Toiminnan melu- ja pöly ei kantaudu naapurustoon asti. Hakija asettaa 5000 euron tai viranomaisen määräämän mukaisen taksan summan vakuudeksi toiminnan aloittamiselle, joka on vakuutena lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräyksen muuttamisen varalle.

Aloittamislupaan pyydetään ottamaan huomioon pienempi osa koko toiminnasta, mikäli viranomainen katsoo, että aloittamista ei voida myöntää koko toiminnalle.

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Lupahakemuksen vireilletulo
Hakemus on tullut vireille 10.3.2021. Hakemusta on täydennetty 16.4.2021.

Lupahakemuksesta tiedottaminen
Hakemuksen vireilläolosta on kuulutettu Vantaan kaupungin internet-sivuilla sekä julkipano.fi sivuilla 30.4. – 7.6.2021 välisen ajan. Naapurikiinteistöille on lähetetty 28.4.2021 tiedoksiannot.

Tarkastukset
Laitokselle on tehty tarkastuskäynti 3.6.2021.

Lausunnot
Lupahakemuksesta on pyydetty lausunnot Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaiselta ja Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen -palveluyksiköltä.

Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen -palveluyksikkö on antanut hakemuksesta lausunnon 29.4.2021. ”Ei huomautettavaa.”

Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomainen on antanut hakemuksesta lausunnon 7.6.2021. ”Ympäristölupaa haetaan toiminnalle, jossa käytöstä poistetuista kaapeleista ja johdoista erotetaan käsittelyprosessissa metalli ja muovi. Hakemuksessa ilmoitetaan toiminnan normaaliksi käsittelymääräksi 5000 - 10 000 tonnia vuodessa, mutta lupaa haetaan maksimissaan 19 000 tonnin vuosittaiselle käsittelymäärälle. Hakemuksessa ei ole suhteutettu tilan kokoa, laitteiston kapasiteettia ja kuljetusliikennettä haettuun kaapeleiden maksimikäsittelymäärään eikä hakemuksessa ole siten arvioitu tästä aiheutuvia todellisia melu- ja pölyhaittoja. Asia tulee huomioida lupaehtoja määritettäessä.

Lähin asutus sijaitsee noin 100 metrin päässä lupahakemuksen kohteena olevasta asutuksesta. Lupaehdot tulee asettaa sellaisiksi, ettei toiminta aiheuta terveyshaittaa alueella asuville ihmisille. Toimintaa tulee sallia vain maanantaista perjantaihin päiväaikaan mahdollisen meluhaitan vuoksi. Kaikki jätteet tulee säilyttää sisätilassa pölyämisen estämiseksi.

Toiminnassa tulee varautua häiriötilanteisiin kuten esimerkiksi tulipaloon. Häiriötilanteista ei saa aiheutua terveyshaittaa asukkaille.”

Muistutukset ja mielipiteet

Ykistyishenkilö A on antanut hakemuksesta seuraavan muistutuksen 17.5.2021.

”Ympäristölupahakemuksessa väitetään, että toiminta tapahtuu kokonaan sisätiloissa eikä aiheuta melua tms. Hakemuksessa mainittu rakennus on kuitenkin käyttökelpoisilta tiloiltaan haettuun toimintaan nähden melko pieni. Tuntuukin täysin epäuskottavalta, että ko. rakennuksen sisätiloissa pystyttäisiin käsittelemään 19000 t/a kaapeliromua. Kaapelinkäsittelyssä tavaraa tulisi tällöin joka arkipäivä yli 75 tonnia sisään ja saman verran ulos eli rahtiliikenne kadulla olisi yli 150 tonnia / päivä tai enemmän jos kuljetuksia ei tehdä joka päivä. Jo tästä aiheutuu merkittävää haittaa alueelle, joka ei ole tarkoitettu tämäntyyppiselle toiminnalle.

Kaapelinkäsittely, jos siinä aiotaan erottaa muovit ja metallit kuten hakemuksessa väitetään, vaatii paljon murskausta, koska kaapelien muovikuoret ja metallit pitää aina saada ensin irti toisistaan, jotta ne voidaan erotella (mikäli kaapeleita ei polteta, mikä olisi lainvastaista). Tämä vaatii yleensä myös tavaran varastointia ennen ja jälkeen. Sitten se vaatii erotteluprosessin, jossa syntyy eri metalli- ja muovijakeita ja kaikki vaatii esitetyillä määrillä runsaasti tilaa, mieluiten isoa yhtenäistä hallia.

Rakennus, johon toimintalupaa on haettu ei käytännössä sovellu tuollaiseen toimintaan pelkästään sisätiloissa. On selvää, että tästä seuraa varastointi- ja logistiikkaongelmia ja kaapelia ja esim. murskauksen jälkeen haitallista PVC-mikromuovia sisältävää kaapelinkuorimursketta aletaan säilyttämään piha-alueella, joka sekin on hyvin rajallinen.

Haluan lisäksi kyseenlastaa, että onko toiminnan paloturvallisuus otettu riittävissä määrin huomioon. Kaapelinkuoret sisältävät pääosin PVC:tä, joka palaessaan synnyttää erittäin myrkyllisiä vetyklorideja, fosgeenia, dioksiineja ym. Murskaus synnyttää aina tulipaloriskin, erityisesti metalleja ja muovia yhdistettynä sisältävän materiaalin, kuten kaapelien ja muun elektroniikkaromun murskaus. Esimerkkejä syttyneistä tulipaloista löytyy. Myös varsin todennäköisesti pihalla säilytettävä ”höttöinen” kaapelinkuorimurske on herkästi syttyvää. Murskauksessa syntyy myös mikromuovia, joka tässä tapauksessa sisältää PVC:tä ja mm ftalaatteja. Onko pölynhallinta sisätiloissa ja pöly leviämiseen ulos lähistölle otettu huomioon?

Aiottu toimintapaikka sijaitsee hyvin lähellä asutusta, muodostaen edellä mainitun suuruisilla käsittelymäärillä alueelle merkittävän riskin.

Vaikuttaa kummalliselta, että hakija, joka on logistiikka-alalla, ei ole käsittänyt sijainnin ja rakennuksen aiheuttamaa ilmiselvää varastointi- ja logistiikkahaastetta tai sitten toiminta on tekniikka- ja käsittelyprosessipuolelta erittäin huonosti valmisteltua. Siitäkin syystä hakemus pitäisi mielestäni palauttaa uudelleenkäsittelyyn ja viranomaisen taholta kyseenalaistettava ko. rakennuksen ja tontin sopivuus toimintaan, jota siellä on hakemuksen mukaan aiottu harjoitettavan.”

Hakijan kuuleminen ja vastine
Hakijaa on kuultu 7.6.2021.

Hakija on jättänyt 7.6.2021 hakemuksesta tehtyihin muistutuksiin ja lausuntoihin seuraavan vastineen: Terveydensuojeluviranomaisen lausuntoon hakija vastaa seuraavasti:

”Toiminta on kokonaan sisätiloissa tapahtuvaa, jolloin maksimikapasiteetti on vain lupaan kirjattava maksimikapasiteetti. Toiminnan volyymin määritteleväthetkellinen varastointimäärä, jota toiminnassa noudatetaan. Se tarkoittaa silloin myös erityisesti (mahdollista palokuormaa aiheuttavien) muovijäteainesten nopeaa vaihtuvuutta tiloissa ja kun välivarastointimäärä on kohtuullinen tilan kokoon nähden, niin silloin myös palo- ja turvallisuusasiat ovat huomioituna. Vain välivarastointimäärän nopean vaihtuvuuden myötä voidaan saavuttaa hakemuksella haettu maksimikapasiteetti. Välivarastointimäärää ei voida oleellisesti kasvattaa ilmoitetusta, ilman että tarvitaan muutoslupa. Siten välivarastointimäärä määrittelee toiminnan todellisen volyymin, vaikka maksimimääräksi olisikin ilmoitettu 19 000 tonnia vuodessa. Toiminnan osalta toiminnanharjoittaja voi pyytää myös palotarkastajan arvioimaan, että tarvitseeko toiminta erillistä palo- ja/tai pelastussuunnitelmaa ja mikäli palotarkastaja näin toteaa, niin sellainen laaditaan. Se ei kuitenkaan voi olla ympäristöluvan myöntämisen edellytyksenä.”

Yksityishenkilö A:n muistutuksesta hakija vastaa seuraavasti:

”Tästä muistutuksesta voidaan todeta, että kuten hakemuksessa on ilmoitettu, niin toiminta on kokonaan sisätiloissa. Hakemuksessa on myös ilmoitettu kerrallaan varastoitavat aineksien enimmäismäärät, joita ei myöskään ylitetä. Tuotannon kapasiteetti saattaa hyvinkin jäädä paljon ilmoitettua maksimia pienemmäksi, mutta koska se ei vaikuta lupakäsittelymaksuihin, niin kapasiteetti on ilmoitettu YSL ns. laitosrajan mukaisesti. Kuitenkin täytyy muistaa, että ilmoitetut kertavarastointimäärät rajoittavat toiminnan volyymiä todellisuudessa parhaiten ja mikäli toiminnassa

olisi hankaluuksia järjestää toiminta kokonaisuudessaan sisätiloissa, niin se tarkoittaisi todennäköisesti ympäristöluvan muutosta ja/tai paikan vaihtamista. Siten muistutuksessa/mielipiteessä mainittuja toiminnan ”leviämisen” tai ”hallitsemattomuuden” oletuksia ei tule tapahtumaan.”

RATKAISU
Ympäristölautakunta myöntää ympäristönsuojelulain 27 §:n mukaisen ympäristöluvan Miltrans Oy:n kaapelijätteen käsittelylaitokselle osoitteessa Kivipyykintie 7 A, 01260 Vantaa seuraavin lupamääräyksin:

Vastaus yksilöityihin vaatimuksiin ja lausuntoihin
Lupahakemuksen johdosta annetuissa lausunnoissa ja muistutuksessa esiin tuodut seikat ja esitetyt vaatimukset on huomioitu lupamääräyksissä siltä osin kuin se ympäristönsuojelulainsäädännön mukaan on mahdollista.

Terveydensuojeluviranomaisen lausunnossa ja yksityishenkilön muistutuksessa mainittu toiminnan suuri kapasiteetti ja sen soveltuminen laitoksen kokoon on huomioitu rajoittamalla laitoksen suurinta sallittua kapasiteettia lupamääräyksellä 1. Terveydensuojeluviranomaisen maininta toiminnasta mahdollisesti aiheutuvasta melusta ja toiminta-aikojen rajoittamisen tarpeesta on huomioita lupamääräyksessä 2. jossa toiminta on rajattu tapahtuvaksi arkisin maanantaista perjantaihin klo 7-21 väliselle ajalle.

Terveydensuojeluviranomaisen lausunnossa ja muistutuksessa mainittuun laitoksen paloturvallisuuteen on hakija ottanut vastineessa kantaa ja aikoo ottaa yhteyttä palotarkastajaan laitoksen paloturvallisuuden varmistamiseksi. Laitoksen palokuormaa myös rajoitetaan lupamääräyksen 3. mukaisilla suurimmilla mahdollisilla kertavarastointimäärillä. Muistutuksessa mainittu ulkovarastointi on myös kielletty lupamääräyksellä 3. ja toiminnan mahdolliset pölyhaitat on huomioitu lupamääräyksissä 7 ja 8.

Lupamääräykset

Toiminta (YSL 52 §, JA 12 §)

1. Laitoksella saa vastaanottaa ja käsitellä hakemuksen mukaisia kaapeleita ja sähköjohtoja enintään 6 000 tonnia vuodessa. Muun jätteen vastaanotto laitokselle on kielletty.

2. Laitoksella saa vastaanottaa ja käsitellä jätteitä maanantaista perjantaihin klo 7.00-21.00 välisenä aikana, pois lukien arkipyhät. Melua tai muuta häiriötä aiheuttavia töitä ei saa tehdä toiminta-aikojen ulkopuolella.

Jätteiden käsittely ja varastointi (YSL 52 §, 58 §, JL 8 §, 12 §, 13 §, 17 §, 31 §, 120 §, 121 §, JA 8 §, 24 §, 25 §, jätehuoltomääräykset 25 §)

3. Kaapeleita ja sähköjohtoja saa varastoida laitoksella kerralla maksimissaan 10 tonnia. Käsittelytoiminnassa syntyviä metallijakeita sekä muovi- ja kumijätettä saa varastoida kerralla yhteensä enintään 12 tonnia. Kaapelit ja sähköjohdot sekä käsittelyprosessissa syntyvät jätteet tulee varastoida laitoksen sisätiloissa.

4. Laitokselle tulevat kuormat on tarkastettava kuormia vastaanotettaessa ja purettaessa. Kuormien laadusta ja määrästä on pidettävä kirjaa. Laitokselle tuodut jätteet, joiden laatu ei ole tässä päätöksessä hyväksytyn mukainen, on viipymättä toimitettava laitokselle, jonka ympäristöluvassa kyseisen jätteen vastaanotto tai käsittely on hyväksytty tai jäte on palautettava jätteen haltijalle.

5. Toiminnassa on noudatettava jätelain etusijajärjestystä. Toiminta on järjestettävä siten, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän. Jätteet on lajiteltava syntypaikallaan ja ohjattava uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jäte on toimitettava hyödynnettäväksi energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on toimitettava loppukäsiteltäväksi asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

6. Toiminnassa syntyvät vaaralliset jätteet on lajiteltava omiin astioihinsa, joiden tulee olla tiiviitä ja asianmukaisesti merkittyjä. Vaarallisten jätteiden ja kemikaalien varastotiloissa on oltava nestetiivis pinnoite ja tilat on varustettava riittävin suojarakentein, esimerkiksi kynnyksin tai valuma-altain. Vaaralliset jätteet tulee toimittaa sellaiselle yritykselle, jolla on ympäristölupa kyseisten jätteiden vastaanottamiseen ja käsittelyyn. Kustakin jätteiden luovutuksesta on laadittava siirtoasiakirja, josta ilmenevät jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (179/2012) 24 §:n mukaiset tiedot. Vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

Päästöt ilmaan (YSL 52 §, NaapL 17 §)

7. Toiminnasta ei saa aiheutua pölyhaittaa. Kaapelien käsittelylaitteiston pölynsuodattimet tulee pitää kunnossa. Suodattimet tulee puhdistaa riittävän usein, jotta pölynpoisto toimii tehokkaasti. Laitoksen piha-alueen pölyämistä on tarvittaessa estettävä esimerkiksi harjauksella.

8. Mikäli toiminnasta todetaan aiheutuvan häiritsevää pölyämistä, toiminnanharjoittajan tulee ryhtyä viivytyksettä tarpeellisiin toimiin päästöjen estämiseksi. Päästöjä olennaisesti lisäävän häiriön tai sattuessa jätteiden käsittely on keskeytettävä siihen saakka, kunnes vika on saatu korjattua.

Melu ja tärinä (YSL 52 §, NaapL 17 §)

9. Laitoksen toiminnoista aiheutuva melu ei saa lähimmissä melulle alttiissa kohteissa ylittää piha-alueilla melun A-painotettua ekvivalenttimelutason (LAeq) päiväohjearvoa 55 dB klo 7.00–21.00 välisenä aikana.

Häiriötilanteet ja muut poikkeukselliset tilanteet (YSL 7 §, 15 §, 16 §, 17 §, 52 §, 134 §)

10. Alueella on alueella oltava riittävä määrä imeytysmateriaalia saatavilla polttoainevahinkojen varalta sekä ensisammutusvalmius mahdollisen tulipalon varalta.

11. Ympäristöön päässeet polttoaineet ja muut ympäristölle haitalliset aineet on kerättävä välittömästi talteen. Polttoaine- tai öljyvuodoista tulee ilmoittaa Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselle ja Vantaan ympäristökeskukselle. Maaperän pilaantumiseen johtaneista polttoaine- ja öljyvuodoista tulee lisäksi ilmoittaa Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

Muut toimet, joilla ehkäistään, vähennetään tai selvitetään pilaantumista, sen vaaraa tai pilaantumisesta aiheutuvia haittoja (YSL 7 §, 16 §, 17 §, 52 §, 58 §, 170 §, JL 141 §, NaapL 17 §)

12. Toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan hyödynnettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja ympäristön kannalta parhaita käytäntöjä. Jätteet ja kemikaalit on varastoitava ja niitä on käsiteltävä siten, että niistä ei aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pölyämistä, hajuhaittaa, pilaantumisvaaraa maaperälle, pohjavesille tai pintavesille eikä muutakaan haittaa ympäristölle.

13. Laitoksella tulee olla erikseen nimetty henkilö, joka vastaa laitoksen hoidosta ja valvonnasta sekä päätöksen määräysten noudattamisesta. Toiminnan vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot on toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen ennen toiminnan aloittamista. Mikäli vastuuhenkilön nimi ja/tai yhteystiedot muuttuvat, on muutos saatettava viipymättä Vantaan ympäristökeskukseen tiedoksi.

Toiminnan lopettaminen (YSL 52 §, 94 §, 139 §, 170 §, JA 13 §)

14. Toiminnan aloittamisesta on ilmoitettava etukäteen Vantaan ympäristökeskukseen.

15. Luvan haltijan on viipymättä ilmoitettava valvontaviranomaiselle toiminnan pitkäaikaisesta keskeyttämisestä, toiminnan lopettamisesta tai muista toimintaa koskevista valvonnan kannalta olennaisista muutoksista, joilla voi olla vaikutuksia ympäristön pilaantumiseen taikka säädösten tai luvan noudattamiseen.

Toiminnan päätyttyä alue on siivottava ja puhdistettava sekä saatettava sellaiseen kuntoon, ettei aiheudu terveyshaittaa tai maaperän, pohjaveden tai ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Tarkkailu- ja raportointimääräykset (YSL 62 §, JL 118 §, 120 §, 121 §)

16. Vantaan ympäristökeskukseen on vuosittain maaliskuun loppuun mennessä toimitettava vuosiraportti, josta käy ilmi vähintään seuraavat asiat:

- tiedot laitokselle vastaanotetuista jätteistä jätejakeittain ja niiden alkuperästä
- vuoden lopussa laitoksella varastoitujen jätteiden määrä jätejakeittain
- hyötykäyttöön ja muualle käsittelyyn toimitettujen jätteiden määrät jätejakeittain ja toimituspaikat
- toiminnassa syntyneiden tavanomaisten jätteiden ja vaarallisten jätteiden määrät, jätenimikkeet, toimituspaikat ja toimitusajankohdat
- häiriöt, poikkeukselliset tilanteet ja onnettomuustilanteet sekä niiden johdosta tehdyt toimenpiteet ja otetut tarkkailunäytteet
- tiedot suoritetuista huoltotoimenpiteistä

17. Laitoksen vaikutuksia alueen ympäristössä on seurattava ja tarkkailtava valvontaviranomaisen tarkastaman suunnitelman mukaisesti. Päivitetty jätteen seuranta- ja tarkkailusuunnitelma on toimitettava ennen toiminnan aloittamista Vantaan ympäristökeskukseen.

Vakuus (YSL 59 §, 60 §, 61 §)

18. Miltrans Oy:n tulee asettaa Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle 5 000 euron suuruinen vakuus asianmukaisen jätehuollon, seurannan ja tarkkailun ja toiminnan lopettamisessa tai sen jälkeen tarvittavien toimien varmistamiseksi.

Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta

Hakemuksen mukainen toiminta voidaan aloittaa lupapäätöksen mukaisesti mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta, koska täytäntöönpano ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi ja hakija on esittänyt toiminnan aloittamiselle perustellut syyt. Hakijan on kuitenkin asetettava 5000 €:n suuruinen vakuus ennen toiminnan aloittamista. Vakuutena hyväksytään pankin antama omavelkainen takaus. Muutoksenhakutuomioistuin voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

Vakuusasiakirjat on ennen toiminnan aloittamista toimitettava Vantaan kaupungin kirjaamoon. (YSL 200 §).

Lupapäätöksen tullessa lainvoimaiseksi vakuus voidaan muuttaa kohdassa 17 määrätyksi YSL 59 §:n mukaiseksi vakuudeksi hakijan näin ilmoittaessa.

RATKAISUN PERUSTELUT

Lupaharkinnan perusteet
Ympäristölautakunta katsoo, että kun toimintaa harjoitetaan tässä päätöksessä esitetyllä tavalla ja noudatetaan annettuja määräyksiä, toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset sekä ne vaatimukset, jotka luonnonsuojelulaissa ja sen nojalla on säädetty.

Luvan myöntämisen edellytykset
Toiminta sijoittuu asemakaavan mukaisesti pienteollisuusrakennusten korttelialueelle. Yleiskaavan mukaan alue on varattu teollisuus- ja varastoalueeksi.

Suunnitellusta toiminnasta asetetut lupamääräykset huomioon ottaen ei aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, maaperän tai pohjaveden pilaantumista taikka vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella eikä naapuruussuhteista annetussa laissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Määräyksiä annettaessa on otettu huomioon toiminnan aiheuttama pilaantumisen todennäköisyys ja onnettomuusriski.

Vantaan ympäristölautakunta katsoo, että annetut lupamääräykset ovat tarpeen, jotta kaapelijätteen käsittelylaitos täyttää ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa sekä niiden nojalla annetuissa asetuksissa mainitunlaiselle toiminnalle asetetut vaatimukset.

Lupamääräysten perustelut
Laitoksella saa vastaanottaa ja käsitellä vain hakemuksen mukaisia jätteitä. Jätteiden käsittelymäärää on rajoitettu hakemuksen mukaisesta, jotta myös laitoksesta aiheutuvat ympäristövaikutukset pysyvät hakemuksessa ilmoitetulla tasolla. Lupahakemuksessa on ilmoitettu, että laitoksella käytössä olevalla kaapelien käsittelylaitteistolla voidaan käsitellä kaapelijätteitä 300 kg tunnissa. Näin ollen hakemuksessa esitetyllä laitoksella ei ole teknisesti mahdollista käsitellä haettua 19 000 tonnin vuosittaista kaapelijätemäärää. Myös laitosrakennuksen pienehkö koko ja hakemuksessa ilmoitetut jätteiden kertavarastointimäärät sekä liikennetiedot asettavat omat rajoituksensa laitoksen käsittelykapasiteettiin. (Määräys 1)

Melua aiheuttavaa toimintaa rajoitetaan ajallisesti asuinalueille kohdistuvan melurasituksen vähentämiseksi. Jätelain 13 §:n mukaan jätteen keräyksessä ja kuljetuksessa sekä jätteen käsittelylaitoksen tai -paikan sijoittamisessa, rakentamisessa, käytössä ja käytön jälkeisessä hoidossa on erityisesti huolehdittava siitä, ettei jätehuollosta aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavia päästöjä mukaan lukien melua ja hajua taikka viihtyisyyden vähentymistä. (Määräys 2)

Jätteen varastomäärä on rajoitettu jätemateriaalin riittävän kierron varmistamiseksi ja palokuorman vähentämiseksi. (Määräys 3)

Kuormien tarkistamisella varmistetaan, ettei laitokselle tuoda muita kuin tässä päätöksessä hyväksyttyjä jätejakeita. Vastaanotettavien kuormien kirjanpidolla seurataan tuotavien materiaalien määrää ja alkuperää. Vastaanotettavaksi soveltumattomien jätteiden poistamisella varmistetaan, että toiminnasta ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa. Jätelain 31 §:n mukaan kuljetuksen suorittajan on palautettava jäte sen haltijalle, jos jätettä ei oteta paikassa vastaan. (Määräys 4)

Jätelain 8 §:ssä on säädetty yleinen etusijajärjestys, jonka mukaan ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. (Määräys 5)

Vaarallisten jätteiden käsittely lupamääräyksen mukaisesti varmistaa jätteiden säännöllisen ja asianmukaisen jatkokäsittelyn. Nestemäisten vaarallisten jätteiden suojarakennevaatimuksilla varmistetaan, että mahdollisen vaurion sattuessa vaaralliset jätteet saadaan kerättyä talteen eikä nesteitä pääse valumaan maaperään. Jäteasetuksen 8 §:n mukaan vaarallisen jätteen pakkauksen on oltava tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava ja sen on kestettävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja rasitus. Pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräysten 25 §:n mukaan kerätyt vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Jätelain 121 §:ssä on säädetty, että jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä. Jäteasetuksen 24 §:ssä on säädetty siirtoasiakirjaan merkittävistä tiedoista. (Määräys 6)

Ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi on toiminta edellytetty järjestettäväksi siten, ettei ympäristöön pääse pölyä tai toiminnasta tule muuta haittaa. Jos toiminnan pölypäästöjä ei muutoin saada hallintaan, on toiminta keskeytettävä. (Määräykset 7, 8)

Toiminnasta ei saa aiheutua häiritsevää melua lähimmille häiriintyville kohteille. Ottaen huomioon laitoksen toiminta ja sijainti, ei melua ole tässä vaiheessa tarpeen mitata. Toiminnanharjoittaja voidaan tarvittaessa velvoittaa selvittämään laitoksen melutilanne myöhemmin. (Määräys 9)

Jos toiminnasta aiheutuu tai uhkaa välittömästi aiheutua ympäristön pilaantumista, toiminnanharjoittajan on viipymättä ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin pilaantumisen ehkäisemiseksi tai jos pilaantumista on jo aiheutunut, sen rajoittamiseksi mahdollisimman vähäiseksi. Alueella on oltava saatavilla riittävästi imeytysmateriaalia, jotta vahinko- tai onnettomuustilanteessa voidaan nesteen leviäminen ympäristöön estää tehokkaasti imeyttämällä sitä siihen tarkoitukseen suunniteltuun materiaaliin. (Määräykset 10, 11)

Soveltamalla toimialan parasta käyttö kelpoista tekniikkaa ja ympäristön kannalta parhaita käytäntöjä varmistutaan ympäristö- ja terveyshaittojen minimoinnista. (Määräys 12)

Jätelain 141 §:n mukaan jätteenkäsittelylaitoksen tai -paikan toiminnanharjoittajan on nimettävä vastuuhenkilö toiminnan asianmukaista hoitoa, käyttöä, käytöstä poistamista ja niihin liittyvää toiminnan seurantaa ja tarkkailua varten. Vastuuhenkilön on oltava toiminnanharjoittajan palveluksessa ja hänellä on oltava tehtävien hoitamiseksi riittävä ammattitaito. (Määräys 13)

YSL 170 §:n mukaan luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on ilmoitettava valvontaviranomaiselle etukäteen toiminnan aloittamisesta, jos aloitusajankohta ei käy ilmi lupahakemuksesta tai

lupapäätöksestä taikka jos se muuttuu etukäteen ilmoitetusta. Ajankohdasta ilmoittaminen on tarpeen valvonnan kannalta. (Määräys 14)

Toiminnan muutoksesta tai keskeytyksestä on ilmoitettava. Toiminnan päättyessä luvansaajaa koskevat myös lopettamisen jälkeiset ympäristönsuojeluvelvoitteet, joihin on varauduttava etukäteen. (Määräys 15)

Valvontaviranomaisella on oikeus saada säädösten ja määräysten valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarpeelliset tiedot. Raportointia ja kirjanpitoa koskeva määräys on tarpeen valvonnan toteuttamiseksi. (Määräys 16)

Jätelain (646/2011) mukaan toiminnanharjoittajan on esitettävä lain 120 §:n mukainen jätteen käsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma lupaviranomaiselle. Tarkkailusuunnitelma on tarpeen viranomaisvalvonnan järjestämisen kannalta. (Määräys 17)

Ympäristönsuojelulain 59 §:n mukaan jätteen käsittelytoiminnan harjoittajan on asetettava vakuus asianmukaisen jätehuollon, seurannan, tarkkailun ja toiminnan lopettamisessa tai sen jälkeen tarvittavien toimien varmistamiseksi. Vakuudeksi hyväksytään takaus, vakuutus tai pantattu talletus. Vakuuden antajan on oltava luotto-, vakuutus- tai muu ammattimainen rahoituslaitos, jolla on kotipaikka Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa. (Määräys 18)

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA
YSL 199 §:n mukaan lupaviranomainen voi perustellusta syystä ja edellyttäen, ettei täytäntöönpano tee muutoksenhakua hyödyttömäksi, luvan hakijan pyynnöstä lupapäätöksessä määrätä, että toiminta voidaan muutoksenhausta huolimatta aloittaa lupapäätöstä noudattaen, jos hakija asettaa hyväksyttävän vakuuden ympäristön saattamiseksi ennalleen lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräyksen muuttamisen varalle. Vakuus on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista. Hakija ei ole valtio tai sen laitos, kunta eikä kuntayhtymä, joten vakuus vaaditaan.

LUVAN VOIMASSAOLO

Luvan voimassaolo
Tämä päätös on voimassa toistaiseksi.

Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. (YSL 29 §)

Asetuksen noudattaminen
Jos asetuksella annetaan ympäristönsuojelulain tai jätelain nojalla jo myönnetyn luvan määräystä ankarampia säännöksiä tai luvasta poikkeavia säännöksiä luvan voimassaolosta tai tarkistamisesta, on asetusta luvan estämättä noudatettava. (YSL 70 §)

SOVELLETUT OIKEUSOHJEET
Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014)
Jätelaki (646/2011)
Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012)
Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920, muutos 90/2000)
Hallintolaki (434/2003)

YMPÄRISTÖLUPAMAKSU
Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 18.4.2016 § 10 Vantaan kaupungin ympäristösuojeluviranomaisen taksan (voimaantulo 1.5.2016). Vantaan ympäristölautakunta on 5.11.2020 § 5 hyväksynyt ympäristönsuojeluviranomaisen taksan maksutaulukon muutoksen (voimaantulo 1.1.2021).

Ympäristölupamaksutaksan mukainen jätteen käsittelyn ympäristölupamaksu on 4200 €.

Ympäristölupamaksutaksan 5 §:n mukaan, mikäli asian käsittelyn vaatima työmäärä on merkittävästi keskimääräistä vähäisempi, voidaan maksu määrätä 50 prosenttia liitteen mukaista maksua pienemmäksi.

Tämän ympäristöluvan käsittelystä perittävä maksu on 2100 €.

PÄÄTÖKSEN ANTAMINEN
Päätös annetaan 28.6.2021

MUUTOKSENHAKU
Tähän päätökseen voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 190 §:n mukaisesti Vaasan hallinto-oikeudelta. Valitusosoitus Vaasan hallinto-oikeudelle on liitteenä.

Päätös:
Päätettiin antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen päätös Miltrans Oy:n kaapelijätteen käsittelylaitoksen lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Liite	Sijaintikartta
Täytäntöönpano:	Ote hakijalle Tiedoksi: Vantaan kaupunki - terveydensuojeluviranomainen - Vantaan kaupungin kiinteistönhallinta ja asuminen palveluyksikkö Ilmoitus päätöksestä: - muistutuksen tehneille - tiedoksiannon saaneille Päätöskuulutus Vantaan kaupungin internet-sivuilla.
Muutoksenhakuohje 9. päätöksestä	Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain mukaisesta

Lisätiedot:
Ympäristötarkastaja Pyry Lundén, p. 040 841 9974, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

Miltrans Oy
Hakkila
Haxböle
Kolohonka
Hålatallen
Itä-
Hakkila
Östra-
Pohjolantie
Norrvägen
Vanha Porvoontie
Gamla Borgåvägen
Lahdenväylä
Lahtisleden
Kunnaantie
Hakkilankaari
Haxbölelingen
Hakkilankulma
Haxbölehörnet
Honkanummentie
Furumovägen
Honkanummenpuisto
Furumoparken
Hakinpuisto
Haxparken
Kaaripuisto
Slingparken
Lattamiehenpuisto
Lattakarlsparken
Tonttipuisto
Tomtparken
Maanmittarintie
Kolohonganmäki
Hålatallsbacken
Kolohonganpuisto
Hålatallsparken
Linjapuisto
Linjeparken
Mittapuisto
Mättparken
Mittametsikkö
Mättdungen
Merkkipuuntori
Rätträdstorget
Paalumäki
Paalupuisto
Pålparken
Honkametsä
Tallskogen
Kuninkaanmäenpelto
Kungsbackaåkern
Oravamäki
Ekorrbacken
Oravametsä
Ekorrskogen
Mäyrämäenpuisto
Grävlingsbacken
Kiiltokallionpelto
Glitterbergsåkern
Nikus
Nikuksenpuisto
Nikusparken
Itä-
Hakkilan
puisto
Östra
Haxböle
park
Ompelijanpuisto
Sömmarparken
Rihmarulla
Trådrullen
Kannelpuisto
Kanteleparken
Teerimäki
Orrberget
Opaskoiranpuisto
Ledarhundsparken
Viivytys-
Yvias
200 m
N:6688093.0 E:25506726.0
KARTALLA NYT
LÄHESTYMISKARTTA
SITOWISE Aineistot: © Vantaan kaupunki

7 § **Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös / Circulation Oy:n Viinikkalan kierrätysaseman toiminnan muuttaminen ja toiminnan aloittamislupa, Varpukalliontie 7–9, 01530 Vantaa**

VD/5454/11.01.01.09/2020

KR/JT

Asia
Etelä-Suomen aluehallintovirasto on antanut 2.6.2021 päätöksen nro 167/2021, joka koskee Circulation Oy:n Viinikkalan kierrätysaseman ympäristöluvan 22.5.2017 (99/2017/1, ESAVI/11772/2016) mukaisen toiminnan laajentamista ja toiminnan aloittamista muutoksenhausta huolimatta.

Laitoksen toiminta
Laitoksella vastaanotetaan ja käsitellään betoni- ja tiilijätteitä, betoniautojen ylijäämäbetonia ja suihkupaalutusmassaa. Betoni ja tiili murskataan siirrettävällä murskaimella. Betoniautojen ylijäämäbetonia ja suihkupaalutusten betonimassaa otetaan vastaan 50 m^2:n suuruisiin altaisiin, joissa siitä tehdään enintään 3 kpl 0,5 m paksuisia kerroksia. Kuivuneet betonilaatat otetaan pois altaasta, pulveroidaan ja murskataan osana betonin murskausta.

Laitoksella vastaanotetaan myös puhdasta puuta, risuja, kantoja, teollisuudesta tulevaa puuainesta ja rakennusjätepuuta, jotka murskataan liikuteltavalla murskaimella polttoaineeksi. Kyllästettyä puuta ei oteta vastaan.

Laitoksella siirtokuormataan kaupan ja teollisuuden jätteitä sekä rakennus- ja purkujätteitä. Siirtokuormaus ja jätteiden lajittelu tapahtuu hallissa. Jätteet kuljetetaan rekkakuljetuksena jatkojalostettaviksi jätteenkäsittelylaitokseen, jolla on ympäristölupa ao. jätteen edelleenkäsittelyyn materiaali- ja energiahyötykäyttöön.

Lisäksi otetaan vastaan sadevesiviemäreiden hiekanerotushiekkoja, jotka käsitellään erottelemalla vesi ja hiekka.

Aiemmassa ympäristöluvassa sallittu teollisuudesta ja kauppaliikkeistä murskattavaksi vastaanotetun energiajätteen murskaaminen sekä hevosen kuivikelannan vastaanotto ja varastointi lopetetaan kokonaan.

Ympäristöluvan muutoshakemus
Circulation Oy on hakemuksessaan esittänyt betoni- ja tiilijätteen vastaanotto- ja käsittelymäärän nostamista 200 000 tonniin vuodessa (ennen 100 000 t/a), ylijäämäbetonin ja ylijäämäsuihkupaalutusbetonin yhteismäärän korottamista 30 000 tonniin vuodessa (ennen 20 000 t/a) ja sadevesiviemäreiden hiekanerotusjätteen määrän nostamista enintään 8 000 tonniin vuodessa (ennen 4 000 t).

Rakennus- ja purkutoiminnan jätteiden (siirtokuormaus) ja teollisuuden ja kaupan jätteiden (siirtokuormaus) vastaanotettavaa yhteismäärää haettiin korotettavaksi 30 000 tonnista 35 000 tonniin vuodessa.

Vantaan kaupungin ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen lausunto
Ympäristöpäällikön 15.7.2020 allekirjoittama ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen lausunto asiasta oli ehdollinen. Lausunnossa kiinnitettiin erityisesti huomiota Circulation Oy:n toiminnan

leviämiseen luvattomasti toimialueen rajojen yli pohjoispuolella sijaitseville kahdelle kiinteistölle. Lausunnossa suhtauduttiin varauksella käsittelemättömän ja käsitellyn betonijätteen mahtumiseen kiinteistölle vastaanottomäärien tuplaantuessa, kun ne eivät olemassa olevillakaan käsittelymäärillä mahtuneet.

Lausunnossa kiinnitettiin lisäksi huomiota melun ja pölyn torjuntaan, hulevesien käsittelyyn sekä polttoaineen varasto- ja tankkausalueen suojaukseen.

Aluehallintoviraston päätös
Aluehallintovirasto on päätöksellään muuttanut Circulation Oy:n kierrätysaseman toimintaa koskevan ympäristöluvan Nro 99/2017/1 lupamääräyksiä 1, 3, 4, 9, 12, 13, 16, 22, 23 ja 27 sekä lisännyt uuden lupamääräyksen 23 a.

Hakemus toiminnan aloittamiseksi mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta (YSL 199 §) on hylätty.

Muutokset jätteiden vastaanottomäärissä on hyväksytty hakemuksen mukaisena (Lupamääräys 1). Alueella varastoitavien käsiteltyjen ja käsittelemättömien jätteiden määriä on pienennetty ja maksimivarastoaikaa lyhennetty kolmesta vuodesta yhteen vuoteen (Lupamääräys 3).

Hulevesien määrän on arvoitu kasvavan päällystyksen seurauksena. Myös aiempaa tehokkaampi kastelu lisää hulevesien määrää. Määräykseen 4. on lisätty vaihtoehto johtaa hulevesiä myös vesihuoltolaitoksen viemäriin.

Murskauksesta ja liikenteestä aiheutuvaa pölyhaittaa koskevaa määräystä on täsmennetty siten, että murskausta ei saa suorittaa missään olosuhteissa, jos pölyä voi kulkeutua naapurikiinteistölle niin, että siitä saattaa aiheutua haittaa (Lupamääräys 11).

Kaikki hulevedet on johdettava vähintään kiintoaineen erotuskaivon kautta ja hulevesiviemäriin tai ojaan johdettavat vedet näytteenoton mahdollistavan sulkuventtiilillä varustetun I luokan öljynerotuskaivon kautta. Ojaan johdettavien hulevesien käsittelyä on tehostettava (Lupamääräys 13).

Laajennetun toiminnan ollessa käynnissä pölymittaus on suoritettava kertaluontoisesti lähimmässä häiriintyvässä kohteessa (Lupamääräys 23). Toiminnanharjoittajan on osallistuttava tarvittaessa pintavesien sekä ilman laadun yhteistarkkailuun, kalataloudelliseen yhteistarkkailuun, yhteismeluselvitykseen ja oman toimintansa liikennevaikutusten selvitykseen (uusi lupamääräys 23 a).

Ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen lausunnossa esittämät asiat on huomioitu ympäristölupapäätöksessä. Toiminnan levittäytyminen pohjoispuolella sijaitseville kiinteistöille vastoin ympäristölupaa on valvonnallinen asia. Ympäristöluvan valvojana toimii Uudenmaan ELY-keskus. Hakija on 12.5.2021 toimittanut valokuvat ympäristöluvan kattavalta alueelta, joka on aidattu ja johon portit/puomit asennettu.

Päätös on nähtävillä aluehallintovirastojen verkkosivuilla osoitteessa https://ylupa.avi.fi/fi-FI/asia/1807640. Valitusaika päätöksestä päättyy 9.7.2021.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 7

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään tyytyä Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökseen nro 167/2021 koskien Circulation Oy:n Varpukalliontie kierrätysaseman toiminnan muuttamista ja toiminnan aloittamislupaa, sekä merkitä päätös tiedoksi.

Päätös:
Päätettiin ympäristöjohtajan esityksen mukaisesti.

Muutoksenhakuohje: 3. oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:
Jenny Teerikangas, puh. 043 825 7349, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

Liite: Sijaintikartta

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös lähetetystä kantelusta

KR/KHI/JM

Asia
Etelä-Suomen aluehallintovirasto on pyytänyt 12.10.2020 päivätyllä kirjeellä selvitystä kanteluun. Selvitystä pyydetiin Vantaan ympäristökeskukselta ja sen viranhaltijoita 9.12.2020 mennessä. Etelä-Suomen aluehallintovirastolle annettiin selvityksenä ympäristölautakunnan päätös 3.12.2020 § 10 sekä viranhaltijoiden laatimat selvitykset. Selvitystä pyydettiin seuraaviin kohtiin.

1) Ympäristökeskus/virasto Vantaalla ei ole kantelijan mukaan vastannut taikka tehnyt puunpolton savuhaitta-asialle yhtään mitään lukuisista pyynnöistä huolimatta.

Kari Ahonen on ollut yhteydessä sähköpostitse ja puhelimitse Vantaan ympäristökeskuksen ympäristöterveydenhuoltoon toukokuussa- ja kesäkuussa 2020, koskien puunpolton aiheuttamaa savuhaittaa. Terveysinsinööri Kari Grönberg on ohjeistanut Ahosta sähköpostilla 11.5.2020 olemaan yhteydessä savuhaitasta ympäristökeskuksen ympäristösuojeluun. Lisäksi Grönberg on käynyt kesäkuussa Ahosen kanssa puhelinkeskustelun samaan haittaan liittyen. Käydyssä puhelinkeskustelussa Grönberg ohjeisti Ahosta olemaan edelleen yhteydessä ympäristökeskuksen ympäristösuojeluun. Ahonen otti uudestaan yhteyttä ympäristöterveydenhuoltoon savuhaitan vuoksi sähköpostilla 29.9. Terveysinsinööri Virve Hyyryläinen on jatkolähettänyt sähköpostin ympäristösuojelulle Vantaan ympäristökeskuksen työnjaon mukaisesti.

2) Vantaan ympäristötarkastaja on sanonut kantelijalle rakennuspölyjätteen olevan vaarallista mutta kertonut, ettei asia kuulu heille. Kantelijan mukaan Vantaan ympäristökeskus ei tee asialle mitään. Kantelija ei ole saanut ympäristökeskukselta vastausta siihen, kuka voisi auttaa asiassa.

Kari Ahonen on lähettänyt sunnuntaina 27.9.2020 Vantaan ympäristöterveydenhuollolle ja ympäristösuojelulle sähköpostiviestin otsikolla ” Rakennuspöly/betoni/asbestipöly”. Sähköpostiviestissä kerrotaan mm., että kerrostalokiinteistössä osoitteessa Maarukankuja 4 B on rakennusliike asuinhuoneistossa. Ahosen lähettämässä viestissä mainitaan, että kyseinen asunto on täynnä rakennuskoneita ja tarvikkeita, joita rakennusliike huoltaa ja pesee asuinhuoneistossa. Lisäksi viestissä mainitaan, että rakennusvälineitä kuljetetaan asunnon välillä joka päivä ja yö, joka aiheuttaa meluhaittaa. Lisäksi rappuun tulee myös valtavia määriä betoni/rakennus/asbestipölyä.

28.9.2020 Kari Ahonen soitti terveysinsinööri Jari Mattilalle, koskien rakennusliikkeen aiheuttamaa rakennuspölyä ja meluhaittaa. Puhelinkeskustelussa Ahoselle kerrottiin, että ympäristöterveydenhuolto ottaa kantaa vain asuinhuoneiston terveydelliseen olosuhteeseen. Ahoselta kysyttiin, kulkeutuuko asuinhuoneistoon rakennuspölyä esimerkiksi ilmanvaihdon välityksellä. Ahonen kertoi pölyhaitan olevan pääasiassa rappukäytävässä. Tosin kenkien pohjien mukana pölyä kulkeutuu jonkin verran asuinhuoneistoon. Ahosta ohjeistettiin olemaan rappukäytävän pölyisyydestä ensisijaisesti yhteydessä talo-yhtiöön/huoltoon.

Lisäksi Ahonen mainitsi 28.9.2020 käydyssä puhelinkeskustelussa, että kiinteistössä on myös meluhaittaa, jonka aiheuttajana on rakennusliike. Ahonen kertoi melun aiheutuvan, siitä kun rakennusliike vie rakennusvälineitä rakennusliikkeen käytössä olevasta asuinhuoneistosta ja tuo rakennusvälineitä asuinhuoneistoon. Ahoselle kerrottiin, millaiseen meluhaittaan ympäristöterveydenhuolto pystyy ottamaan kantaa. Ahoselle mainittiin, että tilojen käyttäjistä aiheutuva melu, esimerkiksi häiritsevä elämäntapa asunnossa, liittyy järjestyksenpitoon. Ahosta ohjeistettiin ilmoittamaan meluhaitasta ensisijaisesti taloyhtiölle. Ahoselle mainittiin käydyssä puhelinkeskustelussa, että asiasta vielä keskustellaan ympäristökeskuksessa, onko ympäristöterveydenhuollon mahdollista puuttua asukkaan ilmoittamiin epäkohtiin.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on tehnyt 7.5.2021 hallintokantelussa päätöksen (ESAVI/28124/2020). Päätöksessään aluehallintovirasto kiinnittää terveydensuojelun valvontayksikön huomiota terveydensuojelulain mukaisen epäilyn selvittämisprosessiin silloin, kun epäily koskee myös ympäristönsuojeluviranomaista, tässä tapauksessa puunpoltosta syntyvää savuhaittaa.

Kantelu ei anna aluehallintovirastossa aihetta enempiin toimenpiteisiin, eikä päätökseen voi hakea valittamalla muutosta.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 8

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään merkitä tiedoksi Etelä-Suomen aluehallintoviraston 7.5.2021 antama päätös, (ESAVI/28124/2020).

Päätös:
Merkittiin tiedoksi.

Liitteet:

- Etelä-Suomen aluehallintoviraston 7.5.2021 antama päätös. (ESAVI/28124/2020)

Täytäntöönpano: Ote **kirjaamo.etela@avi.fi**

Muutoksenhakuohje: 3. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot: terveysinsinööri Jari Mattila, p. 040 5817684, jari.mattila2@vantaa.fi

Peruspalvelut, oikeusturva ja luvat

VANTAAN KAUPUNKI - Kirjaamo
Saapunut: 07.05.2021
Dn:o VD/8904/00.04.03/2020

Jakelun mukaan

Viite: Kantelu 5.10.2020

HALLINTOKANTELU

ASIA JA VAATIMUKSET

Kari Ahonen on kannellut Etelä-Suomen aluehallintovirastolle 5.10.2020 Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaisen toiminnasta asuntonsa asiassa osoitteessa Maarukankuja 4 B 28, 01480 Vantaa. Asia koskee puunpoltosta kantelijan asuntoon aiheutuvaa savuhaittaa sekä taloyhtiön toisessa asunnossa tapahtuvaa toimintaa, josta kantelijan mukaan aiheutuu terveyshaittaa esimerkiksi rakennuspölyn leviämisenä asuntoihin ja rappukäytävään. Kantelu on sähköpostiviestien ketju, joka on alun perin osoitettu Valviraan ja siirretty sieltä toimivallan mukaisesti aluehallintovirastoon. Kanteluun on liitetty aluehallintovirastoon saapuneet sähköpostiviestit aikavälillä 28.3.-9.4.2021.

Kantelun perusteluissa epäkohtina terveydensuojeluviranomaisen toiminnassa mainitaan mm., että viranomainen ei ole tehnyt savuhaitta-asialle mitään lukuisista pyynnöistä huolimatta eikä toiminut rakennuspölyn leviämisen estämiseksi.

Aluehallintovirasto toteaa, että Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen ympäristöterveydenhuolto on toimivaltainen terveydensuojeluviranomainen arvioimaan asunnon terveydellisiä olosuhteita. Aluehallintoviraston ympäristöterveydenhuoltoyksikkö ohjaa kunnallista terveydensuojeluviranomaista ja käsittelee viranomaistoiminnasta tehdyt kantelut.

SELVITYKSET JA LAUSUNNOT

Aluehallintovirasto pyysi kantelun vuoksi selvitystä Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen terveydensuojeluvalvonnasta asiaa hoitaneelta valvojalta sekä yksikön päälliköltä 12.10.2020. Aluehallintovirasto pyysi selvityksessä vastaamaan kantelussa esitettyihin asioihin ja etenkin seuraaviin kohtiin:
1) Ympäristökeskus/virasto Vantaalla ei ole kantelijan mukaan vastannut taikka tehnyt puunpolton savuhaitta -asialle yhtään mitään lukuisista pyynnöistä huolimatta.
2) Vantaan ympäristötarkastaja on sanonut kantelijalle rakennuspölyjätteen olevan vaarallista mutta kertonut, ettei asia kuulu heille. Kantelijan mukaan Vantaan ympäristökeskus ei tee asialle mitään. Kantelija ei ole saanut ympäristökeskukselta vastausta siihen, kuka voisi auttaa asiassa.

Aluehallintovirasto sai asiasta selvityksen valvontayksiköltä 9.12.2020. Ympäristölautakunnan hyväksymät selvitykset ovat allekirjoittaneet 1. kaupungineläinlääkäri Kirsi Hiltunen, terveysinsinöörit Jari Mattila, Kari Grönberg ja Virve Hyyryläinen sekä ympäristönsuojeluviranomaisen edustajana johtava ympäristötarkastaja Maarit Rantataro.

Selvityksessään Vantaan kaupungin ympäristöterveydenhuollon 1. kaupungineläinlääkäri toteaa:

Puunpolton aiheuttama savuhaitta

Kari Ahonen on ollut yhteydessä Vantaan ympäristöterveydenhuoltoon touko-syyskuun 2020 aikana asunnossaan kärsimästä puunpoltosta aiheutuvasta savuhaitasta. Terveydensuojeluvalvontaa tekevät terveysinsinöörit ovat keskustelleet hänen kanssaan sekä puhelimessa ja sähköpostitse ja ohjanneet Ahosen olemaan yhteydessä Vantaan ympäristönsuojeluun. Osa sähköposteista on siirretty ympäristönsuojelulle. Savuhaittaa voidaan käsitellä sekä terveydensuojelu- että ympäristönsuojelulain perusteella. Vantaalla ympäristöterveydenhuolto (ml. terveydensuojelu) ja ympäristönsuojelu ovat samassa palveluyksikössä. Savuhaitan osalta palveluyksikössä on linjattu, että ympäristönsuojelu käsittelee savuhaittavalitukset. Tämän vuoksi terveydensuojelulle tulleet savuhaittayhteydenotot on ohjattu ympäristönsuojelulle. Ympäristönsuojelu antaa oman selvityksensä tähän kanteluun liittyen.

Pölyhaitta

Kari Ahonen on ollut yhteydessä ympäristöterveydenhuoltoon syyskuussa 2020 asuntonsa yläpuolella olevan rakennusliikkeen aiheuttamasta pölyhaitasta. Pölyhaitta on pääasiassa kerrostalon

rappukäytävässä, mistä pölyä voi kulkeutua pienissä määrin kenkien mukana asuinhuoneistoon. Terveysinsinööri on keskustellut Ahosen kanssa puhelimessa pölyhaitasta ja ohjeistanut Ahosta olemaan ensisijaisesti yhteydessä taloyhtiöön/huoltoon.

Ahosen muut yhteydenotot

Savu- ja pölyhaitan lisäksi Ahonen on ollut yhteydessä ympäristöterveydenhuoltoon asunnon meluhaittaan ja lämminvesilaitteistosta saatavan veden lämpötilaan liittyen. Tarkastusta on siirretty Ahosen toivomuksesta koronatilanteesta johtuen myöhempään ajankohtaan. Omalta osaltani totean, että Vantaan ympäristöterveydenhuolto on yrittänyt ohjeistaa ja neuvoa Kari Ahosta niiltä osin, kun asia on kuulunut terveydensuojelun tehtäviin. Lisäksi vireillä on asunnontutkimuspyyntö, minkä johdosta asuntoon tullaan tekemään tarkastus. Tarkastuksella on mahdollista arvioida meluhaitan ja veden lämpötilan lisäksi myös muita, terveydensuojeluvalvonnalle kuuluvia terveyshaittoja.

Selvityksessään Vantaan kaupungin ympäristöterveydenhuollon terveysinsinöörit toteavat:

Puunpolton aiheuttama savuhaitta

1) Kari Ahonen on ollut yhteydessä sähköpostitse ja puhelimitse Vantaan ympäristökeskuksen ympäristöterveydenhuoltoon toukokuussa- ja kesäkuussa 2020, koskien puunpolton aiheuttamaa savuhaittaa. Terveysinsinööri Kari Grönberg on ohjeistanut Ahosta sähköpostilla 11.5.2020 olemaan yhteydessä savuhaitasta ympäristökeskuksen ympäristösuojeluun. Lisäksi Grönberg on käynyt kesäkuussa Ahosen kanssa puhelinkeskustelun samaan haittaan liittyen. Käydyssä puhelinkeskustelussa Grönberg ohjeisti Ahosta olemaan edelleen yhteydessä ympäristökeskuksen ympäristösuojeluun. Ahonen otti uudestaan yhteyttä ympäristöterveydenhuoltoon savuhaitan vuoksi sähköpostilla 29.9. Terveysinsinööri Virve Hyyryläinen on jatkolähettänyt sähköpostin ympäristösuojelulle Vantaan ympäristökeskuksen työnjaon mukaisesti.

Pölyhaitta

2) Kari Ahonen on lähettänyt sunnuntaina 27.9.2020 Vantaan ympäristöterveydenhuollolle ja ympäristösuojelulle sähköpostiviestin otsikolla ” Rakennuspöly/betoni/asbestipöly”. Sähköpostiviestissä kerrotaan mm., että kerrostalokiinteistössä osoitteessa Maarukankuja 4 B on rakennusliike asuinhuoneistossa. Ahosen lähettämässä viestissä mainitaan, että kyseinen asunto on täynnä rakennuskoneita ja tarvikkeita, joita rakennusliike huoltaa ja pesee asuinhuoneistossa. Lisäksi viestissä mainitaan, että rakennusvälineitä kuljetetaan asunnon

välillä joka päivä ja yö, joka aiheuttaa meluhaittaa. Lisäksi rappuun tulee myös valtavia määriä betoni/rakennus/asbestipölyä. 28.9.2020 Kari Ahonen soitti terveysinsinööri Jari Mattilalle, koskien rakennusliikkeen aiheuttamaa rakennuspölyä ja meluhaittaa. Puhelinkeskustelussa Ahoselle kerrottiin, että ympäristöterveydenhuolto ottaa kantaa vain asuinhuoneiston terveydelliseen olosuhteeseen. Ahoselta kysyttiin, kulkeutuuko asuinhuoneistoon rakennuspölyä esimerkiksi ilmanvaihdon välityksellä. Ahonen kertoi pölyhaitan olevan pääasiassa rappukäytävässä. Tosin kenkien pohjien mukana pölyä kulkeutuu jonkin verran asuinhuoneistoon. Ahosta ohjeistettiin olemaan rappukäytävän pölyisyydestä ensisijaisesti yhteydessä taloyhtiöön/huoltoon.

Lisäksi Ahonen mainitsi 28.9.2020 käydyssä puhelinkeskustelussa, että kiinteistössä on myös meluhaittaa, jonka aiheuttajana on rakennusliike. Ahonen kertoi melun aiheutuvan, siitä kun rakennusliike vie rakennusvälineitä rakennusliikkeen käytössä olevasta asuinhuoneistosta ja tuo rakennusvälineitä asuinhuoneistoon. Ahoselle kerrottiin, millaiseen meluhaittaan ympäristöterveydenhuolto pystyy ottamaan kantaa. Ahoselle mainittiin, että tilojen käyttäjistä aiheutuva melu, esimerkiksi häiritsevä elämäntapa asunnossa, liittyy järjestyksenpitoon. Ahosta ohjeistettiin ilmoittamaan meluhaitasta ensisijaisesti taloyhtiölle. Ahoselle mainittiin käydyssä puhelinkeskustelussa, että asiasta vielä keskustellaan ympäristökeskuksessa, onko ympäristöterveydenhuollon mahdollista puuttua asukkaan ilmoittamiin epäkohtiin.

Asiaan liittyvät muut yhteydenotot

Kari Ahonen on esittänyt ympäristöterveydenhuollolle asunnontutkimuspyynnön 8.12.2019, koskien asunnon meluhaittaa ja lämminvesilaitteistosta saatavan veden lämpötilaa. Ympäristökeskus on ilmoittanut asianosaisille asian vireilletulosta 9.12.2019. Asia on yhä vireillä ympäristökeskuksella. Tarkastusta on siirretty Ahosen toivomuksesta koronatilanteesta johtuen myöhempään ajankohtaan.

Selvityksessään Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen johtava ympäristötarkastaja toteaa:

Puunpolton aiheuttama savuhaitta

1) Ympäristönsuojelun tietoon asia on tullut 8.6.2020, jolloin asiaa hoitava ympäristötarkastaja sai 6.6.2020 lähetetyn sähköpostin. Kari Ahosen 6.6.2020 lähettämän sähköpostin pääkohdat olivat seuraavat: pihalla poltetaan kodassa 20 tuntia läpi yön, savu tulee asuntoon ja rappukäytävään ja ilmanvaihtoluukut on suljettava, liekit lyövät metrien korkeudelle, paikalla 30-70 henkilöä. Ahonen kertoi ilmoittaneensa asiasta isännöitsijälle, joka ei ryhtynyt mihinkään toimiin.

Ympäristönsuojelu sai asiassa uuden sähköpostin 30.9.2020. Viestissä toistettiin aiemmassa viestissä ilmoitettu asia.

Ympäristönsuojeluun tulee vuosittain useita satoja ilmoituksia erilaisista ympäristöhaitoista, esimerkiksi pelkästään touko-kesäkuun aikana niitä kirjattiin noin 130, joten kaikkeen ei ehditä viipymättä reagoimaan. Ympäristönsuojelulain 167 §:n mukana valvontaviranomaisen on järjestettävä lain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten valvonta niin, että se on laadukasta, säännöllistä ja tehokasta ja perustuu ympäristöriskien arviointiin. Samaisen pykälän mukaan valvontaviranomainen voi asettaa tehtävät tärkeysjärjestykseen, jos se on välttämätöntä tehtävien hoitamiseksi asianmukaisesti.

Savuhaitta-asiaa ei priorisoitu ympäristönsuojelulain mukaisena asiana. Ahosen sähköpostissa mainittiin korkeat liekit, ja niiden tukahduttaminen on paloturvallisuusasia kuuluen pelastusviranomaisen tehtäviin. Ympäristönsuojelu oletti, että kuvatunlaisesta tuntikausia jatkuvasta, suuren ihmisjoukon aiheuttamasta savuhaitasta tulisi muitakin yhteydenottoja. Näitä yhteydenottoja ei muilta talon asukkailta tai naapuritaloyhtiöiden asukkailta tullut kesän aikana eikä ole tullut myöhemminkään.

Ahosen lähettämän toisen sähköpostin jälkeen ympäristötarkastaja soitti asiassa isännöitsijälle 14.10.2020. Isännöitsijä oli uusi, aloittanut lokakuun alussa eikä ollut kuullut asiassa. Uusi isännöitsijä aikoi perehtyä asiaan ja käydä katsomassa kiinteistöllä. Ympäristötarkastaja on myös käynyt 14.10.2020 kiinteistöllä katsomassa aluetta. Piha oli siisti, tavanomainen kerrostaloasunnon piha, nähtävissä ei ollut roskia tai muuta epäsiisteyttä. Pihalla oli piipullinen ’kota’, joka oli lukossa. Sisälle mahtui kerrallaan maksimissaan arviolta 10-12 henkilöä. Kodan sisätilat näyttivät siistiltä. Muuta tulipaikkaa ei pihalla ollut.

Ahoselle vastattiin 30.10.2020 ja kerrottiin, että isännöitsijään on oltu yhteydessä. Lisäksi hänelle kerrottiin, että taloyhtiön piha on käyty katsomassa eikä käynnillä havaittu erityisen paljon roskia tai maanpinnan kulumista, jota suuri ihmismäärä aiheuttaisi. Ympäristötarkastaja on ohjeistanut Ahosta, että järjestyshäiriöistä voi olla yhteydessä poliisiin. Ympäristötarkastaja on myös pyytänyt valokuvia savutapahtumasta. Vastauksessaan Ahonen antoi ymmärtää, että kyse oli alkuvuodesta, kun korona-aika alkoi eikä haitta olisi enää jatkuvaa. Kuvien toimittamisesta on sittemmin käyty sähköpostitse keskustelua, mutta Ahonen ei ole toimittanut niitä ympäristökeskukseen.

Ympäristötarkastaja ei ole toistaiseksi voinut todentaa savuhaittaa esiintyvän, jotta mahdollisiin jatkotoimenpiteisiin olisi voitu ryhtyä. Jos haittaa edelleen ilmenee, ympäristönsuojelu puuttuu siihen käytössään olevin keinoin, joista ensimmäinen on ohjeistus vähäpäästöiseen puun

polttoon. Ohjeistus menisi isännöitsijän kautta, jolla on myös ympäristönsuojelun näkemyksen mukaan parhaat keinot puuttua piha-alueen käytöstä aiheutuviin häiriöihin, mikäli kyse ei ole välittömiä toimenpiteitä vaativista järjestyshäiriöistä tai tulipalon vaaraa aiheuttavasta poltosta, jotka kuuluvat poliisille ja pelastuslaitokselle.

Pölyhaitta

Ympäristötarkastajien yhteissähköpostiin tuli Kari Ahoselta 28.9.2020 sähköposti, jossa hän pyysi ohjaamaan postin oikeaan paikkaan. Sähköposti koski kerrostaloasunnossa sisällä olevaa pöly- ja meluhaittaa. Ympäristötarkastaja välitti sähköpostin ympäristönterveydenhuoltoon, joka on sittemmin keskustellut asiasta Ahosen kanssa. Ympäristötarkastaja ei ole keskustellut pölyhaitta-asiassa hänen kanssaan. Todennäköisesti Ahonen viittaa keskusteluun ympäristöterveydenhuollon terveysinsinöörin kanssa, joka on ohjeistanut häntä olemaan yhteydessä taloyhtiöön/huoltoon.

TAPAHTUMIEN KUVAUS

Tapahtumien kuvaus ilmenee kantelukirjelmästä sekä kantelun vuoksi hankituista selvityksistä ja muista asiakirjoista.

ALUEHALLINTOVIRASTON RATKAISU JA PERUSTELUT

Ratkaisu

Aluehallintovirasto kiinnittää terveydensuojelun valvontayksikön huomiota terveydensuojelulain mukaisen epäilyn selvittämisprosessiin silloin, kun epäily koskee myös ympäristönsuojeluviranomaista. Lisäksi aluehallintovirasto ilmaisee käsityksensä viranomaisprosessin muista vaiheista Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaiselle perusteluissa tarkemmin mainitulla tavalla. Tässä kantelupäätöksessä ei oteta kantaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimintaan, sillä kantelu koski terveydensuojeluviranomaisen toimintaa.

Kantelu ei anna aluehallintovirastossa aihetta enempiin toimenpiteisiin.

Perustelut

Aluehallintovirastoista annetun lain 4 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan aluehallintovirastot hoitavat niille erikseen säädettyjä tehtäviä ympäristöterveydenhuollon toimialalla. Saman lain 6 §:n 1 momentin mukaan aluehallintovirasto huolehtii sille säädettyjen tehtävien hoitamisesta toimialueellaan ja käyttää sille kuuluvaa toimivaltaa siten kuin siitä tässä tai muussa laissa säädetään.

Terveydensuojelulain 5 §:n mukaan aluehallintovirasto ohjaa ja valvoo terveydensuojelua toimialueellaan sekä arvioi kuntien terveydensuojelun valvontasuunnitelmat ja niiden toteutumista.

Terveydensuojelulain 26 §:n 1 momentin mukaan asunnon ja muun sisätilan puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa.

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut terveydensuojelulain nojalla asetuksen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015). Asetukseen viitataan tekstissä termillä ”asumisterveysasetus”.

1) Ympäristökeskus/virasto Vantaalla ei ole kantelijan mukaan vastannut taikka tehnyt puunpolton savuhaitta -asialle yhtään mitään lukuisista pyynnöistä huolimatta.

Saatujen selvitysten mukaan terveydensuojelun terveysinsinöörit ovat keskustelleet puhelimessa useasti kantelijan kanssa puunpolton aiheuttamista savuhaitoista touko-kesäkuussa 2020. Kantelija on ohjattu ottamaan yhteyttä ympäristönsuojeluviranomaiseen ja osa sähköposteista on siirretty ympäristönsuojeluviranomaiselle. Koska terveydensuojelu- ja ympäristönsuojeluviranomainen toimivat kaupungin samassa yksikössä eli ympäristökeskuksessa, on savuhaittojen valitukset sovittu käsiteltävän ympäristönsuojeluviranomaisessa. Savuhaitta-asioita voidaan käsitellä sekä ympäristön- että terveydensuojelulain perusteella. Ympäristönsuojelu toteaa, että kaikkiin ilmoituksiin ei ehditä viipymättä reagoimaan ilmoitusten määrän vuoksi. Ympäristönsuojelu kävi tarkastamassa kohteen, jossa puunpolttoa tapahtui 14.10.2020. Aluehallintovirasto tiedostaa, että monissa puunpolton savuhaittatapauksissa ympäristönsuojeluviranomaisella voi olla sopivammat mahdollisuudet puuttua ongelmaan. Aluehallintovirasto kiinnittää terveydensuojeluviranomaisen huomiota siihen, että kyseessä on silti myös terveyshaittaepäily, ja tällöin terveydensuojeluviranomaisen on syytä ryhtyä selvittämään asunnon olosuhteita ja mahdollista savuhaittaa riittävällä nopeudella. Ympäristökeskuksen sisäinen työnjako ei voi estää terveydensuojeluviranomaisen lakisääteistä velvollisuutta selvittää terveyshaittaepäilyjä asianmukaisesti ja riittävän nopeasti. Selvityksestä

ei käynyt ilmi, oliko kantelijalle annettu ohjeita esimerkiksi savuhaittapäiväkirjan pitämisestä asunnossa. Kiireellisyysasteen arviointi on erilainen eri lainsäädännöissä eli terveydensuojelulain mukainen kiireellisyys selvittää terveyshaittaa aiheuttavaa olosuhdetta voi poiketa ympäristönsuojelulain mukaisesta kiireellisyydestä selvittää ympäristölle haittaa aiheuttavaa toimintaa.

2) Vantaan ympäristötarkastaja on sanonut kantelijalle rakennuspölyjätteen olevan vaarallista mutta kertonut, ettei asia kuulu heille. Kantelijan mukaan Vantaan ympäristökeskus ei tee asialle mitään. Kantelija ei ole saanut ympäristökeskukselta vastausta siihen, kuka voisi auttaa asiassa.

Selvitysten mukaan kantelijan asunnon yläpuolella olevassa asunnossa toimivan rakennusliikkeen aiheuttamasta pölyhaitasta rappukäytävässä ja sitä kautta asuntoihin kulkeutuva pölyn määrä voidaan arvioida pieneksi. Pölyhaitta aiheutuisi yhtiön työntekijöiden kuljettaessa työkaluja ja koneita asuntoon ja takaisin. Valvontayksikkö selvitti asiaa kantelijalta ja todettiin, että pölyä ei tule muuta kautta, kuten esimerkiksi ilmanvaihdon kautta asuntoon. Kantelijaa on ohjeistettu olemaan asiasta yhteydessä kiinteistön huoltoyhtiöön tai isännöitsijään. Lisäksi keskusteluissa esille tuotu meluhaitta liittyen koneiden siirtelyyn todettiin olevan terveydensuojelulain soveltamisalan ulkopuolella ja kuuluvan taloyhtiön järjestyksenpitoon. Aluehallintovirasto arvioi, että terveydensuojeluviranomainen on tehnyt asianmukaisen terveyshaitta-arvion rakennuskoneiden ja työkalujen kuljetuksesta aiheutuvan pölyn sekä melun osalta. Terveydensuojeluviranomainen on ohjeistanut asianmukaisesti asiassa. Aluehallintovirasto toteaa yleisesti, että terveydensuojeluviranomainen noudattaa terveyshaitan arvioinnissa lainsäädäntöä ja annettuja ohjeita. Valitettavasti välillä asukkaiden kokema terveyshaitta ja käsitys toimenpiderajan ylittymisestä on eri kuin terveydensuojeluviranomaisen.

Muut asiat

Hallintolain 53 b §:n 1 momentin mukaan valvova viranomainen ryhtyy niihin toimenpiteisiin, joihin se hallintokantelun perusteella katsoo olevan aihetta.

Muissa kantelussa esille tuoduissa asioissa aluehallintovirasto ei ole havainnut sellaisia seikkoja, jotka aiheuttaisivat toimenpiteitä aluehallintovirastossa.

SOVELLETUT OIKEUS- JA VIRANOMAISOHJEET

Terveydensuojelulaki 1 §, 5 §, 26 §, 27 § ja 32 §

Terveydensuojeluasetus 15 ja 17 §
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 1 § ja 3 §
Laki aluehallintovirastoista 4 § ja 6 §
Hallintolaki 53 c §
Kuntalaki 10 §

MUUTOKSENHAKU

Tähän päätökseen ei hallintolain (434/2003) 53 d §:n perusteella voi hakea valittamalla muutosta.

LISÄTIETOJA

Lisätietoja antaa tarvittaessa ympäristöterveydenhuollon ylitarkastaja Tomi Kekki.

Ylitarkastaja	Leena Lehtonen
Ympäristöterveydenhuollon ylitarkastaja	Tomi Kekki

JAKELU JA SUORITEMAKSU

Päätös **Kari Ahonen**, Maarukankuja 4 B 28, 01480 Vantaa
kahonen17@gmail.com

Päätös on maksuton.

Vantaan kaupunki: ympäristökeskus (terveydensuojelu- ja ympäristönsuojeluviranomainen): kirjaamo@vantaa.fi

TIEDOKSI

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira

Tämä asiakirja ESAVI/28124/2020 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument ESAVI/28124/2020 har godkänts elektroniskt

Esittelijä Kekki Tomi 07.05.2021 15:38

Ratkaisija Lehtonen Leena 07.05.2021 15:40

9 § **Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle Keravanjoen ruoppaamisesta ja täytöstä sekä työsiltojen rakentamisesta Heurekansillan kunnostamiseksi**

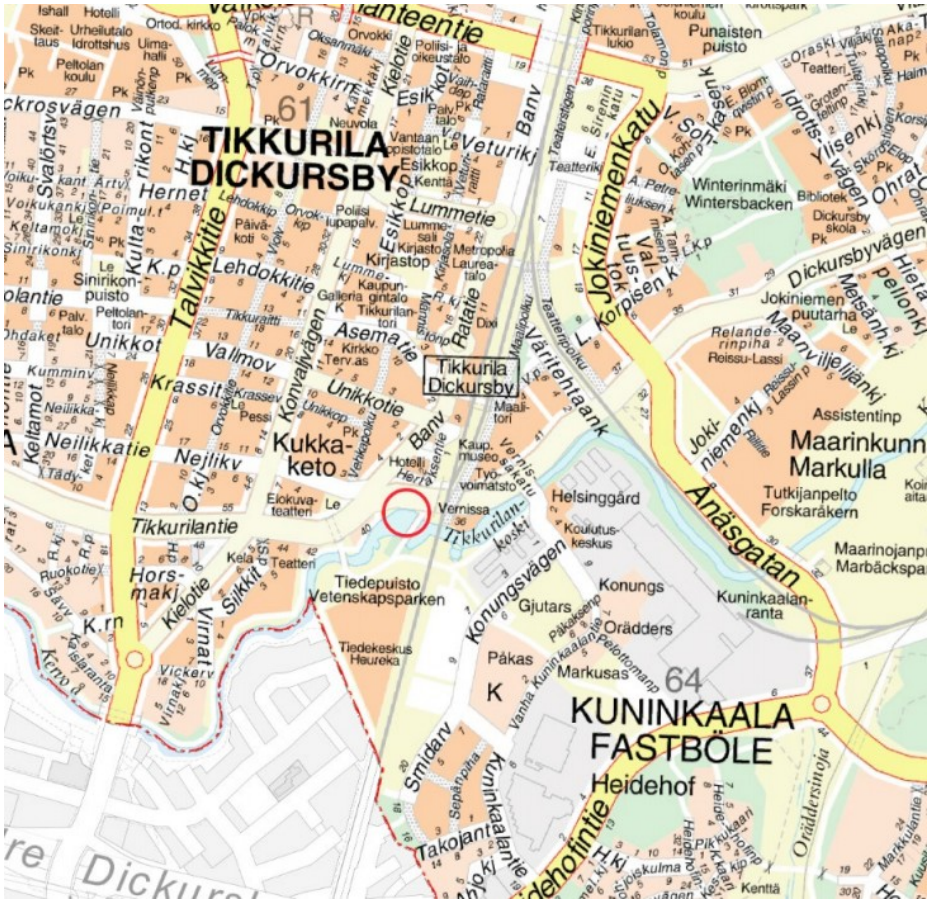
VD/5354/11.01.02.01/2021

KR/SRA/PL/PJH

Asia
Etelä-Suomen aluehallintovirasto pyytää Vantaan ympäristölautakunnalta lausuntoa Vantaan kaupungin vesilain mukaisesta lupahakemuksesta, joka koskee Keravanjoen vesialueen ruoppaamista ja täyttöä sekä työsiltojen rakentamista Heurekansillan kunnostamiseksi (Dno ESAVI/23611/2020). Hakemusasiakirjat ovat kokonaisuudessaan nähtävillä 20.5.-28.6.2021 ympäristöhallinnon lupatietopalvelussa https://ylupa.avi.fi/fi-FI/asia/1898035

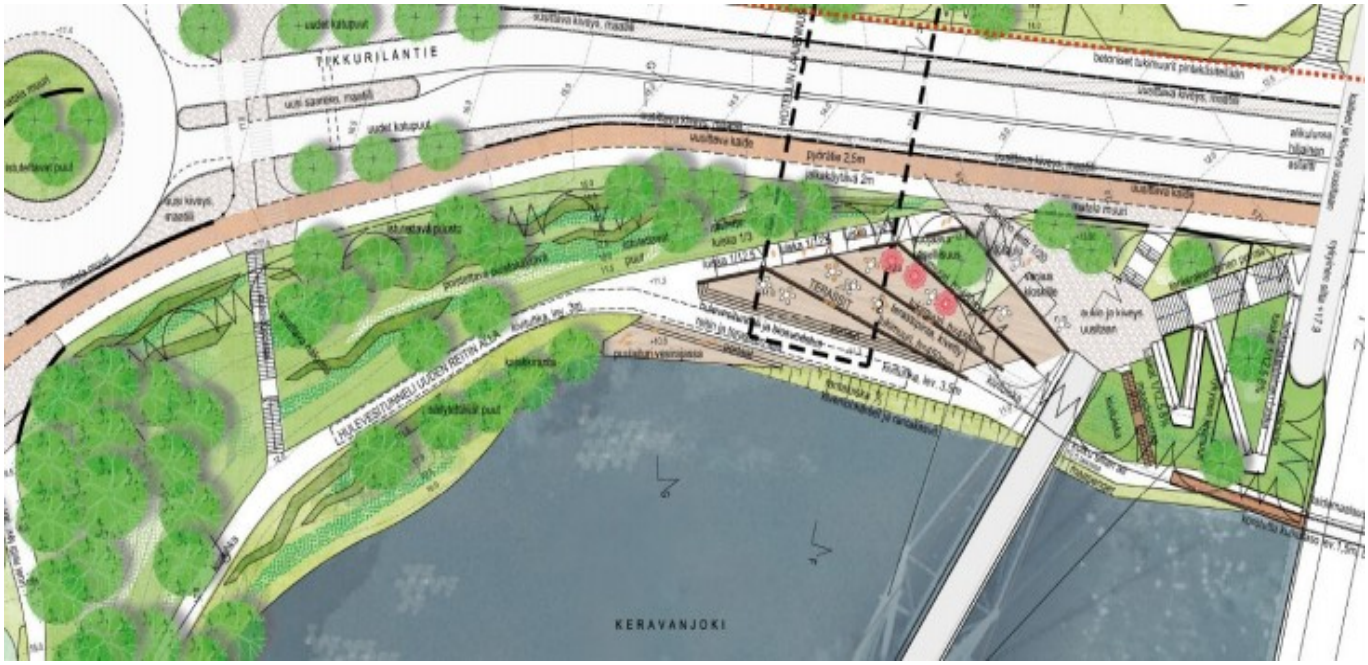
Hankkeen esittely
Vantaan kaupungin vesilain (587/2011) mukainen hakemussuunnitelma liittyy Vantaan Tikkurilanrannan itäosan rakentamiseen. Kaupunki on käynnistänyt suunnittelun Tikkurilan jokirannan alueen kehittämiseksi ja alueen rakentamiseksi. Hakija omistaa hankealueen vesialueet ja ympäröivät maa-alueet lukuun ottamatta pientä kaistaletta rata- ja ranta-aluetta, joka on valtion omistuksessa.

Hankealue sijaitsee Vantaan kaupungissa, Tikkurilan keskustan eteläreunalla. Tikkurilanrannan itäosa sijoittuu Keravanjoen ratasillan länsipuolelle.


TIKKURILA
DICKURSBY
KUNINKAALA
FASTBÖLE
Heidehof
Tikkurila
Dickursby
Jokiniemenkatu
Anäsgatan
Konungsvägen
Tikkurilantie
Talvikkitie
Lehdokkitie
Unikkotie
Neilikkatie
Kukka-
keto
Asematie
Ratatie
Veturiki
Lummetie
Kirjastop
Metropolia
Laurea-
talo
Kaupun-
gintalo
Tikkurilan
tori
Galleria
Dixi
Kirkko
Terv.as
Pessi
Hotelli
Herttua
Kaup.
museo
Työ-
voimatoisto
Vernissa
Koulutus-
keskus
Tiedepuisto
Vetenskapsparken
Tiedekeskus
Heureka
Elokuva-
teatteri
Teatteri
Päkas
Markusas
Gjutars
Orädders
Konungs
Kuninkaalan-
ranta
Helsinggård
Tutkijanpelto
Forskaråkern
Maarinkunn
Markulla
Assistentinp
Maanvilj.ljänki
Jokiniemen
puutarha
Relande-
rinpiha
Roissu-Lassi
Dickursbyvägen
Dickursby
skola
Winterinmäki
Wintersbacken
Bibliotek
Punaisten
puisto
Tikkurilan
lukio
Poliisi-
ja
oikeustalo
Vantaan
opistotalo
Esikko
Kentta
Neuvola
Orvokkirinne
Orvokki
Oksanmäki
Ortod. kirkko
Peltolan
koulu
Uima-
halli
Urheilutalo
Idrottshus
Hotelli
Ishall
Skeit-
taus
Sinirikonkuja
Sinirikonki
Sinirikon-
puisto
Peltolan-
tori
Palv.
talo
Unikot
Valimov
Krassit
Neilikka-
Kumminv.
Keltamot
Nejlikv.
Nejlikkatie
Tädy
Ruokotie
Horsmakitie
Kielotie
Silkkitie
Viitatie
Vickerv.
Kerto
Elantie
Takojantie
Smidarv.
Sepänpiha
Kuninkaalantie
Pelottomanp.
Vanha Kuninkaalantie
Päikäsenp.
Pikkukaarnantie
Heidehofintie
Markulantie
Oräddersinkoja
Kenttä
Veturikuja
Lummetie
Lehdokkip.
Orvok-
kip.
Päivä-
kotti
Poliisi
lupapalv.
Kirjasto
Lumme-
sali
Kirkko
Terv.as
Rata-
Asema-
Konvaljvägen
Unikkop.
Pk
Verkkopolku
Maalis-
kuu
Toatteripolku
Värtentaank
Jokiniemenk.
Jokiniemenp.
Korpisen k.
Tuus-
kylänk.
Tuuskylänp.
Meisänh.ki
Pellonki
Hietapellonki
Maanvilj.ljänki
Reissu-
Lassin p.
Reissu-Lassi
Dickursbyv.
Yliisenkj.
Idrottsv.
Skördev.
Onrad
Winterinmäki
Wintersbacken
Bibliotek
Dickursby
skola
Pk
Punaisten
puisto
Tikkurilan
lukio
Koulu
Teatteri
Oraski
Vilaki
Aka-
demi
Halm
Pk
Kuusk.
Kuusk.p.
Sorkk.
Sorkk.p.
Tuuskylänk.
Tuuskylänp.
Korpisen k.
Jokiniemenk.
Jokiniemenp.
Jokiniemen
puutarha
Relande-
rinpiha
Roissu-Lassi
Maanvilj.ljänki
Meisänh.ki
Pellonki
Hietapellonki
Dickursbyv.
Assistentinp.
Maarinkunn
Markulla
Tutkijanpelto
Forskaråkern
Maarinojanp.
Marbäckspa
Anäsgatan
Konungsvägen
Konungs
Kuninkaalan-
ranta
Gjutars
Orädders
Päkas
Markusas
Helsinggård
Koulutus-
keskus
Tiedepuisto
Vetenskapsparken
Tiedekeskus
Heureka
Elokuva-
teatteri
Teatteri
Vernissa
Tikkurilan-
koski
Tikkurilantie
Hors-
maki
Kielotie
Silkkitie
Viitatie
Vickerv.
Kerto
Elantie
K.rn
Takojantie
Smidarv.
Sepänpiha
Kuninkaalantie
Pelottomanp.
Vanha Kuninkaalantie
Päikäsenp.
Pikkukaarnantie
Heidehofintie
Markulantie
Oräddersinkoja
Kenttä
Veturikuja
Lummetie
Lehdokkip.
Orvok-
kip.
Päivä-
kotti
Poliisi
lupapalv.
Kirjasto
Lumme-
sali
Kirkko
Terv.as
Rata-
Asema-
Konvaljvägen
Unikkop.
Pk
Verkkopolku
Maalis-
kuu
Toatteripolku
Värtentaank
Jokiniemenk.
Jokiniemenp.
Korpisen k.
Tuus-
kylänk.
Tuuskylänp.
Meisänh.ki
Pellonki
Hietapellonki

Hankealueesta noin 150 m yläjuoksulle sijaitsee Tikkurilankosken pato. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt padon osittaisen purulle, padon ja kalatien vesitalouslupien rauettamiselle sekä koskialueen kunnostukselle vesilain luvan päätöksellään 13.2.2018 (ESAVI/1989/2017). Hankealueen itäpuolelle, on rakenteilla uusi Keravanjoen ylittävä kevyenliikenteensilta (Vernissasilta), jolle aluehallintovirasto on myöntänyt vesilain luvan 5.11.2019 (ESAVI/14869/2018).

Hankealue on osa Tikkurilan jokirannan yleistä kehityshanketta, jonka tavoitteena on tehdä jokirannasta kaupunkilaisille saavutettavampi ja houkuttelevampi viheralue. Hanke parantaa huomattavasti ranta-alueen käyttömahdollisuuksia. Hankkeen yleissuunnitelma on hyväksytty teknisessä lautakunnassa 3.10.2017. Puistosuunnitelma on ollut nähtävillä 8.–21.10.2020 ja hyväksytty teknisessä lautakunnassa 4.11.2020. Hanke ei ole nykyisen asemakaavan mukainen, mutta kaupunkisuunnittelujohtaja on 1.2.2021 myöntänyt hankkeelle poikkeamispäätöksen asemakaavan määräyksistä.



Kuva 2. Ote Tikkurilan jokirannan yleissuunnitelmasta (kuva LOCI maisema-arkkitehdit Oy). Hankealue sijoittuu radan länsipuolelle.

Tiedot hankkeesta
Hankealue sijoittuu Keravanjoen ylittävän ratasillan länsipuolelle Tikkurilantien ja Keravanjoen väliselle alueelle. Länsipuolellaan se rajautuu kesällä 2020 valmistuneeseen Åvikin leikkipaikan tonttiin. Hanke sisältää alueella sijaitsevat asemakaavan puistoalueet, jotka on tarkoitus muuttaa hankkeen avulla saavutettavammiksi ja viihtyisämmiksi. Alueelle rakennetaan rannansuuntainen puulaituri ja rantareitti. Rakentamisen yhteydessä Keravanjoen vesiuoma kapenee nykyisestä leveimmillään noin 16 metriä.

Ennen hankkeen töiden toteuttamista rakennetaan alueelle työmaatie ja työalustat. Työn toteutusajankohta on arviolta 2021–2022. Työt pyritään toteuttamaan mahdollisimman vähävetiseen aikaan. Hankkeen valmistuttua uoma palautetaan entiselleen suunnitelmien ulkopuolisella alueella. Rakentamisesta aiheutuva veden samentuminen on väliaikaista.

Hankkeen yhteydessä peruskorjataan nykyinen Heurekan kevyenliikenteen silta. Silta on tyypiltään teräksinen vinoköysisilta, jossa on puukansi. Peruskorjauksessa paikkamaalataan sillan ristikkorakenteinen jäykistepalkki sekä pylonit ja vinotangot. Lisäksi uusitaan nykyinen kansilankutus.

Vesistötiedot ja vaikutukset
Hankealue sijaitsee Keravanjoen alaosan valuma-alueella. Sillan yläpuolinen valuma-alue on kooltaan noin 361 km2. Siltapaikan yläpuolisen valuma-alueen järvisyys on 1,9 %. Hankealue sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella. Keravanjoen alaosan vesimuodostuma on keskisuuri savimaiden joki. Sen ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvä. Keravanjoen ekologinen tilatavoite vuoteen 2021 mennessä on hyvä. Uuden hankkeen ei arvioida estävän vesistön tilatavoitteiden saavuttamista. Hankealue sijoittuu vedenhankintaa varten tärkeän Valkealähteen pohjavesialueen (0109201) eteläpuolelle, mutta ei itse ole pohjavesialuetta.

Keravanjoessa esiintyy uhanalainen ja rauhoitettu vuollejokisimpukka, jonka elinympäristöä ovat pehmeäpohjaiset virtavesipaikat. Tikkurilankosken padon purkamisen lupahakemuksen yhteydessä toteutettu vuollejokisimpukkaselvitys, jonka mukaan vuollejokisimpukkaa esiintyy lupa-alueella. Simpukoiden siirtoon haetaan siirtolupa ja poikkeamislupa ELY-keskukselta.

Uuden ranta-alueen rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia tarkkaillaan, koska rantarakentamiseen ja nykyisen vesialueen täyttöön liittyvät työvaiheet saattavat aiheuttaa väliaikaista veden samentumista. Tarkkailun tavoitteena on seurata vaikutuksia hankealueen alapuolisen veden laatuun Keravanjoessa.

Keravanjoki on yleistä vesialuetta. Joki voidaan katsoa valtaväyläksi, jos siihen nousee kalaa, vaikka uomaa ei käytettäisikään liikennettä tai uittoa varten. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa tai rakenteella supistetaan valtaväylää. Keravanjokea voidaan käyttää melomiseen. Pengerrys ja täyttö muuttavat alueen rantaviivaa, jolloin uuden ranta-alueen rakentamiselle haetaan lupaa vesilain 3 luvun 2 §:n ja vesilain 3 luvun 3§:n kohdan 1 valtaväylän tai yleisen kulku- tai uittoväylän sulkeminen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen nojalla.

Rannan rakentamisesta ei aiheudu vesilain 3 luvun 4 §:n 2 momentin tarkoittamia haitallisia seurauksia. Vesilain mukainen lupa voitaneen myöntää 3 luvun 4 §:n perusteella. Voidaan katsoa, että uusi rantarakentaminen ei loukkaa yleistä tai yksityistä etua. Hankkeen rakentamisella saavutettavat hyödyt ovat huomattavat verrattuna niiden aiheuttamiin vahinkoihin ja haittoihin.

Hankkeesta ei aiheudu Ympäristölain 1 luvun 5§:ssä tarkoitettua ympäristön pilaantumista vesialueella tai sen vaaraa. Hankkeesta on laadittu ruoppaus- ja täyttökartat, massamääräarviot sekä periaateleikkauksen eroosiosuojauksesta.

Ympäristölautakunta 17.6.2021 § 9

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa Etelä-Suomen aluehallintovirastolle seuraava lausunto vesilain mukaisesta hakemuksesta, joka koskee Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle Keravanjoen ruoppaamisesta ja täytöstä sekä työsiltojen rakentamisesta Heurekansillan kunnostamiseksi.

Maaperän ja jokialueen sedimenttien pilaantuneisuutta on tutkittu alueella. Tutkimukset tulee huomioida hankkeen toteutuksessa siten, ettei haitta-aineista aiheudu haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

Ympäristölautakunta katsoo, että hankkeen luontoselvitykset ovat riittävät. Vuollejokisimpukka on otettu hankkeessa hyvin huomioon. Keravanjoki on myös EU:n luontodirektiivillä suojellun saukon

elinaluetta. Tikkurilankosken seudulta on Vantaan saukkoselvityksen (2015) mukaan tehty jätöshavaintoja ja selvityksen ulkopuolelta on epävirallinen tieto alueella koskessa uineesta saukosta. Hankkeen yhteydessä on siis syytä ottaa myös saukko huomioon yhtenä alueen luontoarvona. Saukon kannalta tärkeää on, kuten vesiluonnon kannalta muutenkin, mahdollisimman hyvä vedenlaatu myös rakentamisen aikana ja käytettävä samoja varotoimenpiteitä kuin vuollejokisimpukalle. Tikkurilan joenranta-aluetta kokonaisuutena tarkastellen on tärkeää säilyttää myös vapaita kasvillisuudeltaan luonnonmukaisia rantaosuuksia ja siltojen alituksissa maakannaksia kulkuyhteyksinä.

Vantaan ympäristökeskuksen Tikkurilanrannan luontokatsaus 2014 tulisi liittää lupahakemuksen lähdeaineistoksi.

Hankkeessa on huomioitava äärimmäisen uhanalaisen meritaimenen lisääntymis- ja poikastuotantomahdollisuudet ja myös muiden vaelluskalojen, kuten lohen, vimman ja nahkiaisen elinolosuhteet. Kunnostustyöt on tehtävä kalojen nousu- ja kutuaikojen ulkopuolisena aikana 15.11.–15.4. sekä 15.6.–30.8. Töissä on vältettävä uoman sulkemista ja vedenjuoksun estämistä taimenen nousuaikana 1.9.–15.11. Keravanjoen veden virtaukselle ei saa aiheutua haitallisia muutoksia kunnostustöiden aikana eikä hankkeen valmistuttua.

Vesilain mukaisessa luvassa tulee antaa riittävät määräykset, siten että Keravanjoen ruoppauksen ja täytön sekä Heurekansillan työsiltojen rakentamisen töidenaikaiset vaikutukset Keravanjoen vedenlaatuun olisivat mahdollisimman vähäiset, jotta eliöstön elinolosuhteet pystytään turvaamaan.

Keravanjoen ruoppaus ja täyttö sekä Heurekansillan kunnostus liittyvät laajempaan Tikkurilan jokirannan virkistyskäytön ja maiseman kehittämiseen. Tikkurilanranta on alueellisesti merkittävä virkistyskohde. Uusi rakentaminen parantaa alueen käytettävyyttä ja saavutettavuutta ja tuo ranta-alueen tiiviimmin osaksi Tikkurilanrannan virkistysaluetta, joka on mahdollista kiertää rantareittiä pitkin.

Päätös:
Päätettiin antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle, joka koskee vesilain mukaista hakemusta Keravanjoen ruoppaamista ja täyttöä sekä työsiltojen rakentamista Heurekansillan kunnostamiseksi.

Liitteet:
- Liite 1. Keravanjoen ruoppaus ja täyttösuunnitelman poikkileikkaus
- Liite 2. Heurekansillan korjauksen aikaiset työsillat
- Liite 3. Tikkurilanrannan luontokatsaus 2014

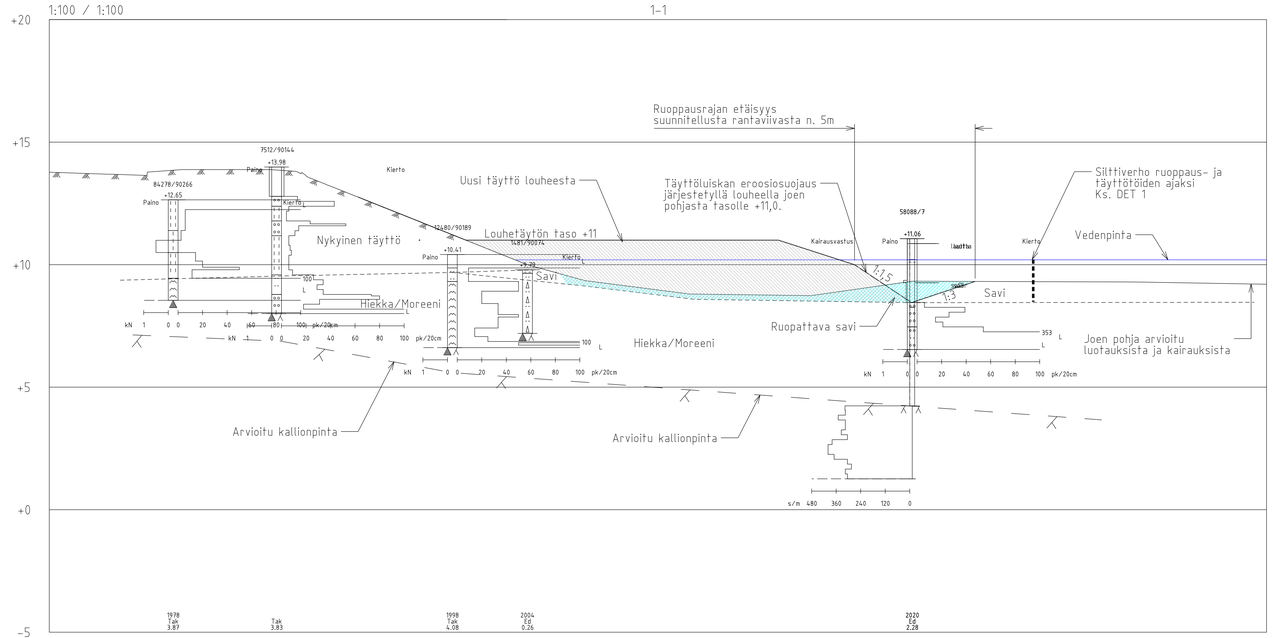
Täytäntöönpano: Ote Etelä-Suomen aluehallintovirasto
lausunto sähköisen asiointipalvelun kautta (avi.fi/sahkoiset-lomakkeet)

Muutoksenhakuohje: 3. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

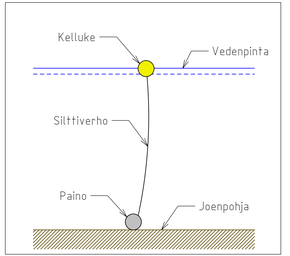
Lisätiedot:
Päivi Jäntti-Hasa, p. 040 841 9973, etunimi.sukunimi@vantaa.fi

1:100 / 1:100

1-1



DET 1
Silttiverhon periaate



VANTAAN KAUPUNKI
KUNTATEKNIIKAN KESKUS

XX.XX.2020	Hyv.	
XX.XX.2020	Tark.	
	Suunn.	

61 TIKKURILA

TIKKURILANRANTA
ITÄOSA
TÄYTTÖ- JA RUOPPAUSSUUNNITELMA
LEIKKAUS 1-1

Mittakaava 1:100
Koord.järj. ETRS-GK25
Korkeusjärj. N2000
Liitt. piir.nro

6	GEOTEKNISET SUUNNITELMAT
63	GEOTEKNISET SUUNNITELMAT

Piir.nro
58550-12

GEOTEK-NIIKKA | Tark.

sipti infra consulting | 12.03.2021 | Tark. S.Saljola
12.03.2021 | Suunn. A.Juutilainen

HSYn vesihuolto
PL 300
00066 HSY
p.0911 15611

Nro

Hyv.		
Tark.		
Hyv.		
Tark.		

VANTAA

Tikkurilanrannan luontokatsaus 2014

Tikkurilanranta

Päärautatie ylittää Tikkurilankosken hieman Tikkurilan junaaseman eteläpuolella. Rautatiesillasta alavirtaan Keravanjoen molemmat rannat ovat Vantaan puolella 385 metrin matkalla. Sen jälkeen joki virtaa Vantaan ja Helsingin rajajokena niin, että länsiranta on Vantaata ja joen itäranta kuuluu Helsinkiin.

Tikkurilanranta on kulttuurihistoriallisesti arvokasta kaupunkimiljöötä vanhoine teollisuusrakennuksineen ja puistoineen. Niiden lisäksi maisemassa näkyy ja kuuluu Tikkurilankoski. Täyttömaa-alueet sekä muu rakentaminen ja istutukset sekä monen vieraslajin leviäminen rakentamattomalle ranta- ja vesialueelle ovat siellä muokanneet ja muuttaneet luonnonoloja.

Monipuolinen linnusto ja hyönteiset tuovat maisemaan luonnon liikettä ja ääntä. Sinisorsapoikueet ovat tavallinen näky Tikkurilankosken alapuolisella suvantoalueella. Tiirat syöksähtelevät pikkukalojen kimppuun. Veden yllä lentää myös kala- ja naurulokkeja. Räkättirastaat, varpuset, pikkuvarpuset ja talitiaiset ovat muita alueen yleisiä lintuja. Jokivarren pensaikossa kuuluu alkukesällä viitakerttusen taidokas liverrys. Kasvillisuuden suojassa kostealla niityllä liikkuu myös sammakoita.

Sulkakoipikorento lepää rantaniityn ranta-alpilla.

Pohjoisrannalla kohoaa lähes yhtenäinen puustoreunus tervaleppineen, tammineen, vaahteroineen ja tuomineen. Rannan tuntumassa kasvaa myös raitoja, kynäjalavia ja harmaaleppiä.

Kasvillisuus

Vesikasvillisuus

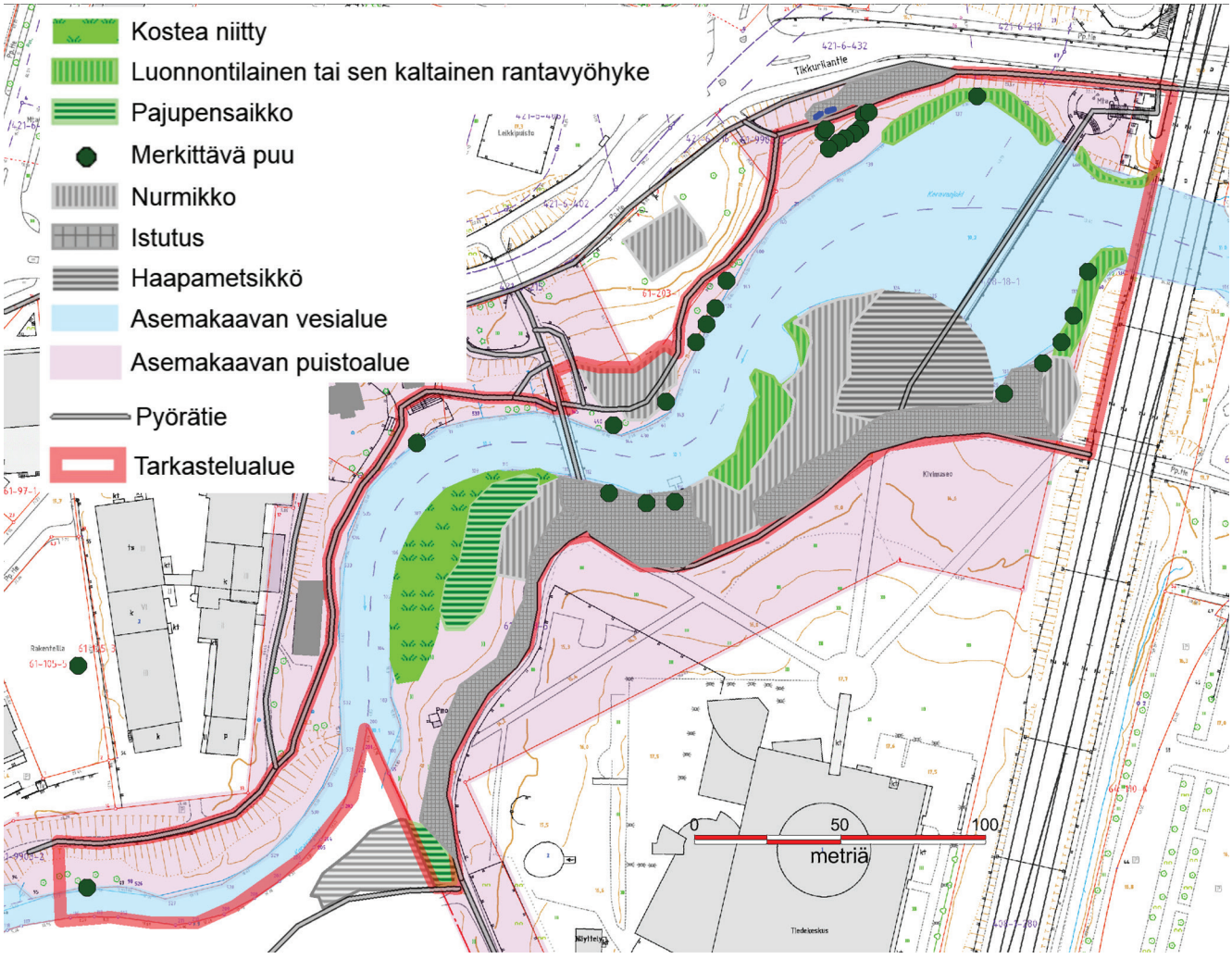
Tikkurilankosken alapuolella joen virtaus rauhoittuu. Rantavedessä kasvaa viiltosaraa ja laajoina kasvustoina isosorsimoa. Isosorsimo on vieraslaji. Avovedessä on ulpukoita. Haarapalpakko muodostaa selvärajaisia kasvustoja niin rannassa kuin keskellä uomaa. Vesitatar puolestaan tekee pieniä kasvustoja rantaveteen mutta kasvaa myös kuivan maan puolella rannalla.

Rantavyöhyke

Vesialuetta reunustaa muutamassa kohdassa kapea jokirantaan luontaisesti kuuluva kasvillisuus. Esimerkiksi näiden alojen vanhat tervalepät ja veden ylle kaartuvat viiltosarakasvustot ovat maisemassa hienoja yksityiskohtia.

Rantalehdot

Hoidettu ranta jatkuu monessa kohdin vesirajaan asti tai rantakasvillisuuden vyöhyke on kapea joen ja pengerretyn täytemaan välissä. Rantalehtoja löytyy Tikkurilanrannassa pieninä saarekkeina molemmin puolin Keravanjokea. Rantalehtojen kasvillisuus on muuttunut merkittävästi alkuperäisestä, eivätkä lehdot ole lajistoltaan merkittäviä. Karhunköynnös, kyläkellukka, seittitakiainen ja monet muut tulokaslajit muodostavat merkittävän osan lehtojen kenttäkerroksen kasvillisuudesta. Rantalehtojen alkuperäislajistoa ovat muun muassa mesiangervo, vuohenputki, nokkonen ja koiranvehnä.



Tikkurilanrannan luontokatsauksen tarkastelualue.

Kostea niitty

Joen etelärannalla vastapäätä Söderlingin myllyä on laajahko kostea ja monilajinen rantaniitty. Se rajoittuu eteläreunaltaan täyttömaahan ja pajupensaikkoon. Täytemaan puolelta tihkuu niitylle vettä niin, että täyttömaan reunan edustalle on syntynyt pieni lammikko. Vettä on myös niityllä sara- ja heinämättäiden lomassa. Suurin osa niittyalueesta on kuitenkin ruohojen hallitsemaa. Runsaina kasvavat muun muassa näyttävästi kukkivat korkeakasvuiset lajit, kuten mesiangervo, rantakukka ja ranta-alpi.

Kostean niityn kasveja:

mesiangervo
rantakukka
ranta-alpi
aitovirna
harakankello
hiirenvirna
huopaohdake
karhunköynnös
karhunputki
keltaängelmä
koiranheinä
korpikaisla
korpikastikka
niittymaarianheinä
niittynätkelmä
nokkonen
nurmilauha
nurmipuntarpää
pelto-ohdake
peltopähkämö
pietaryrtti
pikkulimaska
pitkäpääsara
punakoiso
rantakanankaali
rantalemmikki
rantamatara
rantatädyke
ruokohelpi
röyhyvihvilä
suoputki
syyläjuuri
särmäkuisma
ukontatar
vehka
vesitatar
viiltosara
vuohenputki

Kostean niityn mesiangervot ovat aloittamassa kukintaansa. Niityllä erottuvat rantakukan edellisvuotiset kukinnot sekä samansävyiset korpikastikan röyhyt. Ruokohelpikasvustot näkyvät taustalla vaaleanvihreinä.

Tikkurilanrannan perhosia

Kattavaa perhosselvitystä ei ole tehty, mutta Tikkurilanrannassa ja sen lähialueilla elää nykyisenkin tiedon perusteella huomionarvoinen perhoslajisto. Toukkavaiheessa jalavaa ravintonaan käyttävistä perhosista on kahden viime vuoden aikana tehty havaintoja Suomessa harvinaisesta jalavakeltayökkösestä (*Xanthia gilvago*). Lehtokääpiökoi (*Stigmella lemniscella*), joka on meillä silmälläpidettävä (NT) laji ja nimensä mukaisesti pikkuperhonen, löytyi niin ikään.

Poppelilla elävistä lajeista on löydetty muun muassa poppelikeltayökkönen (*Xanthia ocellaris*), joka on Suomessa toistaiseksi erittäin harvinainen laji. Toukkavaiheessa eri pajuilla elävä pikkuritariyökkönen (*Catocala pacta*), joka on keskikokoinen yöperhonen, kuuluu Tikkurilanrannan perhoslajistoon. Pikkuritariyökkösen, joka on meillä silmälläpidettävä laji (NT), tyypillistä elinpiiriä ovat rantojen ja muiden kosteiden paikkojen pajukot.

Tammea ravintokasvinaan toukkavaiheessa eläviä huomionarvoisia perhosia on havaittu Tikkurilanrannasta useita. Niihin kuuluu esimerkiksi Suomessa uhanalainen tammiritariyökkönen (*Catocala promissa)*. Alueen muita harvinaisuuksia ovat muun muassa seuraavat silmälläpidettävät lajit: pikkutammiläiskäkoi (*Tischeria dodoneae*), punapetoyökkönen (*Cosmia pyralina*) ja aaltoritariyökkönen (*Catocala sponsa*). Aaltoritariyökkönen voi vaeltaa pitkiä matkoja, mutta Tikkurilanrannassakin on suuria tammia, jollaisten latvuksissa lajin toukat tyypillisimmin elävät.

Tammiritariyökkönen.

Rantalehdon mesiangervojen ja vuohenputkien seurana kasvaa karhunköynnöksiä ja seittitakiaisia, jokirannassa tervaleppiä ja tien vareessa raitoja. Niiden väliin on istutettu riviin kynäjalavia.

Hoidetun nurmikon vieressä jokivarren alkuperäiseen kasvillisuuteen kuuluvat viiltosarat, kurjenjalat ja tervalepät elävöittävät maisemaa.

Loppupäätelmä

Tikkurilanrannan nykyisen kasvillisuuden merkittävimmät arvot ovat maisemallisia, joskin etelärannan kostea niitty on myös monipuolisen lajistonsa ansiosta arvokas. Niityn kasveihin kuuluvat niittymaarianheinä ja pitkäpääsara ovat Vantaalla harvinaisia. Myös vanhat puut ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden kannalta, erityisesti vanhat tammet ja hopeapajut. Keravanjoen varren ekologisen yhteyden Tikkurilanrannan-osuus on kohtalaisen hyvä, kun sitä verrataan muihin kohtiin, missä joki virtaa tiiviisti rakennetun kaupunkirakenteen halki.

Perhoslajisto on jo nykyisenkin tiedon perusteella huomionarvoinen. Esimerkiksi toukkavaiheessa pajuilla, jalavilla tai tammella elävistä lajeista tiedetään monen Suomessa silmälläpidettävän lajin elävän Tikkurilanrannassa. Joukkoon mahtuu myös ainakin yksi uhanalainen laji, kun alueelta on löydettu vaarantuneeksi luokiteltu aaltoritariyökkönen. Tämä komea yöpewrhonen käyttää toukkavaiheessa ravintokasvinaan yksinomaan tammea.

Nykyisellään jotkin Tikkurilanrannan katseelta suojatut paikat ovat törkyisiä. Pahimmillaan katveisia kohtia on käytetty käymälöinä. Roskaa on kertynyt eniten rautatiesillan luokse. Varsinkin joen eteläranta välittömästi Tikkurilankosken alapuolella on pahoin roskaantunut. Kasvillisuuden harkittu raivaus epäilemättä edistää alueen siisteyttä.

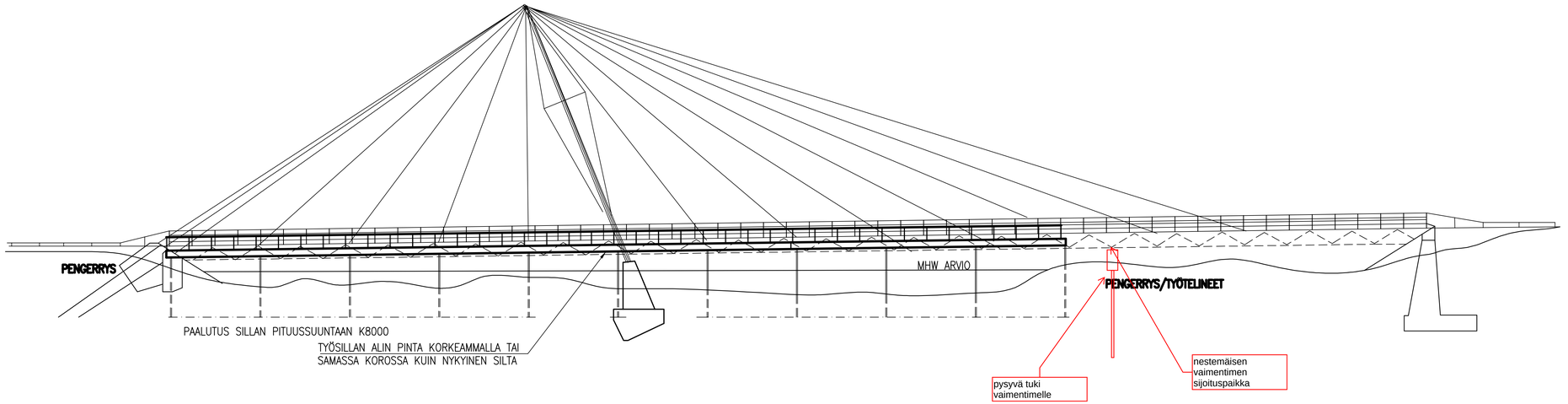
Tikkurilanrannan kehittämisen yhteydessä on harkitusti varaa raivata tai harventaa puita ja pensaikkoa ilman, että luontoarvot tai toimivuus Keravanjoen varren ekologisen yhteyden osana siitä kärsivät. Riittävien luonnontilaisten alueiden säilyttäminen varmistaa, että monipuolinen hyönteismaailma ja linnusto ovat jatkossakin asukkaiden ja oleskelualueilla aikaansa viettävien ilona.

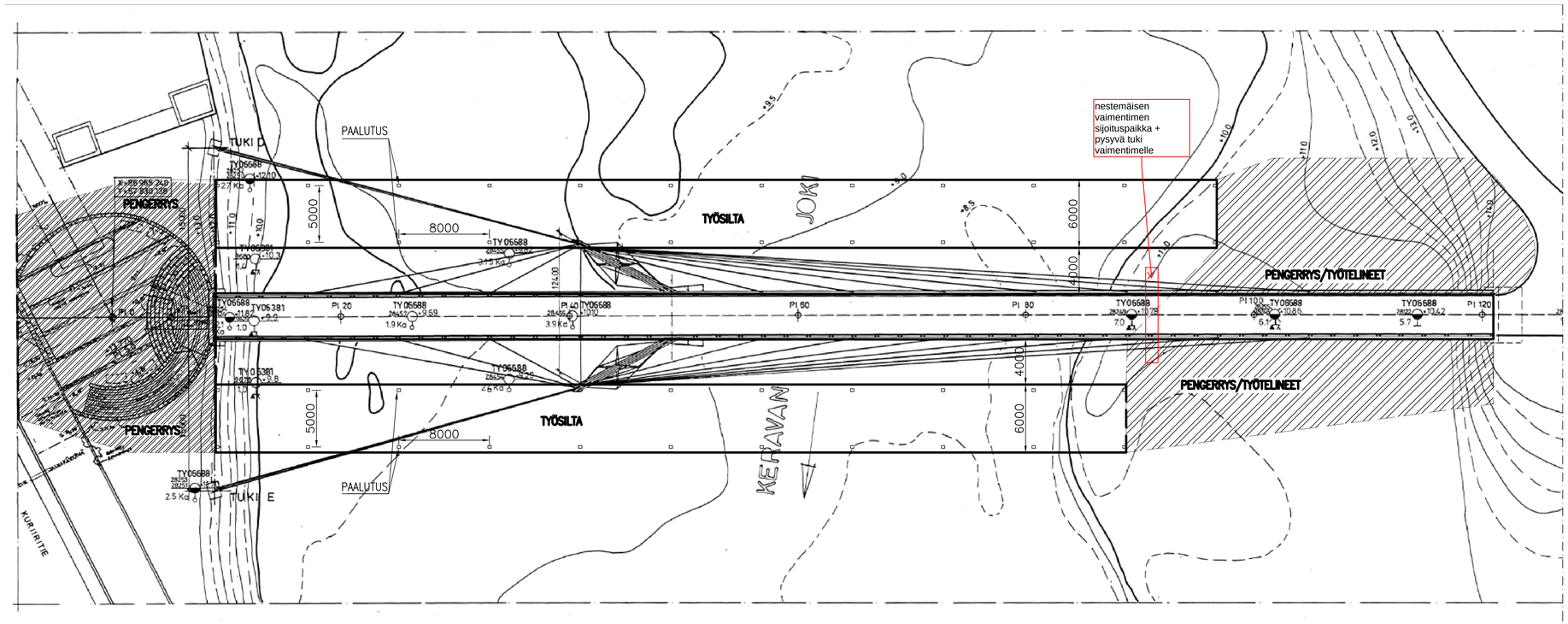
Niittymaarianheinä.

Sinisorsat tarvitsevat suojaisia paikkoja pesimiseen, mutta mielellään valitsevat lepäilyyn hoidetun nurmikkoalueen.

Vantaa

Ympäristökeskus





LUONNOS

MERKKI	PVM	MUUTOS	TEHNYT	TARK./HYV., TIEPIIRI

HANKE: Heurekan kvl sillan korjaaminen U-6152
Vantaan kaupunki

SILLAN NIMI JA KUNTA: Heurekan työsillat, Vantaa

TYYPPI: Luonnos korjauksenaikaisista työsilloista

JM: ⊥ HL: m

KUORMA: VINOUS: gon

SUUNNITTELIJA
RAMBØLL
Rambøll Finland Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

TILAAJA
Vantaa

Sillansuunnittelu			TARK./HYV.		
PIIRT.	26.10.2020	Karri Piippo			
SUUNN.	26.10.2020	Ilkka Vilonen, Tuomo Siltonen			
TARK.	26.10.2020	Guy Rapaport			
Geotekninen suunnittelu			TARK.		
TARK.			HYV.		
MITTAK.			PIIR. NRO		

Väylävirasto, Taitorakenneyksikkö

Muutoksenhakuohje 3. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

3.1. Tähän p**äätökseen, joka koskee vain valmistelua tai täytäntöönpanoa**, ei saa hakea muutosta.
(Kuntalaki 136 §)

3.2. Tähän **päätökseen, joka koskee hankintaoikaisua**, ei saa hakea muutosta.
(Hankintalaki 135 §)

Muutoksenhakuohje 9. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä

Valitusviranomainen

Tässä kokouksessa ympäristönsuojelulain nojalla tehtyyn päätökseen saa hakea muutosta valittamalla.

Valitus tehdään Vaasan hallinto-oikeudelle kirjallisella valituksella. Myös asian käsittelystä peritystä maksusta haetaan muutosta Vaasan hallinto-oikeudelta.

Valitusoikeus on

- asianosaisella;
- rekisteröidyllä yhdistyksellä tai säätiöllä, jonka tarkoituksena on ympäristön-, terveyden- tai luonnonsuojelun taikka asuinympäristön viihtyisyyden edistäminen ja jonka toiminta-alueella kysymyksessä olevat ympäristövaikutukset ilmenevät;
- toiminnan sijaintikunnalla ja muulla kunnalla, jonka alueella toiminnan ympäristövaikutukset ilmenevät;
- valtion valvontaviranomaisella sekä vaikutusalueen kunnan ympäristönsuojeluviranomaisella;
- muulla asiassa yleistä etua valvovalla viranomaisella.

Valitusaika

Valitus on tehtävä 30 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista. Päätöksen katsotaan tulleen valitukseen oikeutettujen tietoon seitsemäntenä päivänä päätöksen ja sitä koskevan kuulutuksen julkaisemisesta kunnan verkkosivuilla. Tiedoksisaantipäivää ei lueta valitusaikaan. Jos valitusajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, joulu- tai juhannusaatto tai arkilauantai, saa valituksen tehdä ensimmäisenä arkipäivänä sen jälkeen.

Valituksen sisältö ja liitteet

Valitus on tehtävä kirjallisesti. Myös sähköinen asiakirja täyttää vaatimuksen kirjallisesta muodosta.

Valituksessa on ilmoitettava:

- päätös, johon haetaan muutosta (*valituksen kohteena oleva päätös*);
- miltä kohdin päätökseen haetaan muutosta ja mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi (*vaatimukset*);
- vaatimusten perustelut; sekä
- mihin valitusoikeus perustuu, jos valituksen kohteena oleva päätös ei kohdistu valittajaan.

Valituksessa on lisäksi ilmoitettava valittajan nimi ja yhteystiedot. Jos puhevaltaa käyttää valittajan laillinen edustaja tai asiamies, myös tämän yhteystiedot on ilmoitettava. Yhteystietojen muutoksesta on valituksen vireillä ollessa ilmoitettava viipymättä hallintotuomioistuimelle.

Valituksessa on ilmoitettava myös se postiosoite ja mahdollinen muu osoite, johon oikeudenkäyntiin liittyvät asiakirjat voidaan lähettää (*prosessiosoite*). Mikäli valittaja on ilmoittanut enemmän kuin yhden prosessiosoitteen, voi hallintotuomioistuin valita, mihin ilmoitetuista osoitteista se toimittaa oikeudenkäyntiin liittyvät asiakirjat.

Valitukseen on liitettävä

- valituksen kohteena oleva päätös valitusosoituksineen;
- selvitys siitä, milloin valittaja on saanut päätöksen tiedoksi, tai muu selvitys valitusajan alkamisen ajankohdasta;
- asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle.

Valituksen toimittaminen

Valitus liitteineen on toimitettava valitusajan kuluessa Vaasan hallinto-oikeuden kirjaamoon.

Vaasan hallinto-oikeuden yhteystiedot:
Postiosoite: PL 204, 65101 Vaasa
Käyntiosoite: Korsholmanpuistikko 43, 4. krs
Puhelin: Kirjaamo 029 56 42780, vaihde 029 56 42611
Sähköposti: vaasa.hao@oikeus.fi
Asiakaspalvelu on avoinna maanantaista perjantaihin kello 8.00– 6.15.

Valituksen voi tehdä myös hallinto- ja erityistuomioistuinten asiointipalvelussa osoitteessa https://asiointi2.oikeus.fi/hallintotuomioistuimet. Valituksen on oltava perillä määräajan viimeisenä päivänä ennen virka-ajan päättymistä.

Valituksen käsittelyn maksullisuus

Hallinto-oikeudessa valituksen käsittelystä perittävä oikeudenkäyntimaksu on 260 euroa. Oikeudenkäyntimaksua ei tuomioistuinmaksulain 9 §:n nojalla peritä, jos hallinto-oikeus muuttaa valituksenalaista päätöstä muutoksenhakijan eduksi. Maksua ei myöskään peritä tuomioistuinmaksulain 5 §:ssä erikseen säädetyissä asioissa eikä saman pykälän 15 kohdan perusteella myöskään asioissa, joiden käsittely tuomioistuimessa on muualla laissa säädetty maksuttomaksi. Maksuvelvollinen on tuomioistuinmaksulain 6 §:n nojalla asian vireillepanija ja maksu on valituskirjelmäkohtainen.