SISÄLLYSLUETTELO

Ympäristölautakunta pöytäkirja 13.08.2020

Pöytäkirjan kansilehti 1

1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus 3

2 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta 4

3 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat 5

4 § Ympäristölupahakemus / Suomen Paalauskeskus Oy, jätteiden vastaanotto, välivarastointi ja käsittely, Hanskallionkuja 1 ja 4, 01760 Vantaa 6

- Sijaintikartta 21

5 § Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti, kausi 2018-2019 22

- liite 1. Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2018-2019 32

- liite 2. Kartta Finavia Oyj:n pinta- ja pohjavesinäytepisteistä 336

7 § Asian saattaminen ympäristölautakunnan käsiteltäväksi / meluilmoitusten mukainen toiminta Länsisalmessa 337

- Tarkastusmuistio Kalliolaaksontie 23.7.2020 338

- Tarkastusmuistio Remeo Oy Långmossebergen 30.7.2020 341

- Tarkastusmuistio Vantaan Energian jätevoimala 23.7.2020 344

8 § Lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valituksesta / Meluilmoituspäätös 27.2.2020 § 6, Louhintahiekka Oy, Pitkäsuontie 10, 01230 Vantaa 346

- Vaasan hallinto-oikeuden päätös 00179/12/5131 349

- Melumittausraportti 361

9 § Lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valituksesta / Meluilmoituspäätös 13.3.2020 § 10, Louhintahiekka Oy, Långmosseninkuja 3, 01230 Vantaa 374

10 § Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle ympäristö- ja maa-aineslupahakemuksesta / Peab Industri Oy, Hanskalliontie 377

11 § Jakeluaseman toiminnan lopettaminen/ St1 Oy, Shell Vaarala 384

- Esitys Shell Vaaralan jakeluasematoiminnan lopettamisesta ja aikataulusta 389

- Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto lopettamis ilmoitukseen/Kuussillantie 19 / Shell Vaarala jakeluaseman toiminnan lopettaminen / St 1 Oy 392

12 § Ympäristönsuojelulain 175 §:n mukaisen määräyksen antaminen / Romu Keinänen Oy, Degermosantie 4, Vantaa 395

- Liite Romu Keinänen 399

13 § Ympäristöluvan muutoshakemus / Peab Industri Oy, siirrettävä kivenmurskaamo, Bergkullantie 2, 01760 Vantaa 400

- Ympäristöluvan muutoshakemus, sijaintikartta 415

Muutoksenhakuohje 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä 416

Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto 418

Ympäristölautakunnan kokous

Aika 13.8.2020 klo 17.00-18.35
Paikka Kielotie 28, h. 447, Tikkurila

Osallistujat

Jäsenet	Läsnä	**Varajäsenet**	Läsnä
Rautavaara Maija, puheenjohtaja	x	Laitinen Hanna-Leena	
Mölsä Jukka, varapuheenjohtaja	x Teams	Suvensalmi Jouko	
Weckman Markku	x klo 17.00-18.21 §:t 1-7	Ellonen Antti	
Leppänen Janne	x Teams	Lepistö Matti	
Ruotsalainen Susanna	x Teams	Puusa-Ruohonen Hannele	
Karén Timo	-	Karhunen Anneli	-
Kiljunen Kimmo	-	Hilden Joni	x Teams
Vesa Tiina	x Teams	Pääkkönen Taru	
Salasto Riitta	x Teams	Kalliokanerva Marjo	
Tuormaa Ismo	x Teams	Annala Antti	
Liinakoski Eija	x Teams	Parkkima Marja	
Mäkinen Marja-Vuokko	x Teams	Joensuu Juho	
Jääskeläinen Jari	-	Tilander Liisa	x
Kaupunginhallituksen edustaja		**Kaupunginhallituksen varaedustaja**	
Niikko Mika	x Teams	Kärki Niilo	
Nuorisovaltuuston edustaja		**Nuorisovaltuuston varaedustaja**	
Tuomainen Anni	x Teams	Parkkonen Santeri	

Muut osallistujat		Läsnä
Laine Tarja, kaupunkisuunnittelujohtaja, apulaiskaupunginjohtaja vs.	esittelijä §:t 1-3 ja 6	x Teams
Rautalahti Katariina, ympäristöjohtaja	esittelijä §:t 4-5, 7-13	x Teams §:t 1-5 ja 7-13
Hamari Milla, viestintäpäällikkö		x Teams
Rantataro Maarit, johtava ympäristötarkastaja		x Teams §:t 1-5 ja 7-13
Jäntti-Hasa Päivi, ympäristötarkastaja		x Teams §:t 1-5 ja 7-13
Lundén Pyry, ympäristötarkastaja		x Teams
Teerikangas Jenny		x Teams

Pasanen Eija, lautakunnan sihteeri,		x
pöytäkirjanpitäjä		

Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Todettiin

Allekirjoitukset

Puheenjohtaja Maija Rautavaara

Pöytäkirjanpitäjä Eija Pasanen

Pöytäkirjan tarkastus

Aika ja paikka 17.8.2020, Ympäristökeskus, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Riitta Salasto Eija Liinakoski

Pykälät 10 ja 13, tarkastettiin ja hyväksyttiin kokouksessa.

Pöytäkirja on yleisesti nähtävänä

Aika ja paikka 18.8.2020 Vantaan kaupungin internetsivuilla http://paatokset.vantaa.fi

1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 1

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

Päätös:
Todettiin kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjattiin läsnäolijat.

2 §

Pöytäkirjan tarkastajien valinta/

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 2

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:
Päätetään,

a) valita pöytäkirjantarkastajat ja

b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan ma 17.8.2020 klo 14.00 mennessä.

Päätös:
Päätettiin,

a) valita pöytäkirjantarkastajiksi Eija Liinakoski ja Riitta Salasto,

b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan ma 17.8.2020 klo 14.00 mennessä.

3 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat/

1. Ympäristötarkastaja Päivi Jäntti Hasa esittelee asian 5 ” Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti, kausi 2018-2019”.
2. Ympäristötarkastaja vs. Jenny Teerikangas esittelee asian 7 ” Asian saattaminen ympäristölautakunnan käsiteltäväksi / meluilmoitusten mukainen toiminta Länsisalmessa”.
3. Johtava ympäristötarkastaja Maarit Rantataro esittelee asian 10 ” Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle ympäristö- ja maa-aineslupahakemuksesta /Peab Industri Oy, Hanskalliontie”.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 3

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

Päätös:
Merkittiin tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset. Apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasioita ei ollut.

4 § **Ympäristölupahakemus / Suomen Paalauskeskus Oy, jätteiden vastaanotto, välivarastointi ja käsittely, Hanskallionkuja 1 ja 4, 01760 Vantaa**

KR / JT

ASIA

Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukainen muutoshakemus, joka koskee jätteiden vastaanottoa, välivarastointia ja käsittelyä Vantaan Kiilassa osoitteessa Hanskallionkuja 1 ja 4, kiinteistöillä 92-418-7-191 ja 92-34-1-1.

Hakemus sisältää ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaisen pyynnön toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Asiakirjat ovat nähtävillä kokouksessa.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 4

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään antaa seuraava päätös Suomen Paalauskeskus Oy:n Kiilan jätteenkäsittelylaitoksen lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta:

HAKIJA
Suomen Paalauskeskus Oy
Hanskallionkuja 1, 01760 Vantaa

LAITOS /TOIMINTA JA SEN SIJAINTI
Suomen Paalauskeskus Oy
Hanskallionkuja 1, 01760 Vantaa
Vantaan kaupungin Kiilan kaupunginosassa (34), Seutulan kylässä (418) kiinteistöllä 92-418-7-191. Lupaa haetaan alueen laajentamiseksi viereiselle kiinteistölle 92-34-1-1, osoitteessa Hanskallionkuja 4.

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE JA LUPAVIRANOMAINEN

Jätteiden vastaanotto, välivarastointi ja käsittely on luvanvarainen ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin, liitteen1 ja taulukko 2 kohdan 13 f mukaan.

Toimivaltainen lupaviranomainen on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ympäristönsuojelulain 34 §:n 2 momentin ja ympäristönsuojeluasetuksen 2 §:n 1 momentin kohdan 12 f mukaan.

TOIMINTAA KOSKEVAT MUUT LUVAT JA SOPIMUKSET

Toiminnalla on Vantaan ympäristölautakunnan 17.9.2014 (§ 10) myöntämä ympäristölupa.

LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ
Laitoksen sijainti ja kaavoitustilanne

Suomen Paalauskeskus Oy:n toiminta sijaitsee Vantaan Kiilan kaupunginosassa, noin 3 kilometriä Helsinki-Vantaan lentoasemasta luoteeseen. Toiminta sijaitsee Seutulan suljetulla yhdyskuntajätteen kaatopaikalla. Toimipaikka kiinteistöllä 92-418-7-191 on vuokrattu Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY –kuntayhtymältä. Uuden kiinteistön 92-34-1-1 käytöstä on tehty vuokrasopimus Rahtikeskus Oy:n kanssa. Liikenne alueelle kulkee Katriinantien ja Hanskalliontien kautta.

Toiminnan sijoitusalue on kiinteistöllä 92-418-7-191 merkitty asemakaavassa erityisalueeksi (E) ja uudella kiinteistöllä 92-34-1-1 varastorakennusten korttelialueeksi (TV-1). Naapurikiinteistöt ovat asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T), sekä lähivirkistysaluetta (VL).

Vantaan kaupunginvaltuuston 17.12.2007 hyväksymän ja 25.2.2009 voimaan tulleen Vantaan yleiskaavan mukaisesti toimipaikka kiinteistöllä 92-418-7-191 sijaitsee jätteenkäsittelyalueella (EJ) ja kiinteistöllä 92-34-1-1 ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueella (TT).

Ympäristön laatu

Ilman laatu

Pääkaupunkiseutu on ilmanlaadultaan puhtaimpia metropolialueita Euroopassa. Ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla yleensä melko hyvä, mutta hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet kohoavat ajoittain haitallisen korkeiksi etenkin vilkkaasti liikennöityjen katujen ja teiden ympäristössä. Paikalliset päästöt näkyvät liikenne- ja pientaloalueilla hiukkasten lukumäärä- ja mustan hiilen mittauksissa.

Hanskallionkujan alueella ilmanlaatuun vaikuttaa Helsinki-Vantaan lentoasema, läheiset teollisuuslaitokset ja tieliikenne. Alueelta ei ole käytettävissä ilmanlaatumittauksia. HSY:n lähimmät ilmanlaadun mittauspisteet sijaitsevat Vantaalla Tikkurilassa ja Espoossa Luukissa. Tikkurilan mittausasema on vilkasliikenteinen keskus ja Luukki taas maaseutumaisen ympäristön mittausasema.

Maaperän tila

Toimipaikan maaperä on kiinteistöllä 92-418-7-191 pääosin täyttömaata ja kiinteistöllä 92-34-1-1 moreenia ja kallioista aluetta.

Pinta- ja pohjavedet

Toimipaikan läheisyydessä ei ole vesistöjä.

Toimipaikka ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on Ruotsinkylä (0185808) 2. luokan pohjavesialue, joka sijaitsee 1,5 km alueelta itä-koilliseen Tuusulan kunnan puolella. Vantaan puolella lähin pohjavesialue on Seutula (0109206) 2. luokan pohjavesialue, joka sijaitsee 2 km alueelta länteen.

Luonto- ja suojelualueet

Alueen lounaispuolella n. 600 m:n etäisyydellä sijaitsee Luonnonsuojeluohjelmaan kuuluva Vantaanjokilaakso (MAO010010) maisemakokonaisuus. Alueen länsipuolella n. 1,2 km päässä sijaitsee yksityinen Katinmäen luonnonsuojelualue (YSA014135). Alueella ei ole muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kohteita.

Länsipuolella on Koivikon pöllömetsä ja pohjoisessa Kesämetsän korpi. Kesäkyläntien varrella on Kesäkyläntien lohkare ja Degermosan lohkare Degermosantien itäpuolella. Keinotekoisen lammen rannassa on luontaisen oloinen rantaluhta.

Melu ja tärinä

Kiinteistö 92-418-7-191 sijaitsee kokonaan ja kiinteistö 92-34-1-1 osittain lentomelualuevyöhykkeellä (Lden 50 dB). Lisäksi alueen melulähteenä on Katriinantien tiemelu ja lähialueen kierrätyslaitokset. Alueelta ei ole käytettävissä tärinämittauksia.

Häiriintyvät kohteet

Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat Kevättuulentiellä noin 300 metrin päässä toimipaikasta luoteeseen ja Kesäkyläntiellä noin 350 metrin päässä toimipaikasta länteen. Lisäksi noin puolen kilometrin päässä toimipaikasta pohjoiseen sijaitsee Kesäkylä, jossa on loma-asutusta. Lähialueella ei ole päiväkoteja, vanhainkoteja, sairaaloita tai muita häiriintyviä kohteita.

LAITOKSEN TOIMINTA

Yleiskuvaus toiminnasta

Suomen Paalauskeskus Oy vastaanottaa, välivarastoi ja käsittelee muovia ja pahvia sekä vastaanottaa ja välivarastoi paperia. Kiinteistöllä sijaitsee kevyt pressuhalli, jossa paalataan muovia ja pahvia. Valmiita paaleja välivarastoidaan laitoksen piha-alueella sekä varastoalueena toimivalla uudella kiinteistöllä 92-34-1-1, kunnes ne toimitetaan hyödynnettäväksi eteenpäin. Kiinteistöllä on myös pienempi peltihalli, jossa sijaitsee yrityksen toimisto- ja sosiaalitilat.

Keskeiset tiedot toiminnasta

Tuotteet, tuotanto, prosessit ja kapasiteetti

Suomen Paalauskeskus Oy vastaanottaa, välivarastoi ja käsittelee muovia ja pahvia sekä vastaanottaa ja välivarastoi paperia, yhteensä enintään 19 900 t/a. Vastaanotettavan materiaalin paalaus tapahtuu kiinteistöllä 92-418-7-191 sijaitsevassa 883 m2 suuruisessa kevytpressuhallissa. Paalain on sähkökäyttöinen. Valmiita paaleja välivarastoidaan piha-alueella ja uudella varastoalueella kiinteistöllä 92-34-1-1, kunnes ne kuljetetaan hyödynnettäväksi materiaalina. Valmiita paaleja siirretään tontilla pyöräkuormaajalla.

Laitoksella paalataan pahvia enintään 8000 t/a ja muovia enintään 1000 t /a. Valmiina paaleina välivarastointiin laitokselle tulee pahvia enintään 4900 t /a ja muovia enintään 4000 t/a. Paperia otetaan vastaan enintään 2000 t/a. Paperia ei paalata, vaan kuljetetaan sellaisenaan suoraan jatkokäsittelyyn. Työntekijöitä laitoksella on kahdeksan.

Laitoksen toiminta-aika on maanantaista perjantaihin klo 7.00-18.00 ja lauantaina klo 9.00-18.00. Toiminta-aikana laitoksessa tehdään paalausta ja kuormataan rekkakuormia, vastaanotetaan kuormia ym. normaaleja toimintoja. Laitoksen vastaanottoaika pakkausjätteiden keräysautoille ja autojen kuorman purkamiselle on arkisin klo 6.00-24.00 sekä lauantaina klo 9.00-18.00. Keräysautojen purkaessa kuormansa laitoksen toiminta-ajan ulkopuolella, ei laitoksessa ole tällöin muuta toimintaa. Autot vain purkavat kuormansa halliin, jossa kuormat siirretään seuraavana päivänä pyöräkoneilla paalaukseen. Pyöräkoneita ei käytetä illalla.

Polttoaine

Pyöräkuormaajan tankkaus tehdään pääosin läheisellä kylmäasemalla. Kiinteistöllä sijaitsee 200 litran varapolttoainesäiliö.

Raakaveden otto ja jätevedenpuhdistus

Peltihalli, jossa sijaitsee yrityksen toimisto- ja sosiaalitilat, on liitetty kunnallisen vesihuoltolaitoksen vesi- ja viemäriverkostoon.

Varastointi

Paalattava materiaali varastoidaan pressuhallissa. Valmiita paaleja varastoidaan piha-alueella ja uudella varastoalueella kiinteistöllä 92-34-1-1.

Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) ja energiatehokkuus

Laitoksen paalain vaihdettiin uuteen vuodenvaihteessa 2018-2019. Paalaimen malli on HBC-140 ja se on sähkökäyttöinen.
Pyöräkuormaajassa käytetään ympäristöystävällistä hydrauliikkaöljyä ja mahdollisimman vähäpäästöistä polttoöljyä. Pyöräkuormaajalla tehtävät työsuoritteet pyritään minimoimaan.

Ympäristöjärjestelmä

Yrityksellä ei ole ympäristöasioiden hallintajärjestelmää.

YMPÄRISTÖKUORMITUS JA SEN RAJOITTAMINEN

Jätevedet ja päästöt vesiin ja viemäriin

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu päästöjä vesistöön. Peltihalli on liitetty kunnalliseen viemäriverkostoon. Laitosalue on asfaltoitu kiinteistöllä 92-418-7-191 ja tullaan asfaltoimaan kiinteistöllä 92-34-1-1 vuosien 2020-2021 aikana. Kiinteistölle asennetaan 3 kpl hulevesikaivoja, joista hulevedet johdetaan ojaan kiinteistön pohjoispuolella, jossa sijaitsee näytteenottopiste.

Päästöt ilmaan

Päästöjä ilmaan syntyy pyöräkuormaajan käytöstä sekä kuljetuksista. Kuljetukset aiheuttavat lisäksi jonkin verran pölyämistä. Kuorma-autoja käy arkisin keskimäärin 25 kpl vuorokaudessa.

Melu ja tärinä

Pressuhallin sisällä sijaitsevan paalaimen melutasoksi valmistaja on antanut 65 dB kolmen metrin etäisyydellä koneesta.

Jätteet ja niiden käsittely ja hyödyntäminen

Toiminnassa syntyy energiajätettä arviolta noin 12 tonnia vuodessa. Jätteet toimitetaan Kuusakoski Oy:n Kiilan toimipisteeseen.

Päästöt maaperään ja pohjaveteen

Hakemuksen mukaan toiminnasta ei synny päästöjä maaperään tai pohjaveteen.

TOIMINNAN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaikutus luontoon ja luonnonsuojeluarvoihin

Toiminnalla ei ole vaikutusta luontoon ja luonnonsuojeluarvoihin. Hanskallionkujalla sijaitsee teollisuutta ja kiinteistörakennuksista.

Vaikutus pintavesiin

Toiminnalla ei ole vaikutuksia alueen pintavesiin. Laitosalue on asfaltoitu kiinteistöllä 92-418-7-191 ja tullaan asfaltoimaan kiinteistöllä 92-34-1-1 vuosien 2020-2021 aikana. Hulevedet johdetaan kootusti ojaan kiinteistön pohjoispuolella, jossa sijaitsee hulevesien näytteenottopiste.

Vaikutus maaperään ja pohjaveteen

Hakemuksen mukaan toiminnalla ei ole vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

Vaikutus ilmaan

Ilmapäästöjä syntyy vähäisiä määriä pyöräkuormaajasta ja kuljetusajoneuvoista.

Melun ja tärinän vaikutukset

Laitoksen toiminnasta aiheutuva melu rajoittuu pääasiassa laitoksen sisätiloihin.

TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Käyttötarkkailu

Laitokselle tulevat kuormat kirjataan taulukkoon. Kerran vuodessa laitoksella käsitellyt määrät toimitetaan pahvin osalta Pakkausalan Ympäristörekisteri PYR Oy:lle ja muovin osalta Suomen Uusiomuovi Oy:lle.

Henkilökunta seuraa laitteiden ja kaluston toimivuutta.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Ympäristöriskit ja toimet onnettomuuksien estämiseksi

Laitostoiminnassa riskinä on tulipalo, mihin on varauduttu vesipostijärjestelmällä sekä henkilökunnan koulutuksella.

Laitosalueella paalaimen, pyöräkuormaajan ja kuorma-autojen mahdollisiin öljy- ja polttoainevuotoihin on varauduttu imeytysaineella ja -matoilla.

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA

Toiminnanharjoittaja hakee lupaa aloittaa toiminnan muutoksenhausta huolimatta, koska luvan täytäntöönpano ei tee luvan mahdollista muutoksenhakua hyödyttömäksi. Hakija perustelee toiminnan aloittamista ennen luvan lainvoimaisuutta seuraavasti: ”Pyydämme aloitus lupaa taloudellisista ja tuotannollisista syistä. Laitoksemme on toiminnassa ja laitteet ja tilat on toiminnassa olemassa olevan luvan myötä.”

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Lupahakemuksen vireilletulo

Hakemus on tullut vireille 1.4.2019. Hakemusta on täydennetty 11.11.2019, 12.11.2019, 4.2.2020 ja 7.4.2020.

Lupahakemuksesta tiedottaminen

Hakemuksen vireilläolosta on kuulutettu Vantaan kaupungin internet-sivulla 17.2.-25.3.2020. Naapurikiinteistöille ja asukasyhdistyksille on lähetetty 17.2.2020 tiedoksiannot.

Tarkastukset

Laitokselle on tehty valvontasuunnitelman mukainen määräaikaistarkastus 22.10.2019.

Lausunnot

Lupahakemuksesta on 11.2.2020 pyydetty lausunnot Uudenmaan ELY-keskukselta, Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselta, Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselta, Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaiselta ja Vantaan kaupungin kaupunkisuunnittelulta. Lisäksi Finavia Oyj:lle lähetettiin erikseen 2.4.2020 lausuntopyyntö, johon pyydettiin vastausta 30.4.2020 mennessä.

Määräaikoihin mennessä saapui kolme lausuntoa:

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen 13.2.2020 päivätyssä ehdollisessa lausunnossa esitetään seuraavaa:

”Alueen sammutusvesijärjestelyt tulee toteuttaa pelastuslaitoksen tulosyksikköohjeen 20 (SAMMUTUSVESIHUOLLON VEDENOTTORAKENTEET, VEDENOTTOTARVE JA SUUNNITTELUOHJEET) mukaisesti. Ohje löytyy pelastuslaitoksen verkkosivuilta www.ku-pelastus.fi.”

Vantaan kaupungin terveydensuojeluviranomaisen 5.3.2020 päivätyssä ehdollisessa lausunnossa esitetään seuraavaa:

”Lähin asutus sijaitsee vajaan 300 metrin päässä lupahakemuksen kohteena olevasta toiminnasta. Ympäristölupaa annettaessa tulee huomioida toiminnasta (mukaan lukien kuljetus ja varastointi) aiheutuvat melu- ja pölyhaitat. Lupaehdot tulee asettaa sellaisiksi, ettei toiminta aiheuta terveyshaittaa alueella asuville ihmisille. Melulla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen myös raja-arvot alittavissa tasoissa, joten melua tulee ehkäistä ja vähentää kaikessa työmaahan liittyvässä toiminnassa ja työjärjestelyissä. Toimija tulee velvoittaa varautumaan pölyhaitan torjuntaan.

Toimintaa tulee sallia vain maanantaista perjantaihin klo 8.00-18.00. Osa Kesäkylän asukkaista saa talousveden omista kaivoistaan. Suomen Paalauskeskus Oy:n toiminnalla ei saa olla haitallisia vaikutuksia kaivojen veden laatuun. Lupaa myönnettäessä tulee lisäksi huomioida alueen toimijoiden yhteisvaikutus alueen melupitoisuuteen ja pohjaveteen.”

Finavia Oyj:n 23.4.2020 päivätyssä lausunnossa esitetään seuraavaa:

”Alue sijaitsee Helsinki-Vantaan lentoasemalta luoteeseen. Alue sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä kiitotieltä 3 ja noin 1,6 kilometrin etäisyydellä kiitotien 2 laskeutumislinjasta. Jätteiden paalaus tapahtuu sisätiloissa ja valmiiden paalien välivarastointi piha-alueella. Ulkona varastoitavien paalien määrän lisääntyessä on kiinnitettävä erityisesti huomiota, että tuulen mukana ei kulkeudu pölyä tai irtoainesta, joista voi olla haittaa tai vaaraa lentoliikenteelle.

Finavia Oyj edellyttää, että lentoaseman läheisyyteen sijoittuva toiminta ei millään tavalla vaaranna lentoturvallisuutta. Toiminta tulee voida keskeyttää, mikäli lentoturvallisuutta vaarantavia pöly-, savu-, kaasu- tai irtoainespäästöjä torjuntatoimenpiteistä huolimatta ilmenee. (Ilmailulaki (864/2014) 159 §)”

Muistutukset ja mielipiteet

Muistutuksia saapui määräaikaan mennessä 7 kpl.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY:n, Seutulan kyläyhdistys ry:n, Kiilan omakotiyhdistys ry:n ja naapurikiinteistöjen muistutuksissa otettiin esille muun muassa seuraavia asioita:

Kaikissa muistutuksissa yhtä lukuun ottamatta otettiin esiin raskaan liikenteen, melun ja pölyn lisääntyminen sekä niiden terveyshaitat. Pidennettyjä toiminta-aikoja vastustettiin yhtä lukuun ottamatta kaikissa muistutuksissa, ja useissa huomautettiin, että toimintaa on jo nyt iltaisin ja viikonloppuisin, mikä vie asukkailta yö- ja viikonloppurauhan. Roskien leviäminen ympäristöön ja alueen epäsiisteys koettiin merkittäväksi ympäristöhaitaksi useissa muistutuksissa. Kiilan alueen ilmanlaadusta oltiin huolissaan useissa muistutuksissa ja kahdessa vaadittiin ilmanlaatumittauksia. Yli puolet muistuttajista ilmaisivat lisäksi huolensa alueen hulevesistä. Kiilan Omakotiyhdistys ry vaati, ettei ympäristölupaa saa myöntää, ennen kuin toiminnan viemäröinti ja kiinteistön hulevesien hallinta ovat kunnossa. Kolmessa muistutuksessa otettiin esiin vastuuhenkilön puuttuminen paikalta iltaisin ja viikonloppuisin, kun kuljettajat purkavat kuormia, sekä pahvin aiheuttama tulipalovaara. Edellä mainittujen lisäksi HSY:n näkemyksen mukaan lupapäätöksessä tulee kiinnittää erityistä huomiota muun muassa kertavarastointimääriin, alueen logistiikkaan ja liittymälupiin, toiminnan tarkkailuun ja raportointiin, ja vesien johtamisessa tulisi huomioida myös sammutusvedet.

Hakijan kuuleminen ja vastine

Suomen Paalauskeskus Oy:tä on kuultu 26.3.-19.4.2020 ja Finavia Oyj:n lausunnosta 28.4.-15.5.2020.
Suomen Paalauskeskus Oy on jättänyt 7.4.2020 hakemuksesta tehtyihin lausuntoihin, muistutuksiin ja mielipiteisiin seuraavan vastineen:

”Suomen Paalauskeskus Oy vastaa Hanskallionkujan laitoksen ympäristölupahakemuksesta annettuihin lausuntoihin ja muistutuksiin seuraavaa.

Terveydensuojeluviranomaisen lausunto

Toiminta-ajat

Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä (HSY) on tehnyt sopimuksen Suomen Kuitukierrätyksen kanssa. Sopimuksen mukaan Suomen Kuitukierrätyksen tulee osoittaa HSY:lle terminaali, jonne HSY:n urakoitsijat voivat toimittaa kartonkipakkaukset. HSY:n urakoitsijat keräävät kuitupakkauksia kiinteistöiltä kahdessa vuorossa ja toimittavat pakkausjätteet terminaaliin. HSY:n urakoitsijat noudattavat pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen jätehuoltomääräyksiä, joiden mukaan jätteiden kuormaaminen on sallittu maanantaista perjantaihin kello 6-22 lukuun ottamatta Helsingin kantakaupungin alueelle muodostettua ympäristövyöhykkeen aluetta, jolla jätteiden kuormaaminen on sallittu maanantaista perjantaihin kello 5-22. Lisäksi jätteiden kuormaaminen on sallittu lauantaisin ja sunnuntaisin klo 7-21. Kuormausta ja kuljetuksia (HSY:n kotikeräysautot) on ma-pe klo 6.00-24.00 sekä la ja su klo 9.00-18.00.

Suomen Paalauskeskus Oy on tehnyt sopimuksen HSY/Suomen Kuitukierrätyksen kanssa urakoitsijoiden keräämien kuitupakkauksien vastanotosta.

Lisäksi HSY:n kotikeräystä tekevien autojen kuorman purkaminen on voitava tapahtua maanantaista perjantaihin klo 6.00–24.00, sekä lauantaisin ja sunnuntaisin klo 9.00-18.00. Käytännössä autojen purku aikavälillä 21.00-24.00 on harvinaista ja sitä tapahtuu lähinnä poikkeusoloissa, kun normaaliin tyhjennysrytmiin on jokin poikkeustilanne.

Jätehuolto on yhteiskunnallisesti merkittävää ja välttämätöntä toimintaa, jonka on toimittava myös poikkeusoloissa. Esimerkiksi koronoviruksen aiheuttama poikkeustilanne on lisännyt huomattavasti kotitalouksista tulevan pakkauskartongin määrää.

Suomen Paalauskeskus Oy:n laitoksen aukioloajoiksi esitetään kaksivaiheista tapaa: Laitoksen toiminta-aika on maanantaista perjantaihin klo 7.00-18.00 ja lauantaina klo 9.00- 18.00. Toiminta-aikana laitoksessa tehdään paalausta ja kuormataan rekkakuormia, vastaanotetaan kuormia ym. normaaleja toimintoja. Laitoksen vastaanottoaika pakkausjätteiden keräysautoille ja autojen kuorman purkamiselle on arkisin klo 6:00-24.00 sekä lauantaina klo 9-18. Sunnuntaisin laitoksella tehdään vain koneiden huoltotöitä.

Kun keräysautot purkavat kuormansa laitoksen toiminta-ajan ulkopuolella, ei laitoksessa ole tällöin muuta toimintaa. Autot vain purkavat kuormansa halliin, jossa kuormat siirretään seuraavana päivänä pyöräkoneilla paalaukseen. Pyöräkoneita ei käytetä illalla. Autot peruuttavat vain hallin sisällä, jolloin peruutushälyttimien ääni ei kuulu ympäristöön häiritsevästi.

Käytännössä keräysautojen kuormien purku illalla ajoittuu klo 18.00-21.00 väliselle ajalle. Aikaväleillä klo 6.00-7.00 ja 21.00-24.00 on autojen vastaanotto harvinaista ja sitä tapahtuu lähinnä poikkeustilanteissa, kun normaaliin tyhjennysrytmiin tulee jokin poikkeustilanne, esim. auton rikkoontuminen, lakko, poikkeustila, tms. Myös liikenne lauantaina tulisi olemaan vähäistä.

Roskaantuminen

Jokaisessa työvuorossa siivotaan laitoksen ulkoalueita. Keväisin alueelle johtavan tien varren puhdistaa urheiluseura.

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen lausunto

Ei kommentoitavaa.

Helsingin Seudun Ympäristöpalveluiden muistutus

Laitoksen toiminta-aika ja vastaanottoaika

Korostamme HSY:n muistutuksessa esiin ottamat kotitalouksien pakkausjätteiden keräysajat. Ne on huomioitava myös pakkauskartonkia vastaanottavien laitosten vastaanottoajoissa, kuten olemme esittäneet vastineessa terveydenhuoltoviranomaisen lausuntoon.

Kääntöpaikka

Hanskallionkujan kääntöpaikalle ei ole tarkoitus tehdä uusia liittymiä.

Varastoalue

Varastoalue Hanskallionkuja 4:ssä on osittain asfaltoitu. Asfaltoidulta alueilta johdetaan hulevedet kaupungin hulevesiviemäriverkkoon.

Seutulan kyläyhdistyksen muistutus

Suomen Paalauskeskus Oy:n laitos on alueella, joka on entinen kaatopaikka ja joka on asemakaavassa merkitty erityisalueeksi (E) eli jätteenkäsittelytoimintaa voi kaavan mukaan nimenomaan kiinteistön alueella harjoittaa. Paalien varastointialueena käytettävä Hanskallionkuja 4 kiinteistö on kaavoitettu varastoalueeksi.

Raskaita ajoneuvoja käy laitoksella noin 35 autoa/vrk, sen jälkeen kun HSY:n kotitalouksista pakkauskartonkia keräävien urakoitsijoiden kuormien vastaanotto on aloitettu.

Katriinantien keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2019 on ollut 1657 ajoneuvoa/vrk Hanskalliontien kohdalla. Suomen Paalauskeskuksen laitoksen aiheuttama raskaan liikenteen määrä (meno-paluu 70 ajoneuvoa/vrk) on noin 4 % tien liikennemäärästä.

Melu

Ympäristöluvassa tullaan antamaan melutasoja ja niiden seurantaa koskevat määräykset, jonka mukaisesti Suomen Paalauskeskus tulee selvittämään laitoksen aiheuttaman melutason. Pakkausten ja paperin paalauslaitoksen aiheuttama melutaso on kuitenkin vähäinen verrattuna alueen muihin toimijoihin.

Hulevedet

Tonteilla on asfaltoiduilla alueilla hulevesikaivot, joista vedet johdetaan kaupungin hulevesiverkostoon.

Kiilan kyläyhdistyksen muistutus

Viittaamme Seutulan kyläyhdistykselle antamaamme vastineeseen.”

Suomen Paalauskeskus Oy on 13.5.2020 saapuneessa vastineessaan Finavia Oyj:n muistutukseen todennut seuraavaa:

”Suomen Paalauskeskus Oy:llä ei ole kommentoitavaa Finnavian muistutukseen ympäristölupahakemuksesta.
Toiminnasta ei ole haittaa tai vaaraa lentoliikenteelle.”

RATKAISU

Ympäristölautakunta myöntää ympäristönsuojelulain 27 §:n mukaisen ympäristöluvan Suomen Paalauskeskus Oy:lle jätteiden vastaanottoon, välivarastointiin ja käsittelyyn osoitteessa Hanskallionkuja 1, 01760 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.

Lupamääräykset

Toiminta (YSL 52 §, 58 §, JL 8 §, JA 12 §, 24 §, jätehuoltomääräykset 25 §)

1. Laitoksella saa hakemuksen mukaisesti vastaanottaa, välivarastoida ja käsitellä paperia, pahvia ja muovia yhteensä enintään 19 900 t/a.

Vastaanotettua jätettä saa varastoida enintään kolme vuotta ennen sen hyödyntämistä tai esikäsittelyä ja/tai enintään yhden vuoden ennen sen käsittelyä.

2. Laitoksella ei saa ottaa vastaan muita jätteitä. Kuormien laadusta ja määrästä on pidettävä kirjaa. Kiinteistölle tuodut jätteet, joiden laatu ei ole tässä ympäristölupapäätöksessä hyväksytyn mukainen, on viipymättä toimitettava laitokselle, jonka ympäristöluvassa kyseisen jätteen vastaanotto tai käsittely on hyväksytty tai jäte on palautettava jätteen haltijalle.

3. Lupamääräyksessä 1. sallitut jätteet on varastoitava ja käsiteltävä siten, ettei siitä aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista eikä muutakaan haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Ulkopuolisten alueelle pääsyn estämiseksi ja ympäröivän alueen roskaantumisen minimoimiseksi varastointialueen on oltava aidattu ja aita on pidettävä kunnossa. Aidan on oltava riittävän korkea ja toimia myös näkösuojana. Alueen portit on pidettävä lukittuina muina kuin laitoksen aukioloaikoina.

4. Kiinteistöllä saa vastaanottaa ja käsitellä jätteitä maanantaista perjantaihin klo 7.00–18.00, pois lukien yleiset juhlapyhät. Kuormausta ja kuljetuksia saa tehdä maanantaista perjantaihin klo 7.00–20.00, pois lukien yleiset juhlapyhät. Jätteitä ei saa vastaanottaa tai käsitellä viikonloppuna. Melua tai muuta häiriötä aiheuttavia töitä ei saa tehdä viikonloppuna.

Mikäli poikkeuksellisista syistä laitos joutuu toimimaan edellä mainittujen aikojen ulkopuolella, tulee siitä ilmoittaa Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle ja tiedottaa kirjallisesti lähialueen asukkaille viikkoa etukäteen. Lisäksi niistä tulee tehdä erikseen selvitys jäljempänä määräyksessä 17. tarkoitetussa vuosiraportissa.

5. Toiminnassa syntyvät jätteet tulee toimittaa vastaanottajalle, jolla on voimassa oleva ympäristölupa ottaa vastaan kyseisiä jätteitä. 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. Eri jätejakeet ovat varastoistava erillään.

Päästöt veteen (YSL 16 §, 17 §, 52 §)

6. Jätteitä saa käsitellä ja varastoida ainoastaan sellaisilla alueilla Hanskallionkuja 1 ja 4, jotka on asfaltoitu ja muotoiltu siten, että hulevedet voidaan hallitusti johtaa hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta eteenpäin.

Päästöt ilmaan (YSL 52 §, NaapL 17 §)

7. Toiminnasta mahdollisesti aiheutuva pöly on pyrittävä minimoimaan. Pölyämistä on tarvittaessa estettävä laitosalueen kastelulla ja/tai harjauksella.

Melu (YSL 52 §, NaapL 17 §)

8. Toiminnan aikana melutaso lähimpien, pysyvään asumiseen käytettävien kiinteistöjen piha-alueilla ei saa ylittää melun A-painotettua ekvivalenttimelutasoa 48 dB toiminta-aikana (klo 7.00–20.00). Melutilanteen arvioinnissa on otettava huomioon myös alueen muiden lähteiden aiheuttama melutaso. Mikäli melutaso ylittyy, luvansaajan tulee ryhtyä välittömiin toimenpiteisiin meluhaitan vähentämiseksi.

Häiriötilanteet ja muut poikkeukselliset tilanteet (YSL 7 §, 15 §, 16 §, 17 §, 52 §, 134 §)

9. 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. Lisäksi muista ympäristön kannalta merkittävistä häiriötilanteista tulee ilmoittaa viipymättä Vantaan ympäristökeskukseen.

Muut toimet, joilla ehkäistään, vähennetään tai selvitetään pilaantumista, sen vaaraa tai pilaantumisesta aiheutuvia haittoja (YSL 7 §, 15 §, 16 §, 17 §, 52 §, 58 §, JL 141 §, NaapL 17 §)

10. Polttoaineen varasto- ja jakelualueen on oltava päällystetty tiiviillä, kemikaaleja läpäisemättömällä pinnoitteella tai vastaavasti. 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 nesteen suurin määrä. Polttoainesäiliöin täyttöputken on oltava lukittu, kun alueella ei työskennellä.

11. Laitoksella varastoitavat nestemäiset kemikaalit ja mahdolliset vaaralliset jätteet on varastoitava tiiviillä allastetulla alustalla, jossa on kemikaaleja läpäisemätön pinnoite.

12. Laitoksen asianmukaista hoitoa, käyttöä ja niihin liittyvää toiminnan tarkkailua varten on määrättävä näistä tehtävistä vastuussa oleva laitoksen vastaava hoitaja. Laitoksen hoitajan nimi ja yhteystiedot on ilmoitettava Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle kuukauden kuluessa tämän päätöksen antamisesta. Mikäli laitoksen hoitajan nimi tai yhteystiedot muuttuvat, on muutoksesta ilmoitettava vastaavasti.

Toiminnan keskeyttäminen, muutokset toiminnassa ja toiminnan lopettaminen (YSL 52 §, 94 §, 139 §, 170 §, JA 13 §)

13. Toiminnassa tapahtuvista pysyvistä muutoksista, toiminnanharjoittajan vaihtumisesta sekä toiminnan lopettamisesta on ilmoitettava viipymättä kirjallisesti ympäristönsuojelunviranomaiselle. Luvanhaltijan vaihtuessa on luvanhaltijan ilmoitettava vaihtumisesta. Toiminnan lopettamista koskevasta ilmoituksesta on käytävä ilmi toiminnan lopettamisen ajankohta sekä mahdolliset suunnitelmat toiminnan lopettamisen jälkeisistä toimenpiteistä, joilla ympäristön pilaantuminen ehkäistään.

Tarkkailu- ja raportointimääräykset (YSL 62 §, 65 §, 209 §, JL 118 §, 120 §, 121 §)

14. Toiminnasta aiheutuva melu on mitattava kertaluonteisesti lähimmässä häiriintyvässä kohteessa vuoden kuluessa toiminnan aloittamisesta. Melumittauksen aikana toiminnan on vastattava normaalia toimintaa. Suunnitelma mittauksesta tulee esittää ennen mittausten toteutusta Vantaan ympäristökeskukselle. Mittausraportti on toimitettava kahden viikon kuluessa sen valmistumisesta

Vantaan ympäristökeskukselle. Valvontaviranomainen voi lisätä tai täydentää tarkkailua mittaustulosten perusteella.

15. Hanskalliokuja 1:n toiminta-alueelta ja Hanskallionkuja 4:n varastointialueelta kerääntyvien hulevesien laatua on seurattava vähintään kaksi kertaa vuodessa (keväällä ja syksyllä) hiekan- ja öljynerottimen jälkeisestä näytteenottokaivosta/purkupaikasta. Vesinäytteestä on analysoitava vähintään pH, kiintoaine, sameus, sähkönjohtavuus, COD_{Mn}, nitraatti, nitriitti, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, kloridi, sulfaatti, kalsium, magnesium, boori ja raskasmetallit sekä öljyhiilivedyt. Vantaan ympäristökeskukseen on toimitettava hulevesien tarkkailusuunnitelma, jossa on esitettävä vähintään näytteenottopisteiden sijainnit ja näytteenottomenetelmät. Hulevesien tarkkailu voidaan suorittaa yhteistyössä alueen muiden toimijoiden kanssa.

Vesinäytetulokset on toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen kahden viikon kuluessa tulosten valmistumisesta. Tarkkailutulosten perusteella valvontaviranomainen voi muuttaa tarkkailua.

16. Näytteidenotto, mittaukset ja analysointi on tehtävä 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.

17. Toiminnasta on pidettävä kirjaa. Kirjanpidosta on käytävä ilmi vähintään seuraavat asiat:

- Vastaanotettujen jätejakeiden määrä, laatu ja alkuperä
- Kerralla varastoidut enimmäismäärät
- Toiminnassa syntyvien jätteiden määrä, laatu ja toimituspaikka
- Mahdolliset häiriö- ja poikkeukselliset tilanteet, onnettomuustilanteet ja niiden johdosta tehdyt toimenpiteet ja mahdollisesti otetut tarkkailunäytteet.

Yhteenveto edellisen kalenterivuoden kirjanpidosta ja hulevesien tarkkailusta on toimitettava Vantaan ympäristökeskukselle vuosittain maaliskuun loppuun mennessä.

Vakuus (YSL 59 §, 60 §, 61 §)

18. Suomen Paalauskeskus Oy:n tulee asettaa Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle 10 000 euron suuruinen vakuus asianmukaisen jätehuollon varmistamiseksi kyseisessä toimipisteessä toiminnan mahdollisesti loppuessa.

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

Hanskallionkuja 1:n alue sijoittuu asemakaavassa erityisalueelle (E) (Seutulan kaatopaikka, kv.15.2.1999) ja Hanskallionkuja 4:n alue varastorakennusten korttelialueeksi (TV-1). TV-1 alueella on lisämerkintänä, että ulkovarastojen näkösuojaksi on rakennettava riittävän korkea aita. Toiminta ei ole kaavanvastaista.

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 Suomen Paalauskeskus Oy:n jätteiden vastaanotto, välivarastointi ja käsittely täyttää ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa sekä niiden nojalla annetuissa asetuksissa mainitunlaiselle toiminnalle asetetut vaatimukset.

Lupamääräysten perustelut

Jätteiden vastaanotto-, käsittely- ja varastointimäärien rajoittamisella varmistetaan, että laitokselle tuleva jäte toimitetaan hyötykäyttöön tai jatkokäsittelyyn, eikä jäte keräänny laitokselle aiheuttaen ympäristöhaittoja kuten hajuhaittaa, epäsiisteyttä tai suurta palokuormaa. Kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen (331/2013) mukaan kaatopaikkana ei pidetä alle kolmen vuoden pituista jätteen varastointia ennen sen hyödyntämistä tai esikäsittelyä eikä alle yhden vuoden pituista jätteen varastointia ennen sen loppukäsittelyä. (Määräys 1.)

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 2.)

Toiminnasta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Aitaamisella ja portin lukitsemisella toiminta-aikojen ulkopuolella estetään asiattomien pääsy alueelle ja luvattomien kuormien tuominen laitosalueelle ja osaltaan estetään ympäristön roskaantumista sekä otetaan huomioon Hanskallionkuja 4:n asemakaavassa annettu kaavamääräys. (Määräys 3.)

Toiminnan toiminta-aikaa on rajoitettu päätöksessä. Toiminta-aikaa määrättäessä on huomioitu toiminnan läheinen etäisyys lähimpiin häiriintyviin kohteisiin (noin 300 m) sekä alueen muu melua aiheuttava toiminta. (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. Jätelain 13 §:n mukaan jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteiden asianmukainen hyödyntäminen tai käsittely asianmukaisessa vastaanottopaikassa tai laitoksessa varmistaa, että jätteestä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (Määräys 5.)

Kiinteistön muotoilulla kerätään ja johdetaan hallitusti alueilla muodostuvat hulevedet. Toiminta-alueen pinnoittamisella ehkäistään maaperän ja pohjaveden pilaantuminen. Hiekan- ja öljynerotuskaivolla estetään purkupaikan liettyminen sekä veden laadun huononeminen. (Määräys 6.)

Ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi on toiminta edellytetty järjestettäväksi siten, ettei ympäristöön pääse pölyä tai toiminnasta tule muuta haittaa. Pölyämistä on määrätty tarvittaessa torjumaan laitosalueen kastelulla tai harjauksella. (Määräys 7.)

Melutason raja-arvoa 48 dB määrättäessä on huomioitu alueen muu melua aiheuttava toiminta. Toiminnanharjoittajan tulee olla selvillä toimintansa vaikutuksista ympäristöön. (Määräys 8. ja 14.)

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 9.)

Polttoaineet ja vaaralliset jätteet on varastoitava siten, että päästöt maaperään ja pohjaveteen voidaan estää. Kaikki säiliöt, jotka on tarkoitettu nestemäisille polttoaineille, on sijoitettava katettuun suoja-altaaseen. Altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan nesteen suurin määrä. (Määräykset 10. ja 11.)

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. Toiminnanharjoittajan on huolehdittava vastuuhenkilön riittävästä koulutuksesta. (Määräys 12.)

Toiminnan muutoksesta tai keskeytyksestä on ilmoitettava. Toiminnan päättyessä luvansaajaa koskevat myös lopettamisen jälkeiset ympäristönsuojeluvelvoitteet, joihin on varauduttava etukäteen. (Määräys 13.)

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. Tarkkailu velvoitetaan, koska lähialueen kiinteistöillä on käytössä talousvesikaivoja. Mikäli tarkkailutulosten perusteella on syytä epäillä, että toiminnasta aiheutuu päästöjä pinta- tai pohjaveteen, voi valvontaviranomainen määrätä lisätarkkailua. (Määräys 15.)

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 16.)

Valvontaviranomaisella on oikeus saada säädösten ja määräysten valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarpeelliset tiedot. Raportointia ja kirjanpitoa koskevat määräykset ovat tarpeen valvonnan toteuttamiseksi. (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.)

LUVAN VOIMASSAOLO

Luvan voimassaolo

Tämä päätös on voimassa toistaiseksi.
Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. (YSL 29 §)

Korvattavat päätökset
Tämä päätös korvaa Vantaan ympäristölautakunnan 17.9.2014 Suomen Paalauskeskus Oy:lle myöntämän ympäristölupapäätöksen § 10 VD/5135/11.01.01.00/2014.

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)
Pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yleiset jätehuoltomääräykset 1.3.2019
Hallintolaki (434/2003)
Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013)

YMPÄRISTÖLUPAMAKSU
Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen taksan 18.4.2016 § 10.

Ympäristölupamaksutaksan mukainen muun jätteen ammattimaisen tai laitosmaisen hyödyntämisen tai loppukäsittelyn ympäristölupamaksu on 3 500 €.

PÄÄTÖKSEN ANTAMINEN
Päätös annetaan 21.8.2020.

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 Suomen Paalauskeskus Oy:n Kiilan jätteenkäsittelylaitoksen lupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Liitteet: - Sijaintikartta

Täytäntöönpano: Ote hakijalle

Tiedoksi:

Uudenmaan ELY-keskus
Vantaan kaupunki
- terveydensuojeluviranomainen
- rakennusvalvonta
- kaupunkisuunnitteluyksikkö
Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY
Finavia Oyj

Ilmoitus päätöksestä:
- muistutuksen tehneille
- tiedoksiannon saaneille

Päätöskuulutus kaupungin internet-sivuilla

Ympäristölupamaksun periminen:
Suomen Paalauskeskus Oy
Hanskallionkuja 1, 01760 Vantaa
Y-tunnus 2501470-8
Verkkolaskuosoite TE003725014708
Välittäjän tunnus 003701011385
Välittäjä Tieto Oyj
Viite

Valitusosoitus 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain mukaisesta päätöksestä.

Lisätiedot:
Ympäristötarkastaja vs. Jenny Teerikangas, p. 050 302 4259, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

Kiila
Kila
Lpi
Lpi
Lpi
Valuma-alue
Katriinantie
Katrinevägen
Katriinantie
Katrinevägen
Katriinantie
Katrinevägen
Katriinantie
Katrinevägen
Katriinantie
Katrinevägen
Kuusistontie
Kuusistovägen
Katrinmäen
luonnonsuojelualue
Lampurintie
Lampurivägen
Björkvik
Hanskallio
Stenbacka
Katriinantie
30b
30
34a
21
28b
15
28c
26
22
20a
18a
7b
5b
3a
5a
1b
1a
57
55b
55a
53c
50c
50b
52c
52d
4b
6
8
10
14
48
46

5 § Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti, kausi 2018-2019

VD/1781/11.03.08.00/2014

KR/MRA/PJH

ASIA
Finavia Oyj on toimittanut Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportin kaudelta 2018-2019.

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 veden laatua, kuormituksen vaikutusta vesistössä ja pohjavesivaikutuksia. Raporttiin on sisällytetty Finavian maankaatopaikkojen sekä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven kierrätystoiminnan ympäristölupien vesitarkkailuvelvoitteiden mukainen raportointi, Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien erillistarkkailun ja vuoden 2017 tapahtuneen kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailun raportointi sekä perfluorattujen alkyyliyhdisteiden pinta- ja pohjavesiseurannan raportointi.

Kauden olosuhteet
Tarkkailuraportti koskee ajanjaksoa 1.9.2018 - 31.8.2019. Tarkkailujaksolla kuukausisadanta on ollut keskimääräisesti pienintä marras-, huhti- ja kesäkuussa, jolloin sademäärän suhde pitkäaikaiseen vastaavien kuukausien keskiarvoon (2005-) oli noin 0,15-0,4. Sateisinta oli maalis- ja toukokuussa, jolloin sademäärä oli 1,8-1,9 kertainen suhteessa pitkäaikaiseen vastaavien kuukausien keskiarvoon.

Jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ja talteenotto
Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 3 195 m^3 propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolia käytettiin tästä määrästä 2 311 m^3 ja tyypin IV 884 m^3. Liukkaudentorjuntaan käytettiin nestemäistä kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun yhteensä 2 491 tonnia ja rakeista natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun 47 tonnia. Viidentoista vuoden vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli keskitasoa ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ajanjakson korkein.

Jätevesiviemäriin johdettu ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä oli yhteensä noin 330 000m^3 (edelliskaudella n. 450 000 m^3). Viemäriin johdettiin 320 000 m^3 laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön 11 000 m^3 väkeviä glykolivesiä.

Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli 1 800 t, ja kemiallisen (COD_{Cr}) 2 800 t. Talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskennallinen talteenkeräysaste oli 78 %. Kiitotien 3 alueella sijaitsevia pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto ja -estoaineista. Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengeraltaisiin tulevat laskennalliset BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormat olivat suurimmat viimeisen kuuden vuoden vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevä BOD_7 -kuorma oli kahta edelliskautta suurempi, mutta pitkäaikaisessa vertailussa kolmanneksi pienin. Tilanne oli sama lähtevälle COD_{Cr}-kuormitukselle, sillä erolla että kauden 2018-2019 kuormitus oli vain vähän edelliskautta suurempi. Laskennalliset puhdistustehot olivat samaa tasoa kuin 2-3 edelliskautena, 91-94 %.

Kuormitus pintavesiin
Lentoaseman valumavedet kulkeutuvat Vantaanjokeen ja sen sivuhaaraan Keravanjokeen kuuden purkureitin kautta: Kirkonkylänoja (itä- ja länsihaara), Veromiehenkylänpuro (Krakanoja), Brändoninoja, Viinikanmetsänoja, Mottisuonoja (Mustaputouksenoja) ja Kylmäoja. 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). BOD_7-kuormitus oli n. 64 t, joka oli noin puolet edelliskaudesta (n. 130 t) ja pitkäaikaisessa (1995-) vertailussa selvästi keskitasoa pienempi. COD_{Cr}-kuormitus oli noin 180 t, joka oli alle puolet edelliskaudesta (n. 460 t) ja pienin vuodesta 2000 alkavalla vertailujaksolla.

Kauden 2018-2019 keskivirtaamien summa 96 l/s oli alle puolet edelliskaudesta (240 l/s) ja toiseksi pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Yhtenä syynä oli keskimääräistä pienempi sadesumma kaudella 2018-2019. Virtaaman summan suhteellinen pienentyminen oli kuitenkin voimakkaampaa kuin sadesumman suhteellinen pienentyminen. Virtaaman pienentyminen oli erityisen merkittävää 4B:llä (Kylmäoja). Suurin syy tähän oli vuosina 2017-2018 tehdyt ojajärjestelyt. 4B:n jatkuvatoimisen mittarin keskiarvo oli 35 l/s, joka oli vain noin kolmasosa 4B:n jatkuvatoimisen mittarin edelliskauden keskiarvosta.

Kirkonkylänojan valuma-alue lentoasemalla on suurelta osin päällystettyä. Äärevien virtaamien hallitsemiseksi Kirkonkylänojalle (jossa mm. näytepiste A1A) rakennettiin tulva-allas vuonna 2018. A1A näytteenottojen yhteydessä käsin mitattujen hetkellisten virtaamien keskiarvo oli 8 l/s, joka oli kolmasosa edelliskaudesta ja toiseksi alin keskivirtaama vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.

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.

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 17 243 m^3 (edelliskaudella noin 32 000 m^3). HK509:n ylivuotojen osuus BOD_7:n kokonaiskuormituksesta oli pieni, 2,7 % (edelliskaudella 2,2 %). Osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli noin 2,1 % (edelliskaudella 1,6 %).

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedet (piste E1Y) johdetaan Mottisuonojaan. Pisteen E1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 0,3 % (edelliskaudella 0,1 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0,3 % (edelliskaudella alle 0,2 %). Pumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön). Pumppaamolla HK123 tapahtui yksi ylivuoto maaliskuussa 2019.

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot (piste C1Y) johdetaan Brändoninojaan. Pisteen C1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 1,2 % (edelliskaudella 0,01 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0,9 % (edelliskaudella 0 %).

Pumppaamoilla HK034 (glykolivesipumppaamo), HK520 (jäänpoistoalue) ja HK544 (Non Schengen -terminaalin edusta) ei tapahtunut ylivuotoja.

Keravanjoen pisteellä K8 (sijainti pisteestä 11 noin 1,6 km alavirtaan) ja Vantaanjoen päähaarassa lentoaseman alapuolella sijaitsevalla pisteellä V8 analyysituloksista ei ole erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta. Sen sijaan purovesissä lentokentän kuormitus oli selkeästi nähtävissä.

Lentokentän vaikutus jokivesissä

Jokiveden laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 7-8.1.2019 n. 2,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli peräisin valtaosin pisteiltä B1 ja 4B. B1:n ja 4B:n hapenkulutuspitoisuuksien nousu johtui suurimmaksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista, koska kaliumpitoisuudet olivat samaan aikaan näillä pisteillä selkeästi tarkkailukauden korkeimpia (n. 280 ja 340 mg/l). Kaliumpitoisuuden keskiarvo on näillä pisteillä n. 30-40 mg/l. Tämän tasoinen laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu ei merkittävästi heikennä joen happipitoisuutta ennen merta, koska jokiveden viipymä on melko lyhyt lentoaseman ja meren välillä, ja koska veden viileys hidastaa hapen kulumista.

Jokiveden laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 4-6.2.2019 n. 1,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli suurimmaksi osaksi peräisin pisteeltä 4B, jossa hapenkulutuspitoisuudet BOD_7 320 mg/l ja COD_{Cr} 610 mg/l olivat kauden korkeimpia. Sen sijaan virtaama oli 4B:llä pieni, 6,9 l/s. Kaliumpitoisuus 91 mg/l oli selvästi kohonnut, mutta ei poikkeuksellisen korkea ja vedessä oli kohtalainen glykolin hajoamistuotteiden haju. Kaliumpitoisuuden ja hajun perusteella hapenkulutuspitoisuudet johtuivat glykolin ja kaliumformiaatin yhteisvaikutuksesta. BOD_7:n pitoisuuden laskennallisen nousun merkitys joen happipitoisuudelle oli pieni.

Muilla tutkimuskerroilla BOD_7:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä, <0,1-0,6 mg/l.

Laskennalliset jokiveden pitoisuusnousut vaihtelivat seuraavasti: COD_{Cr} <1..4 mg/l, kokonaistyppi <1..30 µg/l, ammoniumtyppi <1..3 µg/l ja kokonaisfosfori <1..30 µg/l.

Kylmäoja

Keväällä 2018 Kylmäojan näytepisteen 4B 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. 4B:n kauden 2018-2019 keskivirtaama 21 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson pienin.

Jonkinlaista hajua havaittiin 11/44 tutkimuskerralla, eli suhteellisesti enemmän kuin edelliskaudella (2/23). Hajuhavainnoista 10 koski glykolin hajoamistuotteen hajua (edelliskaudella ei lainkaan havaintoja glykolin hajoamistuotteen hajusta).

Korkeimmat BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet olivat korkeimpia kymmeneen vuoteen, johon oli merkittävänä syynä muualta kuin lentoasemalta tulevien laimentavien vesien väheneminen keväällä 2018 tehtyjen ojitusjärjestelyjen vuoksi. Voimakkaasti kohonnut BOD_7-pitoisuus (270-320 mg/l) havaittiin kahdella kerralla tammi-helmikuussa (8.1.2019 ja 6.2.2019). Selkeästi kohonnut BOD_7-pitoisuus (40-93 mg/l) havaittiin kolmella kerralla helmi-maaliskuussa. Edelliskaudella suurin pitoisuus oli 48 mg/l. Lievästi kohonneita (14-27 mg/l) pitoisuuksia havaittiin viidellä kerralla joulumaaliskuussa. Muilla näytekerroilla BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2,0-6,1 mg/l). Virtaamapainotettu BOD_7-pitoisuuden keskiarvo 22 mg/l oli viime kauden tasoa (4 mg/l) suurempi ja sama kuin kaudella 2016-2017.

Alempana Kylmäojassa vesi oli yhtä tutkimuskertaa lukuun ottamatta hajutonta. Pisteellä 14 selkeästi kohonnut BOD_7-pitoisuus (52-62 mg/l) havaittiin kahdella näytteenottokerralla, tammi-helmikuussa. Pisteellä 16 hieman tai selvästi kohonneet BOD_7-pitoisuudet (11-81 mg/l) havaittiin 10.12.2018 ja 6.2.2019. Muulloin BOD_7-pitoisuudet olivat edelliskauden tapaan luonnontilaisia tai lähellä sitä.

Happipitoisuus oli pääosin hyvä tai tyydyttävä (5-10 mg/l) ja kahdella kerralla alhaisempi (4,1-4,3 mg/l). Alavirrassa sijaitsevilla näytepisteillä 14 ja 16 oli hyvä happipitoisuus edelliskauden tapaan.

Kirkonkylänoja

Piste A1A kuvaa Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä. A1A:n kauden 2018-2019 keskivirtaama 8 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson toiseksi pienin. Merkittävimpänä syynä on A1A:n valuma-alueen pienentyminen syksyllä 2017, joka on pienentänyt virtaamaa pysyvästi.

Vesi oli hajutonta 32/45 tutkimuskerralla (edelliskaudella 21/23). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin yhdeksällä kerralla, lievää öljyn hajua kahdesti ja lievää jäteveden/tunkkaisuuden hajua yhdellä tutkimuskerralla. BOD_7 -pitoisuuksissa havaittiin vain yksi jonkin verran kohonnut arvo, 40 mg/l syyskuussa 2018. Muilla tutkimuskerroilla pitoisuus oli pieni tai luonnontilainen (<10 mg/l). Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä. Selvästi kohonnut kokonaistyppipitoisuus 4 400 µg/l havaittiin kesäkuussa 2019, samanaikaisesti kohonneen fosforipitoisuuden ja kohonneen kiintoainepitoisuuden kanssa. Muutoin kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia.

Piste A3 kuvaa Kirkonkylänojan itähaaraan lähtevää valumavettä. Vesi oli hajutonta 24:llä tutkimuskerralla 26:sta (edelliskaudella jokaisella tutkimuskerralla). Yhdellä tutkimuskerralla havaittiin lievää rikkivedyn hajua, ja yhdellä lievää kemikaalin hajua. BOD_7-pitoisuudet olivat suurimmassa osassa (19/27) havaintoja pieniä tai melko pieniä. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin 5/27 näytteenottokerralla ja ne ajoittuivat joulu-maaliskuun aikaan. Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD_7-pitoisuuksien johtuneen ainakin suureksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista.

Kaliumpitoisuudet olivat joulu-toukokuussa useimmilla tutkimuskerroilla (12/26) välillä 30-376 mg/l, mikä oli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Edelliskaudella tilanne oli samanlainen. Happipitoisuus oli aiempaan tapaan vaihteleva (<0,2-11 mg/l) ja useilla mittauskerroilla välttävä tai huono. Havaintokerroista 19/25 oli alle tason 5 mg/l (edelliskaudella 16/26).

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 tai lähellä sitä. Myös happipitoisuus oli hyvä (9-13 mg/l) koko kaudella.

Veromiehenkylänpuro (Krakanoja)

Veromiehenkylänpuron 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.

HK505:n kautta kauden aikana kulkeutunut kokonaisvesimäärä oli noin 220 000 m^3, (edelliskaudella 310 000 m^3). Vesi oli rikkivedyn ja/tai glykolin hajoamistuotteen hajuista kaikissa näytteissä, joista on hajutieto (10/12). Piste M2A kuvaa kiitoteiden 1 ja 3 välissä sijaitsevalta Mottisuolta

Veromiehenkylänpuroon lähtevää vettä. Suon vesi muodostuu sadannasta ja HK505:stä tulevasta pengerallasvedestä. Tässä pisteessä vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla.

Pisteessä HK505 BOD_7-pitoisuus oli kohtalaisesti kohonnut (40-82 mg/l) maalis-toukokuussa ja lievästi kohonnut (17 mg/l) kesäkuussa (edelliskaudella koko kauden vaihteluväli <2-26 mg/l). Happea oli vedessä aikaisempaan tapaan yleensä vähän tai ei lainkaan. Happipitoisuuden vaihteluväli oli <0,2-0,8 mg/l. Kaliumpitoisuus oli aiempaan tapaan luonnontilaisia vesiä korkeampi kaliumformiaattiin viitaten.

Näytepisteessä M2A happitilanne oli selvästi parempi verrattuna edelliskauteen. Pääosin happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä (4-10 mg/l). pH oli 6/13 mittauskerralla yli tason 7,0 (7,5 saakka) (edelliskaudella 3/13). Edelliskauden tapaan kaikkiin kohonneisiin pH-arvoihin liittyi kohonnut kaliumpitoisuus, joten pH:n nousut todennäköisesti liittyvät kaliumformiaatin vaikutukseen.

B1 on yksi lentoaseman valumavesien purkupisteistä. B1 on samalla purkureitillä alavirran puolella suhteessa pisteisiin HK505 ja M2A. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista lievästi tai kohtalaisesti 22/40 havaintokerralla (edelliskaudella 14/22) ja vahvasti yhdellä havaintokerralla. Voimakkaasti kohonneita BOD_7-pitoisuuksia 120-260 mg/l havaittiin kolmesti (tammi-maaliskuussa). Kautena 2018-2019 havaittiin COD_{Cr}:n korkein pitoisuuspiikki (500 mg/l) sitten vuoden 2016. Korkeimpia COD_{Cr}-pitoisuuksia kasvatti formiaatti, koska samaan aikaan kaliumin ja BOD_7:n pitoisuudet olivat korkeita. Happipitoisuus oli edelliskauden tapaan hyvä (8,2-12 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla. Kaliumpitoisuus n. 10-280 mg/l (edelliskaudella n. 4-180 mg/l) oli lievästi tai selvästi luonnonvesien perustasoa korkeampi.

B2 sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 4/14 havaintokerralla (edelliskaudella 5/13). BOD_7-pitoisuudessa näkyi selvää kuormitusvaikutusta kahdella mittauskerralla: 230 mg/l 8.1.2019 ja 25 mg/l 6.2.2019 (edelliskaudella maksimipitoisuus 94 mg/l). Muulloin pitoisuus oli B2:lla luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-6 mg/l). Happipitoisuus oli jokaisella mittauskerralla hyvä (8,4-12 mg/l).

<u>Brändoninoja</u>

Piste C2A sijaitsee Brändoninojan yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Vesi oli 2/14 tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteen hajuista (edelliskaudella 11/27) ja 2/14 tutkimuskerralla lievästi suon hajuista (edelliskaudella ei havaintoja suon hajusta). BOD_7-pitoisuus oli selvästi kohonnut yhdellä mittauskerralla maaliskuussa (120 mg/l). Kaliumpitoisuus vaihteli välillä 16-116 mg/l (edelliskaudella maksimipitoisuus 170 mg/l) ollen edellisvuoden tapaan hieman tai selvästi luonnonvesien tasoa korkeampi.

Happipitoisuus vaihteli välillä <0,2-6,7 mg/l ja oli huono noin kolmanneksella tutkimuskerroista, kuten edelliskaudellakin. Hyvä happipitoisuus (>6 mg/l) havaittiin vain 1/14 tutkimuskerralla (edelliskaudella 6/27).

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 glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/13 tutkimuskerralla, maalis- ja toukokuussa (edelliskaudella 3/13).

BOD_7-pitoisuus vaihteli välillä <2-36 mg/l (edelliskaudella <2-84 mg/l). Maksimipitoisuus ajoittui maaliskuulle ja samaan aikaan vedessä oli glykolin hajoamistuotteiden hajua. Happipitoisuus n. 7-13 mg/l oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella.

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. Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 3/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 6/15). Kolmella näytteenottokerralla havaittiin lievää rikkivedyn hajua.

BOD_7-pitoisuus vaihteli luonnontilaisesta kohtalaisesti kohonneeseen (<2-55 mg/l). Kohonneet pitoisuudet ajoittuivat joulu- ja huhtikuun välille. Pitoisuudet olivat edelliskautta korkeampia. Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii ainakin jossakin määrin hapettua ennen pistettä D1. Ojaan purkautuvan veden happipitoisuus oli n. 5-7 mg/l eli tyydyttävä tai hyvä. Kaliumpitoisuudet (n. 50-125 mg/l) olivat edelliskauden tasoa ja luonnonvesiin verrattuna kohonneita kaliumformiaattiin viitaten.

Piste D2 sijaitsee Viinikanmetsänojan alajuoksulla. Vesi on peräisin pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä. D2:lta alavirtaan päin oja yhtyy Vantaanjokeen. Lievää tai kohtalaista glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 6/13 kerralla (edelliskaudella 3/13), yhdellä kerralla lievä tuntematon paha haju. BOD_7-pitoisuus vaihteli luonnontilaisesta kohonneeseen (<2-44 mg/l). Happipitoisuus oli hyvä 9-11 mg/l ympäri vuoden.

Mottisuonoja (Mustaputouksenoja)

Näytepisteen E1 kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa eli noin 16 % Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Vesi oli rikkivedyn hajuista 5/13 kerralla (edelliskausi 0/13) ja glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/13 (edelliskausi 8/13) kerralla. Muilla kerroilla vesi oli hajutonta.

BOD7-pitoisuuden vaihtelu oli suuri: <2-400 mg/l (samaa luokkaa edelliskaudella). Pitoisuus oli korkeimmillaan tammi-huhtikuun välisenä aikana. Happipitoisuus n. 3-7 mg/l oli lähellä edelliskautta (4-8 mg/l). Vesi ehtii hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

Kaliumpitoisuudet n. 70-260 mg/l olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita tai korkeita viitaten kaliumformiaattiin. Korkeimmat kalium- ja BOD_7-pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiempinakin tarkkailukausina. pH-arvot (6,9-7,8) ylittivät neutraalin tason (7) melkein kaikilla (11/13) tutkimuskerroilla. Neutraalia korkeampia pH-arvoja on havaittu myös aikaisemmilla kausilla. pH:n nousu johtunee ainakin osittain formiaatista.

Näytepiste E2 sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla. Vesi oli lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista 3/10 tutkimuskerralla (edelliskaudella 2/11). BOD_7-pitoisuus oli hieman kohonnut (11-37 mg/l) tammi- ja huhtikuussa. Happipitoisuus 7-10 mg/l oli hyvä.

Pohjavesitarkkailu
Näytteet otettiin lokakuussa 2018 ja toukokuussa 2019. Samalla mitattiin myös pohjaveden pinnan korkeus. Tarkkailuun kuului 60 pohjaveden havaintoputkea ja yhdeksän kaivoa sekä kolme maankaatopaikkojen täytön sisäisen veden havaintoputkea. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineita pohjavedessä voivat ilmentää sähkönjohtavuuden, alkaliteetin ja kaliumin nousu sekä glykolin hajoamistuotteet (haju, analyysit).

Propyleeniglykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin kolmella tarkkailupisteellä (edellisellä kaudella kahdella): toukokuussa 2019 pisteessä F25K ja Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2.

Pohjaveden tarkkailupisteillä glykolien ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet on mitattu silloin, kun kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr}) on havaittu kohonneen (>30 mg/l). Tarkkailukaudella 2018-2019 glykolit ja niiden hajoamistuotteet analysoitiin tarkkailupisteiltä M, F5, F33K, F24, P20, P22 ja P2/08. Putkessa F24 havaittiin heinäkuussa 2019 glykolin hajoamistuotetta propionihappoa. Muissa kaudella 2018-2019 otetuissa näytteissä ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita

Kemikaalimaista hajua havaittiin toukokuussa 2019 pisteillä PK5, F24, P15, R45 ja R45K. Kemikaalimaisen hajun tyyppiä ei pystytty tarkemmin erittelemään. Toukokuun 2019 näytteissä öljy-yhdisteiden (C10-C40) pitoisuudet ylittivät määritysrajan kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella putki R45:ssa (0,58 mg/l) ja putki R45K:ssa (0,12 mg/l). Kiitotie 1 ja 2 eteläpuolella todettiin öljy-yhdisteitä putki F5:ssa (0,32 mg/l), porakaivo PK3:ssa (0,06 mg/l) ja putki F24:ssa (0,23-0,24 mg/l). Kiitoteiden 1 ja 3 välialueella todettiin öljyyhdisteitä putki V19:ssa (0,46 mg/l). Syytä öljyhavaintoihin ei ole tunnistettu. Uusintanäytteet on otettu 22.7. ja 24.7.2019 eikä niissä havaittu öljy-yhdisteitä.

Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskauden tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi 0,2 mg/l ylittyi 12 tarkkailupisteellä ollen korkeimmillaan 2,3 mg/l kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella putkessa F3.

Liukoinen kaliumpitoisuus oli kohonnut kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisilla havaintoputkilla F3 ja P4A (19,7-54,9 mg/l) ja hieman kohonnut putkessa F25K (10,6-10,7 mg/l). Kohonneita pitoisuuksia havaittiin myös kiitotien 3 länsipuolella putkessa P2/08 (11,2-14,3 mg/l). Kohonneet kaliumin pitoisuudet viittaavat kaliumformiaatin vaikutukseen.

Pengeraltaiden sisäisen veden laatu
Pengeraltaiden vesi oli pääosin hapetonta ja melkein kaikki pengerallasvesinäytteet haisivat aistinvaraisesti rikkivedylle ja/tai glykolin hajoamistuotteille.

Korkeimmat hapenkulutuspitoisuudet BOD_7 480 mg/l ja COD_{Cr} 830 mg/l havaittiin Mottisuon altaan pisteellä PV7B helmikuun 2019 tutkimuskerralla. Nämä pitoisuudet olivat PVP7B:llä korkeimmat vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla.

Pisteellä PV1 havaittiin aiempien vuosien tapaan selvästi korkein kaliumpitoisuuksien taso, tammi-elokuussa n. 300-500 mg/l, korkeita kokonaisfosfori- (n. 400-900 µg/l) sekä natriumpitoisuuksia (31 mg/l). Lisäksi pH oli hieman kohonnut (7,3-7,8) useimmilla tutkimuskerroilla pisteellä PV1 ja joillakin tutkimuskerroilla lounaispään pisteillä PV2 ja PV3.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikkojen pintavesien näytteet otettiin ojista ja keruualtaiden lähtevistä vesistä kahdeksasta havaintopisteestä. Kokonaisuutena tarkastellen maankaatopaikan kuormitusvaikutusta ei näkynyt mainittavasti. Alueen sisäisillä näytepisteillä ML1 ja ML1NK kuormitusvaikutusta näkyi lähinnä ajoittain hieman kohonneena ammoniumtyppipitoisuutena.

Pohjavesiputkessa P20 havaittiin aiempaan tapaan korkea kokonaistyppipitoisuus (12 mg/l). Pohjaveden tarkkailuputkessa HP101 havaittiin öljyä (0,11 mg/l) lokakuussa 2018. Raudan pitoisuus oli korkeahko tai korkea (n. 1-6 mg/l) putkissa HP102 ja P40A. Liukoisen natriumin pitoisuus porakaivossa PK34 oli korkeahko (n. 40 mg/l).

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet
Rouhealueita on 6 kpl ja alueita käytetään tarpeen mukaan. Rouhealuetarkkailun näytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa, huhti- ja lokakuussa.

Kylmäojan tarkkailupisteellä tehtiin öljyhavainto (C21-C40-öljyjä 110 µg/l) 9.7.2019, jonka alkuperää ei tiedetä varmuudella. Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteellä havaittiin lievää tai kohtalaista sameutta, varsin korkeita kiintoainepitoisuuksia (170 mg/l) ja mitattiin jonkin verran kohonneita pH-arvoja. pH oli vähintään tasolla 7,5 suurimmassa osassa eli 26/40 havainnossa. Rouhealueen vaikutusta näihin tuloksiin ei voida täysin sulkea pois. Pohjavesien tarkkailutuloksissa ei havaittu selkeitä merkkejä rouhealueiden vaikutuksista.

Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu
Tämän erillistarkkailun perusteena on Uudenmaan ELY-keskuksen 9.8.2018 antama kannanotto. Tarkkailun taustana on Ramboll Finlandin 28.6.2018 laatima selvitys, jonka mukaan maankaatopaikan 8 alta Siltaniitunpuroon purkautuva pohjavesi on kuormitteista siten, että sen rauta- ja typpipitoisuudet sekä hapenkulutusarvot ovat kohonneita ja happipitoisuus on alhainen.

Erillistarkkailun aikana näytteitä otettiin kaksi kertaa vuodessa huhti-toukokuussa ja syys-lokakuussa.

ML1 ja ML1NK edustavat maankaatopaikka 8:n alta tulevaa vettä. Näissä pisteissä kokonaistyppipitoisuus 1 600-1 700 µg/l oli luonnontilaisiin pohjavesiin verrattuna kohonnut, mutta kaivettujen kaivojen tasoon verrattuna varsin tavallinen. Kokonaisraudan pitoisuus n. 5-53 mg/l oli erittäin korkea. Pisteessä ML1NK havaittiin propyleeniglykolia yhdellä näytteenottokerralla 1 mg/l, hajoamistuotteita ei havaittu. Propyleeniglykolin esiintyminen viittaa alueelle kulkeutuvan jostakin glykolipitoista vettä.

Joissakin pohjaveden ja täytön sisäisen veden näytepisteissä kemiallinen hapenkulutus CODCr oli korkea: HP103 (110 mg/l), HP103_OV (170 mg/l), HP106 (250 mg/l) ja HP107_OV (120 mg). Korkea hapenkulutus ei johtunut glykolista: kaikista putkista tutkittiin glykolit ja niiden hajoamistuotteet ja mitään yhdistettä ei havaittu tuloksissa. Joissakin putkissa havaittiin korkeita tai erittäin korkeita kokonaistyppipitoisuuksia: HP103_OV (7,4 mg/l), HP106 (8,5-14 mg/l) ja HP107_OV (2-24 mg/l). Useissa putkissa liukoisen raudan pitoisuus oli korkea tai erittäin korkea (n. 1-80 mg/l), mikä johtuu käytännössä varmasti hapettomuudesta

Liukoisen kaliumin pitoisuus oli lievästi tai selvästi kohonnut: HP103 (n. 11 mg/l), HP106 (n. 7 mg/l) ja HP107_OV (17 mg/l). Kohonneen liukoisen kaliumpitoisuuden putkissa formiaatin vaikutus on mahdollinen.

Selkein kuormitusvaikutus näkyi HP101:ssä, jossa havaittiin, tutkimuskerrasta riippuen 3-11 PAH-yhdistettä. Bentso(a)pyreenin (0,031 µg/l) ympäristönlaatunormi ylittyi (normi 0,005 µg/l). Lisäksi

bentso(k)fluoranteenin, bentso(g,h,i)peryleenin ja indeno(1,2,3c,d)pyreenin summa 0,053 µg/l ylitti normin (0,05 µg/l). Putkissa HP103 ja HP106 VOC-yhdisteiden esiintyminen osoitti kuormitusta. Oletuksena on, että jäätymisenestoaineet (glykolit) ja liukkaudentorjunta-aineet (formiaatit) eivät sisällä PAH- tai VOC-yhdisteitä. On mahdollista, että alueelle sijoitetuissa massoissa on näitä yhdisteitä.

Edellä mainitut kuormitusta osoittavat tekijät liittynevät joidenkin alueelle sijoitettujen massojen ominaisuuksiin.

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 kolmelta pintavesipisteeltä ja kolmesta pohjavesiputkesta kaksi kertaa vuodessa.

Kauden 2018-2019 tuloksista ei ole erotettavissa vuodon vaikutusta ilman vertailua pidempiaikaisiin tuloksiin. Pitkäaikaisista kaliumpitoisuustuloksista nähdään, että vuodon jälkeen Brändoninojan näytepisteellä C2A alimmat kaliumpitoisuudet ovat nousseet tasolta n. 10 mg/l noin tasolle 20 mg/l, mikä mahdollisesti liittyy vuodon jälkivaikutukseen. Kaudella 2018-2019 pohjavesiputkien V3, V8 ja V12K tutkimustuloksissa ei ole nähtävissä kaliumformiaattivuodon vaikutusta. Myöskään pitkäaikaisissa pohjavesituloksissa ei ole havaittavissa vuodon vaikutusta.

Yhteenveto PFAS-yhdisteiden tarkkailusta (perfluoratut yhdisteet)
Tarkkailukaudella 2018-2019 pintavesien osalta erityispiirteenä oli erittäin suuri virtaaman ero lokakuun 2018 ja maaliskuun 2019 välillä. Virtaamatilanteen ero näkyi pitoisuuksissa siten, että lokakuun pienen virtaaman aikana havaittiin useissa PFAS-pitoisuuksissa pitkäaikaisen vertailukauden (2014-2019) suurimmat tasot, ja maaliskuussa suuri virtaama puolestaan laimensi useat pitoisuudet pitkäaikaisen vertailukauden pienimmiksi.

Veromiehenkylänpurossa ylävirran puoleisella pisteellä M2A PFAS-yhdisteiden summapitoisuus (6 µg/l) lokakuussa 2018 oli selvästi korkein vertailujaksolla 2014-2019 ja maaliskuussa 2019 taas vertailujakson alhaisimpia (0,6-0,8 µg/l). Kirkonkylänojassa (A1A) lokakuussa 2018 summapitoisuus oli 1,3 µg/l, joka oli näytepisteen keskitasoa. Summapitoisuus oli maaliskuussa 2019 n. 0,2 µg/l. Brändoninojassa (C2A) PFAS-yhdisteiden summapitoisuus oli lokakuussa 2018 n. 0,4 µg/l ja maaliskuussa 2019 n. 0,3 µg/l. Pintavesille vain yksittäiselle yhdisteelle PFOS on annettu ympäristönlaatunormi 36 µg/l, joka koskee enimmäispitoisuutta (ns. MAC-EQS). Suurin havaittu PFOS-pitoisuus 2,5 µg/l (lokakuussa 2018 pisteellä M2A) oli alle kymmenesosa normista.

Pohjavesissä korkeimmat pitoisuudet havaittiin aiempaan tapaan havaintoputkessa F3, jossa summapitoisuus oli 3,25 µg/l. Pohjavesiputkessa V2 summapitoisuus oli 0,44 µg/l. Summapitoisuus oli vertailujakson 2014-2018 korkein ja ero aiempaan summapitoisuuksien tasoon oli melko selvä. PFAS-yhdisteille ei ole olemassa kansallisessa lainsäädännössä pohjavesien ympäristölaatunormia.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 5

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään merkitä tiedoksi Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2018-2019.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi.

Liitteet:
- liite 1. Finavia Oyj Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportti kaudelta 2018-2019
- liite 2. Kartta Finavia Oyj:n pinta- ja pohjavesinäytepisteistä

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus ja valituskielto

Lisätiedot:
Päivi Jäntti-Hasa p. 040 841 9973, Maarit Rantataro p. 0400458017, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

FINAVIA

Saate

Päivämäärä
5.2.2020

Asia nro
FINAVIA 81

JAKELUN MUKAAN

Viite:
Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 4.8.2011 Nro 49/2011/1, Vaasan hallinto-oikeuden päätös 5.9.2013 Nro 13/0230/1

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätökset 16.12.2011 Nro 155/2011/1, Nro 156/2011/1, Nro 157/2011/1

Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös 27.3.2012 Nro 57/2012/1

Uudenmaan ELY-keskuksen päätös 21.10.2015 UUDELY/6666/2015

Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2018–2019

Ohessa raportti Helsinki-Vantaan lentoaseman talvikauden 2018–2019 glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailusta.

FINAVIA OYJ
HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
Vesienhallinta

Elina Kauppila
vesienhallintapäällikkö

Liite — Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailu, vuosiyhteenvetoraportti, kausi 2018–2019

Jakelu
Uudenmaan ELY-keskus (YLVA, marjo.vuola@ely-keskus.fi, sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi, petra.ihanamaki@ely-keskus.fi)
Vantaan kaupunki (ymparistokeskus@vantaa.fi)
Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, (yaktoimisto@tuusula.fi)
Helsingin kaupunki (ymk@hel.fi)
Väylävirasto (kirjaamo@vayla.fi, Marketta.Hyvarinen@vayla.fi)
Pääkaupunkiseudun Vesi Oy (arto.kallio@hsy.fi)

Finavia Oyj / Helsinki Airport
PL 50
01531 Vantaa
www.helsinki-vantaa.fi
2302570-2, Vantaa
Vaihde: 020 708 000

Ohivalinta 020 708 3295
Sähköposti elina.kauppila@finavia.fi

Tiedoksi

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut (heli.lindberg@hsy.fi)
Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä (kuves@kuves.fi)
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry (vhvsy@vesiensuojelu.fi)
Finnair Facilities Management (olavi.haapanen@finnair.com)
Finnair Technical Services Oy (ville-pekka.pusa@finnair.com)
Finnair Oyj (pekka.lappi@finnair.com)
Swissport Finland Oy (juuso.kujala@swissport.com)
Aviator Oy (timo.karosvuo@aviator.eu)
Nordic Regional Airlines Oy (jussi.olkinuora@flynorra.com)
Star Expert Oy, (voitto.kuitunen@starexpert.fi)
Finavia, Ympäristö
Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema, Heini Noronen-Juhola, Pyry Pennanen, Mikko Puttonen, Matti Portaanpää

Finavia Oyj

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

Tarkkailukausi 2018 - 2019

Yhteenvetoraportti

LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 5 §

Sisällysluettelo

LIITELUETTELO 4
TIIVISTELMÄ 6
1 TARKKAILUN PERUSTE, TAVOITE JA TAUSTA 10
2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET 10
2.1 Kemikaalien käyttö 10
2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttö 10
2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 11
2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet 12
2.3 Lentoaseman valumavesien johtaminen ja purkureitit 12
2.4 Pohjavesiolosuhteet 16
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta tarkkailualueella 17
2.6 Säätiedot 18
2.6.1 Sateisuus Helsinki-Vantaan lentoasemalla 18
2.6.2 Ympäristöhallinnon havainnot pohjaveden korkeudesta Uudellamaalla 19
3 TARKKAILUN KUVAUS 20
3.1 Tarkkailuohjelmat 20
3.1.1 Lentoasematoimintojen ja maankaatopaikkojen tarkkailu 20
3.1.2 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttö 21
3.2 Poikkeamat tarkkailuohjelmista 21
3.3 Näytteenotto ja virtaamamittaus 22
3.4 Tutkimuslaboratoriot, analyysimenetelmät ja näytteiden rahditus 29
3.5 Virtaamamittaukset 29
3.6 Vesistökuormituksen laskenta 30
3.7 Kiitotie 3:n valumavesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho hapenkulutuksen vähentämisessä 30
4 JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLE JOHDETTUJEN GLYKOLIPITOISTEN VESIEN TARKKAILUN TULOKSET 31
4.1 Vesien johtamisreitit 31
4.2 Glykolivesien määrä 31
4.3 Glykolivesien hapenkulutus 32
4.4 Glykolin laskennallinen talteenkeräysaste 34
5 PENGERALLASKÄSITTELYN TULOKSET (KIITOTIE 3:N VALUMAVEDET) 34
5.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu 35
5.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho 37
6 VESISTÖKUORMITUS 39
6.1 Vesistökuormituksen summa 39
6.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä 41
6.3 Vesistökuormitus näytepisteittäin 41
6.4 Virtaama vesistökuormituksen laskennan pisteillä 43
7 PINTAVESITARKKAILUN TULOKSET 45

7.1 Kylmäoja (pisteet 4B, 14 ja 16) 45
7.2 Kirkonkylänoja (pisteet A1A, A2 ja A3) 48
7.3 Veromiehenkylänpuro (pisteet HK505, M2A, B1 ja B2) 51
7.4 Brändoninoja (pisteet C2A ja C3) 55
7.5 Viinikanmetsänoja (pisteet D0, D1 ja D2) 57
7.6 Mottisuonoja (pisteet E1 ja E2) 59
7.7 Keravanjoki ja Vantaanjoki (pisteet 11, 22, K8 ja V8) 60
7.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa 61
8 POHJAVESIEN TARKKAILUN TULOKSET 62
8.1 Pohjaveden pinnankorkeus 62
8.2 Havaintoputkien antoisuus 62
8.3 Pohjaveden laatu 63
8.3.1 Haju 63
8.3.2 Veden väri ja sameus 63
8.3.3 Happipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus 65
8.3.4 pH ja alkaliniteetti 68
8.3.5 Sähkönjohtokyky, natrium, kalium, kalsium, magnesium, kloridi ja sulfaatti 69
8.3.6 Rauta 73
8.3.7 Orgaaninen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) 74
8.3.8 Typpiyhdisteet 75
8.3.9 Glykolit ja niiden hajoamistuotteet 77
8.3.10 Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) 77
8.4 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot 77
9 MAANKAATOPAIKKOJEN TARKKAILUN TULOKSET 78
9.1 Pintavedet 78
9.2 Pohjavedet 81
10 ASFALTTIROUHEEN, BETONI- JA TIILIJÄTTEEN VÄLIVARASTO- JA MURSKAUSALUEIDEN TARKKAILU 82
10.1 Rouhealuetarkkailun sisällön kuvaus 82
10.2 Pintavedet 83
10.3 Pohjavedet 85
11 SILTANIITUNPUROON PURKAUTUVIEN VESIEN TARKKAILU 86
11.1 Tausta ja tarkkailun sisältö 86
11.2 Pintavesitulokset (ML1 ja ML1NK) 86
11.3 Pohjaveden ja täytön sisäisen veden tulokset 87
12 VUODEN 2017 KALIUMFORMIAATTIVUODON JÄLKITARKKAILU 90
12.1 Tarkkailun tausta 90
12.2 Tarkkailun sisältö ja tavoite 90
12.3 Pintavesitulokset 91
12.4 Pohjavesitulokset 93
13 YHTEENVETO PFAS-YHDISTEIDEN TARKKAILUSTA 94
14 TARKKAILUN JATKAMINEN 96
VIITTEET 96

LIITELUETTELO

- Kartat

  Liite 1. Kartat: näytepisteiden, toimintojen ja vesiuomien sijainti

- Glykolien ja formiaattien käyttö ja ominaisuudet
  Liite 2. Propyleeniglykolien (jäätymisenestoaineiden) käyttö 1988-2019
  Liite 3. Formiaattien (liukkaudentorjunta-aineiden) käyttö 1988-2019
  Liite 4. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden ominaisuudet

VESIEN TUTKIMUSTULOKSET KAUDELLA 2018-2019

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

  Liite 5. Glykolivedet (jätevedenpuhdistamolle): pitoisuudet, vesimäärät ja ainevirtaamat 2018-2019

- Pintavesien pitoisuudet
  Liite 6. Pintavesien pitoisuudet 2018-2019
  Liite 7. Pintavesien glykolien ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet

- Pohjavesien pitoisuudet
  Liite 8. Pohjavesien korkeus ja pitoisuudet 1990-2019 (taulukko)
  Liite 9. Pohjavesien PAH-yhdisteiden tulokset 2018-2019 (taulukko)
  Liite 10. Pohjavesien glykolin ja niiden hajoamistuotteiden pitoisuudet 2013-2019

- Kiitotie 3:n pengerallasveden pitoisuudet

  Liite 11. Pengerallasveden pitoisuudet 2018-2019 (taulukko)

- Vesistökuormitus mittauspisteittäin

  Liite 12. Vesistökuormitus lentoasemalta lähtevissä ojissa näytteenottopäivinä 2018-2019 (taulukko)
  Liite 13. Glykolivesipumppaamojen ylivuotojen ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotojen vesistökuormitus ja pitoisuudet 2018-2019 (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 2005-2019: pitoisuuksien virtaamapainotetut keskiarvot kuormitusmittauspisteillä (taulukko)
  Liite 17. Pintavedet 2006-2019: vesistökuormitus mittauspisteittäin 2006-2019 (taulukko)
  Liite 18. Pintavedet 2004-2019: pitoisuudet kuvina
  Liite 19. Jatkuvatoimisten virtaamamittarien tulokset 2018-2019 kuvina

- Pitkäaikaiset tulokset: pohjavedet

  Liite 20. Pohjavesi 1990-2019: kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue (kuvat)
  Liite 21. Pohjavesi 1990-2019: kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli (kuvat)
  Liite 22. Pohjavesi 1990-2019: kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue (kuvat)
  Liite 23. Pohjavesi 1990-2019: kiitotien 3:n länsipuoli (kuvat)
  Liite 24. Pohjavesi 1990-2019: maankaatopaikat (kuvat)

- Pitkäaikaiset tulokset: kiitotie 3:n pengerallasvedet

  Liite 25. Pengerallasvesi 2007-2019: 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. Vesinäytteenottajien sertifiointitiedot kaudella 2018-2019
  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

Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin syyskuusta 2018 toukokuuhun 2019 yhteensä 3 195 m^3 propyleeniglykolinesteitä tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolinestettä käytettiin tästä määrästä 2 311 m^3 ja tyypin IV nestettä 884 m^3. Kiitoteiden liukkaudentorjuntaan käytettiin nestemäistä kaliumformiaattia ja rakeista natriumformiaattia. Kaliumformiaattia käytettiin lokakuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna 2 491 tonnia ja natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna 47 tonnia. Kymmenen vuoden vertailujaksolla glykolinesteiden käyttömäärä oli keskitasoa ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö vertailujakson suurin.

Jäänpoistoalueilta kerättyjen glykolivesien määrä oli yhteensä noin 330 000 m^3, joka oli keskitasoa kymmenen vuoden vertailujaksolla. Viemäriin johdettiin n. 320 000 m^3 laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön n. 11 000 m^3 väkeviä glykolivesiä. Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli n. 1 800 t, ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} n. 2 800 t. Glykolien käytön laskennallinen talteenkeräysaste oli 78 % kemiallisena hapenkulutuksena mitattuna.

Maanalaisia ns. pengerallasrakenteita käytetään puhdistamaan kiitotie 3:n kiito- ja rullausteiden vesiä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista (formiaatit ja glykolit). Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengerallaskäsittelyn puhdistusteho oli BOD_7:lle 94 % ja COD_{Cr}:lle 91 %. Puhdistusteho oli samaa tasoa kuin muutamalla edelliskaudella, ja kymmenvuotisessa vertailussa parhaimmasta päästä.

Vesistökuormituksen mittauspisteillä keskivirtaamien summa 96 l/s oli toiseksi pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Vesistön BOD_7-kuormitus oli 64 t ja COD_{Cr}-kuormitus 180 t. BOD_7-kuormitus oli vuodesta 1995 alkavalla vertailujaksolla selvästi keskitasoa pienempi ja COD_{Cr}-kuormitus oli v. 2000 alkavan vertailujakson pienin. Suurin osa vesistökuormituksesta kulkeutui Kylmäojan pisteen 4B ja Veromiehenkylänpuron pisteen B1 kautta. Vesistökuormituksen aiheuttamat laskennalliset BOD_7-pitoisuusnousut Vantaanjoessa olivat pieniä tai melko pieniä, <0,1-2,0 mg/l.

Pintavedet

Glykolin ja formiaattien vaikutusta näkyi lentoaseman vesistökuormituksen merkittävimmillä lähtöpisteillä Kylmäoja 4B:ssä ja Veromiehenkylänpuro B1:ssä hapenkulutuspitoisuuksien ajoittaisina nousuina enimmäkseen tammi-maaliskuussa. Muutamilla tutkimuskerroilla kaliumpitoisuus oli selvästi kohonnut 4B:llä ja B1:llä kaliumformiaattiin viitaten. Happipitoisuus oli pääosin tyydyttävä tai hyvä, kuten myös kauempana sijaitsevilla samojen ojien pisteillä.

Kirkonkylänojassa hapenkulutuspitoisuudet olivat pieniä. Brändoninojassa pisteellä C2A havaittiin maaliskuussa yhden kerran selvästi kohonnut hapenkulutuspitoisuus. Viinikanmetsänojassa pisteellä D1 hapenkulutuspitoisuudet olivat jonkin verran kohonneita joulukuusta huhtikuuhun. Mottisuonojassa E1:llä hapenkulutuspitoisuudet olivat selvästi kohonneita tammikuusta huhtikuuhun, mutta virtaamat olivat pääosin erittäin pieniä (alle 1 l/s). Lentoasema-alueen sisällä Mottisuon pintavesipisteellä M2A happipitoisuus oli edellisvuotta korkeampi.

Keravanjoen ja Vantaanjoen näytepisteillä ei havaittu lentoaseman vaikutusta.

Pohjavedet

Pohjavesien tarkkailupisteiden vesistä tehtiin yhteensä 106 aistinvaraista havaintoa hajusta tai hajuttomuudesta. Kolmessa neljäsosassa 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. Kolmessa havainnossa oli lievää glykolin hajoamistuotteen hajua. Näistä havainnoista yksi (F25K) oli kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisella alueella ja kaksi (porakaivot MK1 ja MK2) kiitotie 3:n länsipuolella.

Pohjavesien tarkkailupisteistä runsaat puolet 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 seitsemästä tehtiin glykolien ja niiden hajoamistuotteiden määritys, koska kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuus oli kohonnut. Näistä yhdessä pisteessä eli kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella sijaitsevassa maaperän pohjavesiputkessa F34 havaittiin hieman glykolin hajoamistuotetta ja kuudessa pisteessä 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 19 pohjavesipisteestä hieman yli puolessa kaliumin taso 10 mg/l ylittyi, ja tällä alueella havaittiin korkeimmat kaliumin pitoisuudet. Kiitotie 3:n länsipuolisella alueella on yhteensä 17 pohjaveden tarkkailun pistettä ja niistä yhdessä kaliumin taso ylitti 10 mg/l.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä havaittiin kahdessa pohjavesiputkessa, joissa polttoaineiden lisäaineena käytettävän MTBE:n pitoisuus oli 1,2-1,6 µg/l.

Pohjaveden laadussa ei havaittu suuria tai laaja-alaisia muutoksia.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikka 8:n täyttöalueen alapuolelta pintavedeksi purkautuvan veden pisteellä ML1NK havaittiin hieman glykolia, mutta niiden hajoamistuotteita ei havaittu. Muilta osin maankaatopaikka-alueiden sisäpuolella sijaitsevilla pisteillä ML1, ML1NK, ML1A, ML1B ja ML1C näkyi varsin vähän tai ei lainkaan kuormitusvaikutusta.

Maankaatopaikoilta purkuojiin lähteviä vesiä edustavat ML2 ja ML3. ML2:lla ei näkynyt mainittavaa kuormitusvaikutusta. ML3:lla ei näkynyt kuormitusvaikutukseen viittaavaa, paitsi kesäkuussa kiintoaine- ja rautapitoisuus olivat korkeita, mutta nämä korkeat pitoisuudet johtuivat näytteen epäedustavuudesta (pisteellä oli niin vähän vettä, että näytteenotto sekoitti pohjasta kiintoainetta veteen).

Alempana purkuojissa (ML4 ja ML5) ei näkynyt maankaatopaikkojen vaikutusta.

Pohjavesiputkessa HP101 havaittiin lokakuussa 2018 pieni pitoisuus öljyä ja kaksi PAH-yhdisteille asetettua pohjaveden ympäristönlaatunormia ylittyi tässä putkessa. Myös kuudessa muussa putkessa havaittiin PAH-yhdisteitä, mutta niissä pitoisuudet alittivat pohjavesinormit. Putkessa HP103 havaittiin VOC-yhdistettä

(haihtuvaa hiilivetyä) cis-1,2-dikloorieteeniä, mutta pitoisuudet alittivat pohjavesien ympäristönlaatunormin. Öljyn ja PAH- ja VOC-yhdisteiden havainnot viittasivat kuormitusvaikutukseen.

Pohjavesiputkessa P20 kokonaistyppipitoisuus on ollut korkea, joka saattaa liittyä maankaatopaikkaan. Useissa putkissa kemiallinen hapenkulutus oli pohjavesien perustasoa korkeampi, mutta on vaikea sanoa, mikä on maaperän ja maankaatopaikkojen mahdollisen vaikutuksen suhde hapenkulutuksen kohonneessa tasossa. Osassa putkista veden sähkönjohtokyky oli selvästi pohjavesien perustasoa korkeampi.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet

Pintavesipisteillä 4B ja B1 veden aistinvaraisen sameuden havainnoissa, 4B:llä yhdessä 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 maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesitarkkailun kanssa. Maankaatopaikka 8:n täyttöalueen alta pintavedeksi purkautuvaa vettä edustavalla pisteellä ML1NK havaittiin yhdellä tutkimuskerralla pieni pitoisuus glykolia, joka osoitti kuormitusvaikutusta. Pohjavesissä kuormitusvaikutusta näkyi kahdessa putkessa VOC-yhdisteiden ja seitsemässä putkessa PAH-yhdisteiden esiintymisenä. VOC- ja PAH-pitoisuudet olivat pääosin pieniä, mutta putkessa HP101 kaksi PAH-yhdisteille asetettua pohjaveden ympäristönlaatunormia ylittyi. VOC- ja PAH-yhdisteiden lähteestä ei ole varmuutta, mutta se saattaa liittyä maankaatopaikoille sijoitettujen massojen laatuun.

Vuoden 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu

Pintavedessä pisteellä C2A vuoden pienimmät kaliumpitoisuudet ovat vuodon jälkivaikutuksena nousseet tasolta n. 10 mg/l tasolle n. 20 mg/l. C2A:lle kohdistuu jonkin verran kaliumkuormitusta kiitoteiden vuosittaiseen talvikautiseen kunnossapitoon liittyvästä liukkaudentorjunnasta eli kaliumformiaatin käytöstä, joten vuodon jälkivaikutus näkyy vain vuoden alimpien kaliumpitoisuuksien tason nousuna. Kun kaliumpitoisuus on alinta tasoa korkeampi, C2A:lla ei ole mahdollista erottaa vuodon jälkivaikutusta myöhemmin kiitoteillä käytetyn kaliumformiaatin vaikutuksesta.

Pintaveden (piste C2A) hapenkulutuspitoisuuksissa ei näy vuodon jälkivaikutusta. Myöskään pohjavedessä ei näy vuodon vaikutusta.

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 2018-2019 suurin tarkkailussa havaittu PFOS-yhdisteen pitoisuus oli alle kymmenesosa enimmäispitoisuusnormista. Myös aiemmin yhdisteen pitoisuus on ollut normia alempi.

PFAS-yhdisteitä tarkkaillaan pohjavesistä kolmesta havaintoputkessa, joissa yhdessä (F3) näkyy kuormitusvaikutusta. Kahdessa muussa putkessa vaikutusta näkyy vähän tai ei lainkaan. Pohjavesien PFAS-yhdisteille ei ole ympäristönlaatunormeja. PFAS-tarkkailusta on tehty aiempien vuosien tapaan erillinen yhteenvetoraportti kaudelta 2018-2019.

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 1.9.2018-31.8.2019 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 maankaatopaikkojen 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. Maankaatopaikan 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 maankaatopaikan 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. Maankaatopaikka 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).

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 projektipäälliköinä olivat Anna Karjalainen ja 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 ja limnologi Kari Kamppi.

2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET

2.1 Kemikaalien käyttö

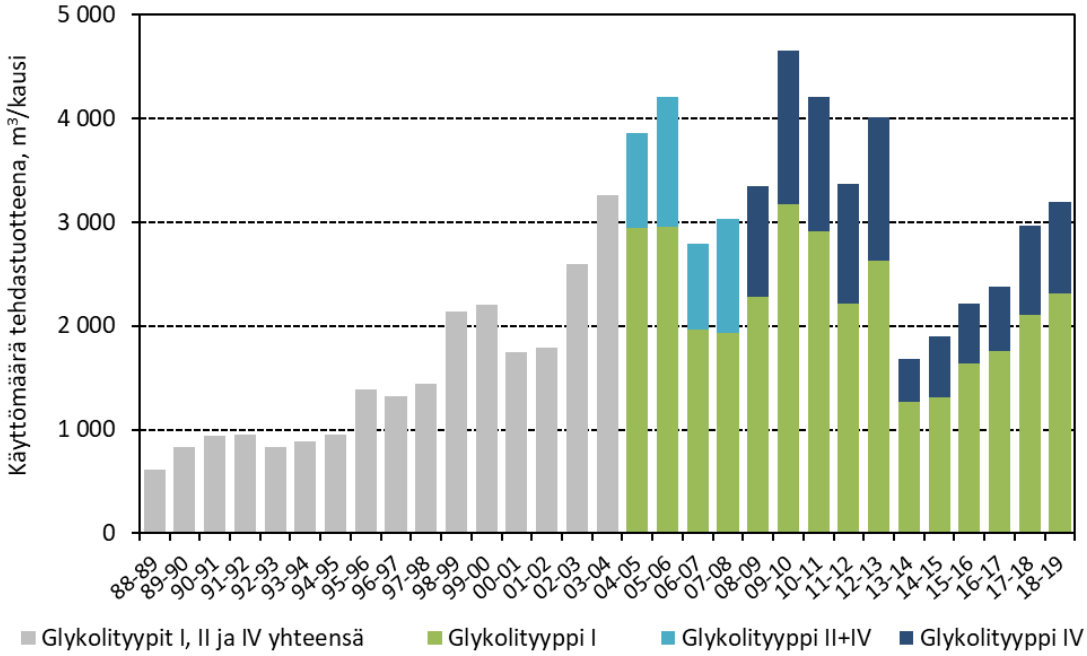
Lentoaseman merkittävimmät pinta- ja pohjavesivaikutukset syntyvät lentokoneiden jäänpoistosta ja -estosta sekä kiitoteiden liukkauden torjunnasta.

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 2018-2019 lentoasemalla käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 3 195 m^3 jäänpoisto- ja estoaineita tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I glykolin osuus oli tästä määrästä 2 311 m^3 ja tyypin IV osuus 884 m^3 (Kuva 1). Vuosien välinen vaihtelu glykolinesteiden kulutusmäärissä välillä johtuu liikennemäärän muutoksista ja vaihtelevista talviaikaisista sääolosuhteista.



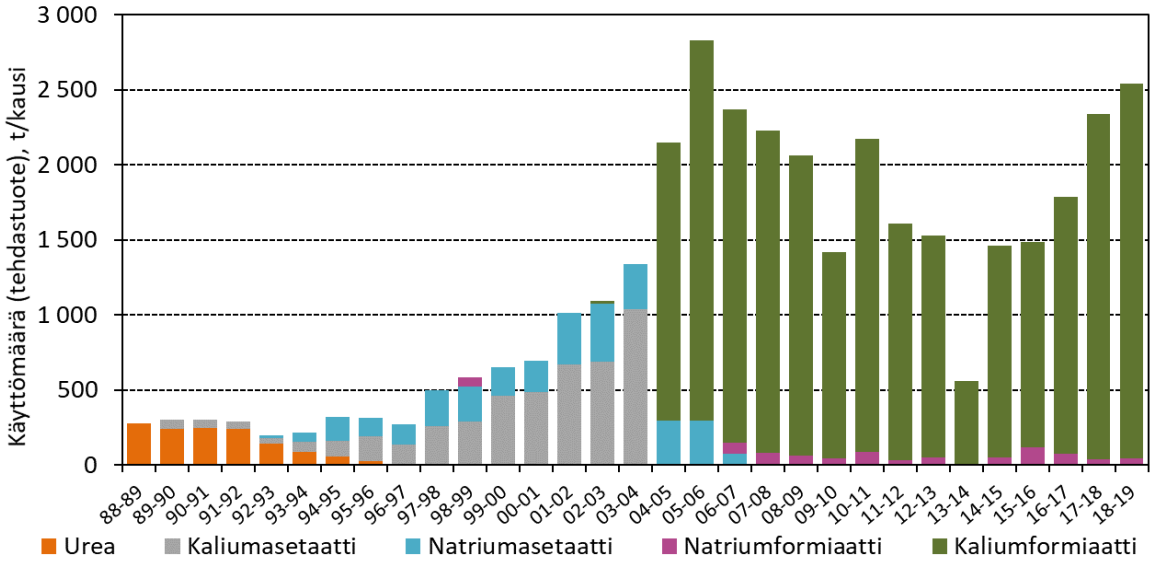
Kuva 1. Glykolinesteiden käyttömäärä talvikausina 1988-2019.

Tarkemmat tiedot glykolin käytöstä ovat liitteenä Liite 2. Eniten kumpaakin glykolinestetyyppiä on käytetty joulu- ja tammikuussa. Sääolot ja liikennemäärät vaikuttavat glykolin käyttömääriin. Lisätietoa propyleeniglykolinesteiden ominaisuuksista on liitteenä Liite 4.

2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö

Liukkaudentorjuntaan käytettiin kaudella 2018-2019 nestemäistä kaliumformiaattia (HCOOK) ja rakeista natriumformiaattia (HCOONa). Kaliumformiaattia käytettiin lokakuusta maaliskuuhun yhteensä 2 491 tonnia[1] ja natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun yhteensä 47 tonnia[1]. Alla olevassa kuvassa (Kuva 2) on esitetty liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärien pitkäaikainen kehitys.

[1] Formiaatin käyttömäärä on ilmoitettu painona tehdastuotetta.



Kuva 2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärä talvikausina 1988-2019.

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

2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet

Lentoasema sijaitsee Vantaanjoen vesistöalueen nro 21 alajuoksulla (valuma-alue nro 21.011, Avoin tieto: www.syke.fi). Alue on maanpinnan muodoilta 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).

Taulukko 1. Vantaanjoen virtaaman tunnusluvut ajanjaksolta 1.1.2010-31.12.2018 Oulunkylän mittauspisteellä[2].

Tunnusluku	Virtaama m^3/s
Ylivirtaama (HQ)	176
Keskiylivirtaama (MHQ)	119
Keskivirtaama (MQ)	16
Keskialivirtaama (MNQ)	3,0
Alivirtaama (NQ)	2,2

Oulunkylän virtaamamittauspisteellä joen valuma-alueen pinta-ala on 1680 km^2, joka kattaa 99,1 % koko valuma-alueen pinta-alasta.

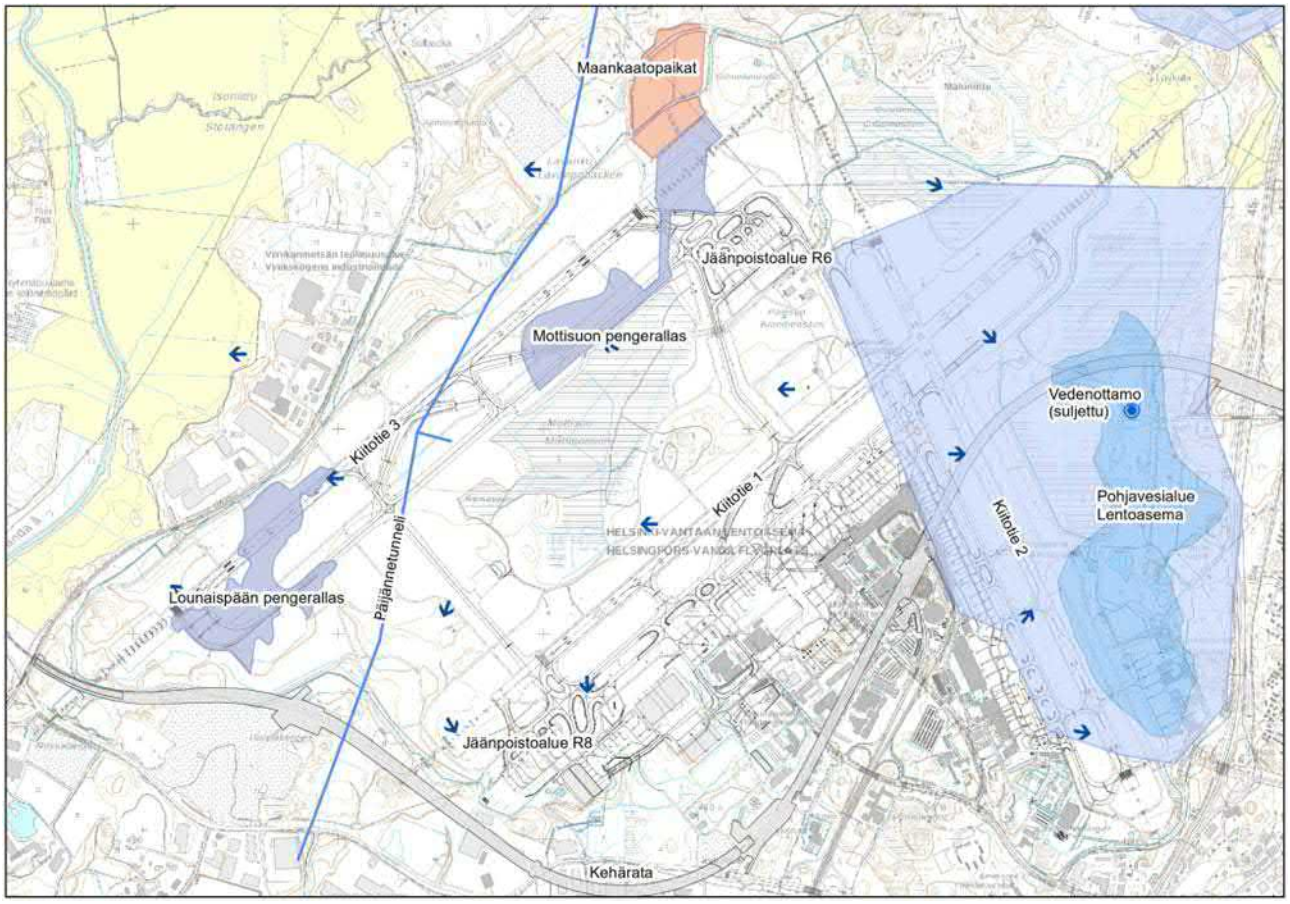
2.3 Lentoaseman valumavesien johtaminen ja purkureitit

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.

[2] Vantaanjoen virtaamatietojen lähdeviite: ympäristöhallinnon Hertta/Oiva-ympäristötietopalvelu (http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat, saatavuus 22.11.2019).

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen talteen imuriautoilla tai jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun niiden 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.



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

Pengeraltaita käytetään viivyttämään kiitotie 3:n ja sen rullausteiden hulevesiä ja vähentämään hapenkulutusta, joka johtuu liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista (eli formiaateista ja propyleeniglykolista). 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 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 4), 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.

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.

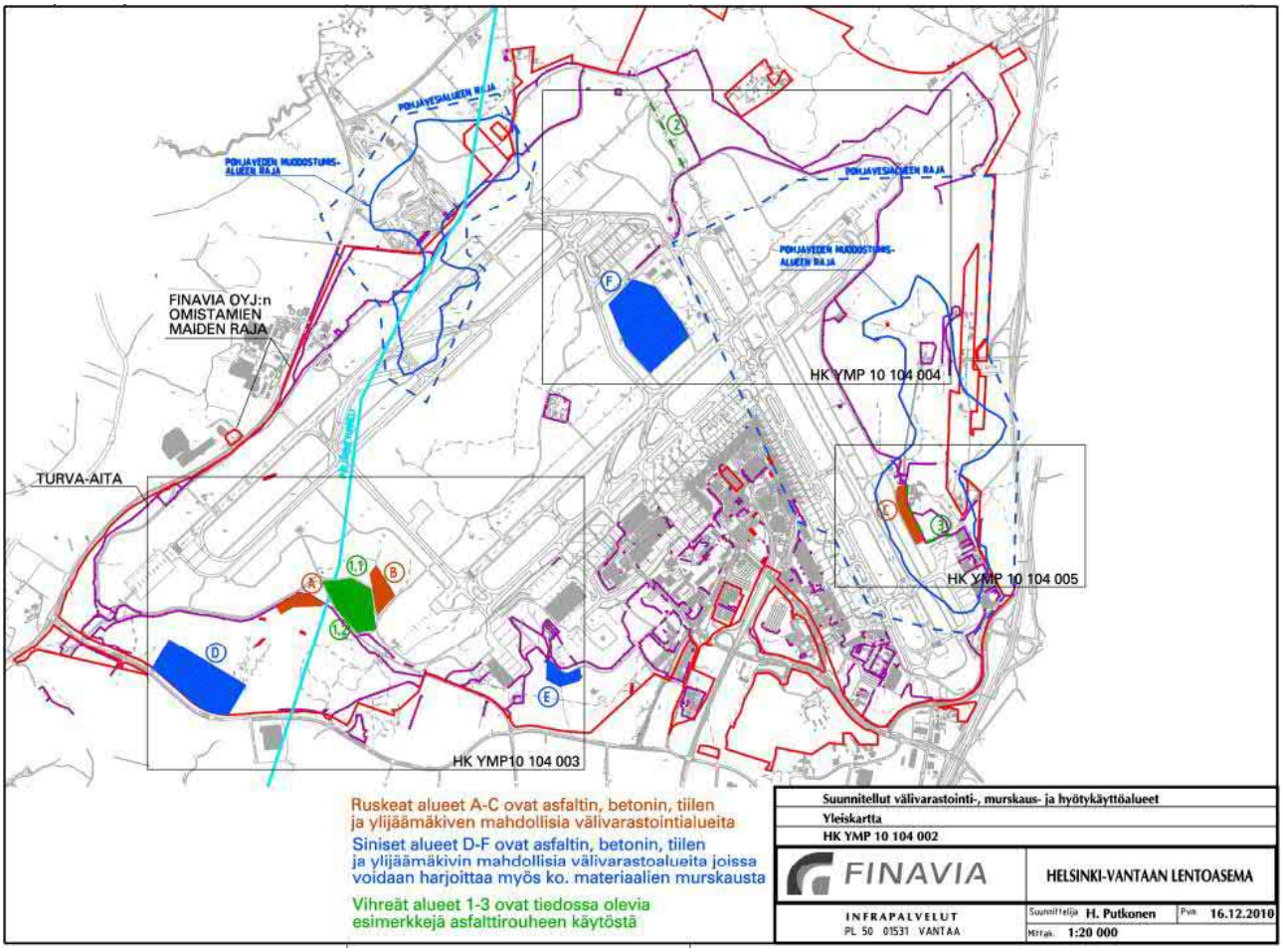
Kirkonkylänojan valuma-alue lentoasemalla on suurelta osin päällystettyä. Äärevien virtaamien hallitsemiseksi Kirkonkylänojalle rakennettiin tulva-allas vuonna 2018.

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 maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (Kuva 3 ja Kuva 10). Maankaatopaikkojen 7a ja 7b valumavedet suotautuvat Mottisuon pengeraltaaseen, josta vedet pumpataan Mottisuolle. Maankaatopaikan 8 valumavedet kulkeutuvat koillisen suuntaan virtaavaan Siltaniitunpuroon, joka laskee Tuusulanjokeen. Myllypadontien ja 8b maankaatopaikkojen pintavesillä on kaksi purkureittiä, koillisen suunnan Siltaniitunpuro ja luoteen suunnan Siltaniitunoja, jotka kumpikin laskevat Tuusulanjokeen.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kuusi asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä yli-jäämäkiven välivarastointi ja murskausaluetta (A-F; Kuva 5 ja kartta Liite 1). Alueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan putken kautta kiitotien 3 alitse Brändoninojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan (Kuva 4, 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 4. Lentoaseman valumavesien purkureitit. Sininen viiva: avo-oja, vaaleansininen katkoviiva: putkitettu oja, hulevesien muodostumisalueet: tummansininen-musta viiva ja maankaatopaikat: punainen katkoviiva. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).



Kuva 5. Lentoaseman asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarastointi- ja murskausalueiden A, B, C, D, E ja F sijaintikartta. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

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 savipitoisia 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 maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (Kuva 3, Kuva 4, Kuva 10). Pohjavesi virtaa maankaatopaikoilta pääosin länteen ja pohjoiseen. Lentoaseman pohjavesialue sijaitsee noin 0,9 km etäisyydellä maankaatopaikkojen kaakkoispuolella. Lähin talousvesikäytössä oleva kaivo sijaitsee noin 200 m etäisyydellä maankaatopaikkojen pohjoispuolella.

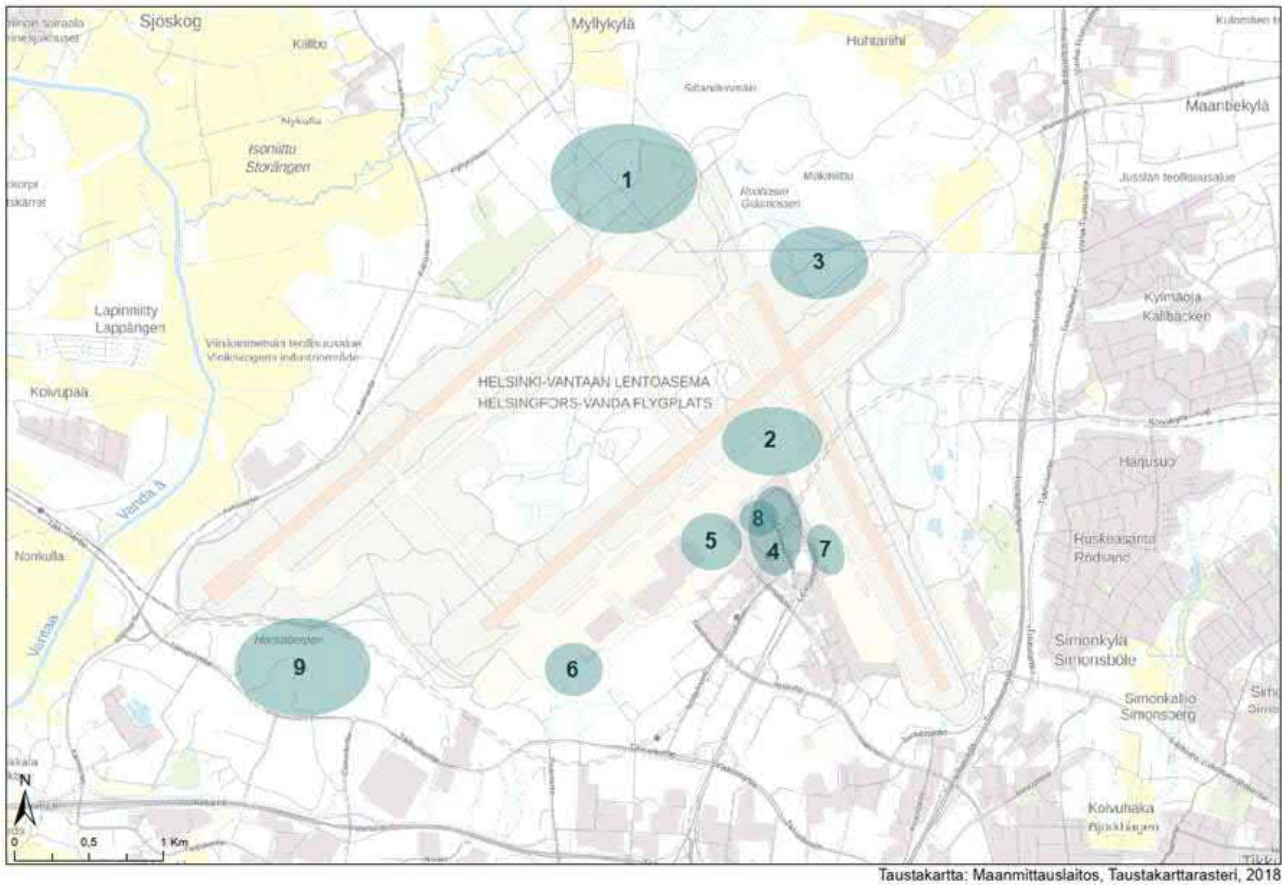
Pohjaveden korkeuteen vaikuttavat sadanta ja haihdunta sekä lumen sulaminen talvi- ja kevätkuukausina.

2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta tarkkailualueella

Kauden 2018-2019 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 6).

Taulukko 2. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muu toiminta kaudella 2018-2019.

Vaikutuskausi	Hanke	Kartassa nro
Koko kausi	Maanläjitystoiminta	1
Syyskuu 2018, huhti-elokuu 2019	APN1N peruskorjaus	2
Syyskuu 2018 – helmikuu 2019	Biosuodatusalueen rakentaminen	3
Tammi-elokuu 2019	T2A-hanke (pysäköintitalon rakentaminen ja terminaalin T2 laajennus)	4
Koko kausi	VLK-hanke	5
Koko kausi	Asemataso 8 laajennus	6
Syyskuu 2018 – maaliskuu 2019	Terminaali T1 laajennus	7
Syyskuu 2018 – toukokuu 2019	Rajatarkastuksen laajennus	8
Koko kausi	Maanrakennustyöt, mullan valmistus ym. (mm. Kreate Oy, Kekkilä Oy, YIT Oy)	9



Kuva 6. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muun toiminnan sijainnit tarkkailukaudella 2018-2019. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

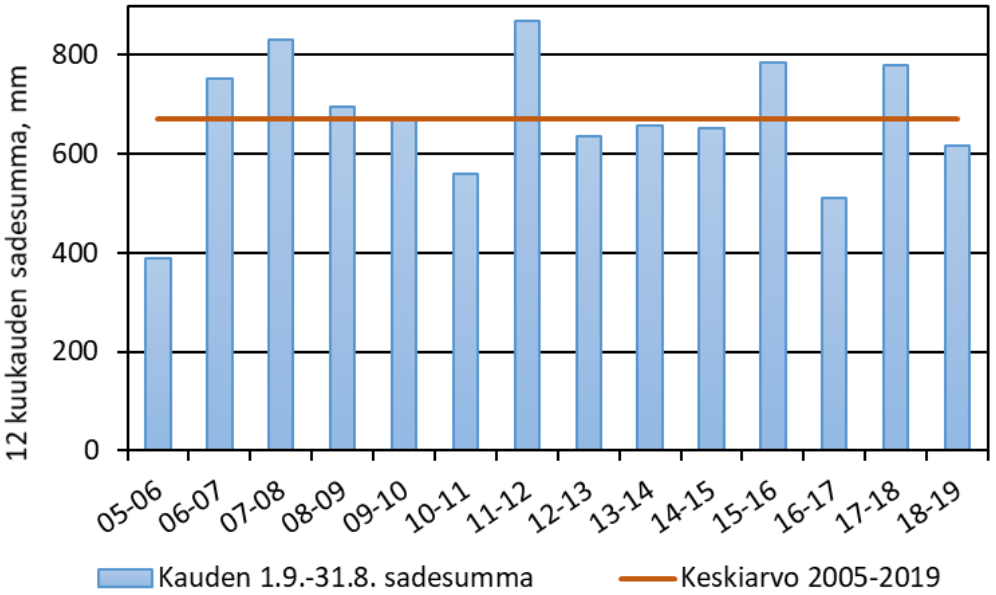
2.6 Säätiedot

2.6.1 Sateisuus Helsinki-Vantaan lentoasemalla

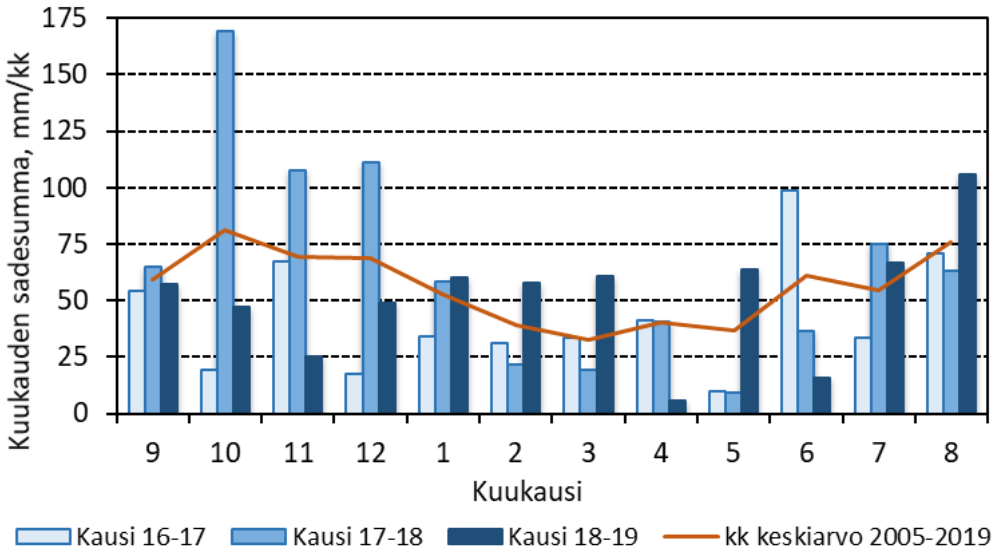
Koko kauden 2018-2019 sadesumma oli selvästi edelliskautta pienempi ja pitkäaikaiseen keskiarvoon verrattuna hieman pienempi, mutta kuitenkin melko lähellä (92 %) pitkäaikaista keskiarvoa. Vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla kolme kautta on ollut vähäsateisempia ja 10 kaudella sademäärä on ollut suurempi (Kuva 7).

Kuukausisademäärässä oli kaudella 2018-2019 seuraavia eroja suhteessa pitkäaikaiseen keskiarvoon (Kuva 8):

- Marras-, huhti- ja kesäkuu olivat selvästi keskitasoa kuivempia ja sademäärän suhde pitkäaikaiseen vastaavien kuukausien keskiarvoon oli n. 0,15-0,4.
- Maalis- ja toukokuu olivat selvästi keskitasoa sateisempia ja sademäärä oli 1,8-1,9 –kertainen suhteessa pitkäaikaiseen vastaavien kuukausien keskiarvoon.
- Muina seitsemänä kuukautena sademäärä oli lähempänä (0,7-1,5 –kertainen) pitkäaikaista keskiarvoa.



Kuva 7. Sadesummat tarkkailukausittain 1.9.-31.8. ja pitkäaikainen keskiarvo Helsinki-Vantaan lentoasemalla[3].



Kuva 8. Kuukausittainen sademäärä tarkkailukausina 2016-2019 ja pitkäaikainen keskiarvo Vantaan lentoasemalla[3].

2.6.2 Ympäristöhallinnon havainnot pohjaveden korkeudesta Uudellamaalla

Kaudella 2018-2019 ympäristöhallinnon Siuntion ja Karkkilan seurantakohteilla läntisellä ja keskisellä Uudellamaalla havaittiin pohjaveden pinnan korkeudessa seuraavaa (Kuva 9):

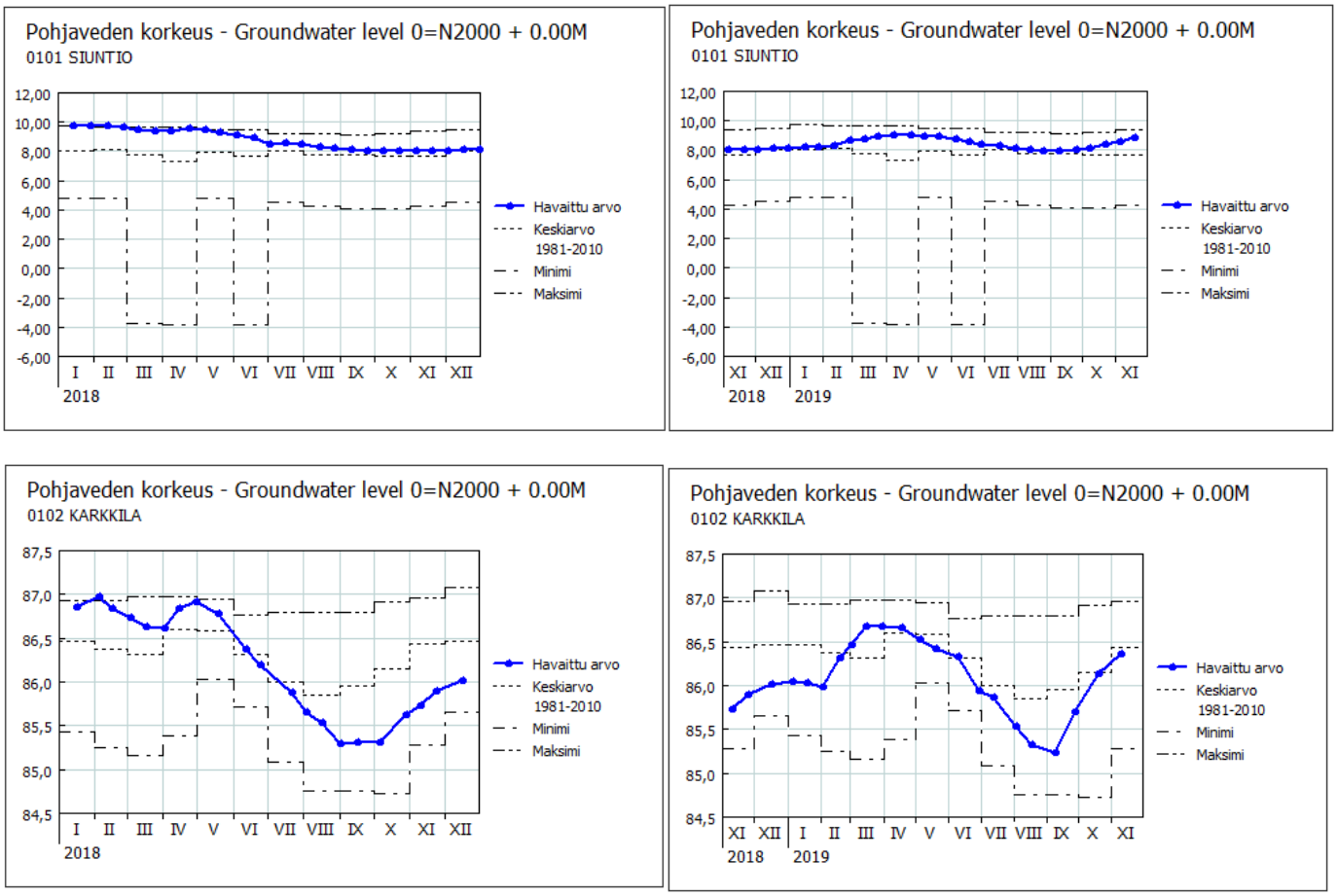
Siuntion pohjavesiseuranta (n. 40 km Helsinki-Vantaan lentoasemasta lounaaseen):

- Syyskuusta 2018 helmikuuhun 2019 lähellä pitkäaikaista keskiarvoa
- Maalis-kesäkuussa hieman keskitasoa ylempänä
- Heinä-elokuussa keskitasoa

[3] Sademäärätietojen lähdeviite: http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot (saatavuus 24.11.2019).

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

- Syyskuusta 2018 tammikuuhun 2019 hieman keskiarvoa alempana
- Helmikuussa keskitasoa
- Maaliskuussa vähän keskiarvoa ylempänä
- Huhti-kesäkuussa lähellä keskiarvoa
- Heinä-elokuussa hieman keskiarvoa alempana



Kuva 9 (neljä kuvaa). Ympäristöhallinnon havaintoja[4] pohjaveden korkeudesta Uudellamaalla Karkkilassa ja Siuntiossa.

3 TARKKAILUN KUVAUS

3.1 Tarkkailuohjelmat

3.1.1 Lentoasematoimintojen ja maankaatopaikkojen tarkkailu

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

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

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 sähkökoekalastuksin. 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

Pohjavesiputken F3 näytteistä ei epähuomiossa tutkittu glykoleja ja niiden hajoamistuotteita, vaikka COD_{Cr}-pitoisuudet 60-63 mg/l ylittivät 16.10.2018 ja 8.5.2019 tason 30 mg/l. 26.2.2016 päivätyn tarkkailuohjelman mukaan pohjavesissä tutkitaan glykolit ja niiden hajoamistuotteet, jos em. COD_{Cr}-raja ylittyy.

Pohjavesiputki V14 jäi keväällä 2019 tutkimatta (tai tiedot katosivat). V14:sta mitataan vain veden korkeus ja tutkitaan vettä maastossa aistinvaraisesti (ei kemiallisia määrityksiä).

Porakaivosta näyte PK34 jäi ottamatta keväällä 2019. Näytepiste on yksityisasunnon keittiön hana. Keväällä 2019 asunnon omistaja ilmoitti näytteenottajalle, että vesipumppu oli rikki, eikä näytettä voi ottaa, kun näytteenottaja oli menossa hakemaan näytettä sovittuna aikana. Omistaja lupasi ilmoittaa kun pumppu on korjattu, mutta ilmoitusta ei saatukaan, ja näytteenottaja ei saanut enää omistajaan yhteyttä.

Maankaatopaikkojen pohjavesistä P20, P40A, HP101, HP102 ja PK34 jäi epähuomiossa tutkimatta seuraavia liukoisia metalleja ja alkuaineita: alumiini, kalsium, magnesium, mangaani, arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, seleeni, uraani, vanadiini ja sinkki. Toukokuussa 2019 HP103_OV:sta jäi tutkimatta liukoisia alkuaineita: rauta, alumiini, kalium, kalsium, magnesium, mangaani ja natrium.

Rouhealueiden tarkkailu:

- Fluoridi, kokonaiskromi ja sulfaatti jäivät pisteellä 4B tekemättä lokakuussa 2018
- Fluoridi, kokonaiskromi ja sulfaatti jäivät B1:llä tekemättä (piti tutkia huhti- ja lokakuussa)

Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailussa pisteeltä ML1NK jäivät epähuomiossa tutkimatta glykolit ja niiden hajoamistuotteet lokakuussa 2018.

Seuraavista näytteistä puuttui hajuhavainto, koska hajumerkinnän tekeminen näytteenottopöytäkirjaan oli jäänyt tekemättä (Taulukko 3):

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

Näytepiste	Hajuhavainnon puuttumisen päivämäärät
Pintavedet	
14	6.3.19
16	6.3.19
D0	10.12.18
E2	28.5.19, 26.6.19
HK505	22.10.18, 16.4.19
ML1	24.10.18
ML1B	15.4.19
ML1C	24.10.18, 15.4.19
Pohjavedet	
Pt4	3.10.18
V3	9.10.18
F24	10.10.18
P13	23.5.19
HP104	29.10.18
M	27.11.18, 22.7.19
F5	22.7.19
F33K	22.7.19
P22	22.7.19
F24	22.7.19
Maankaatopaikkojen täytön sisäinen vesi	
HP104_OV	30.10.18
Pengerallasvedet	
PV2	16.7.19
PV4	22.10.18
PV7B	16.4.19

Glykolivesien tarkkailussa hylättiin HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 tulokset 2.4.2019 ja 11.6.2019 otetuista näytteistä. Syynä oli, että näytteet tai tutkimustulokset olivat pitoisuuksien perusteella selvästi sekoittuneet keskenään, eikä voitu varmasti sanoa, mikä tulos kuuluu mille pisteelle. Jälkikäteen ei pystytty selvittämään, missä tutkimusketjun vaiheessa nämä näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään.

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 hajua, väriä ja sameutta.

Pohjavesien havaintoputkista korkeus mitattiin ennen pohjaveden pumppausta. Öljynäyte otettiin, mikäli veden pinnalla havaittiin öljymäistä kalvoa tai näytteessä oli öljyn hajua.

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 maankaatopaikkojen täytön sisäisen veden näytteet

Näytteet otettiin lokakuussa 2018 ja toukokuussa 2019. Tarkkailuun kuului 60 pohjaveden havaintoputkea, seitsemän porakaivoa, kaksi betonirengaskaivoa ja kolme maankaatopaikkojen täytön sisäisen veden havaintoputkea. Pohjavesiputkista seitsemän on kallioperän pohjaveden putkia ja muut pohjavesiputket edustavat maaperän pohjavettä.

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 13-15 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m on kiinteää putkea ja sen alla 44 m kallioreikää.
- Putki P2/08: pumppaussyvyys 17 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 m. Putken kokonaispituus on 42,4 m, josta ylin 7 m on putkea ja sen alla 35,4 m kallioreikää.
- Putki F33K: pumppaussyvyys 8 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m on putkea ja sen alla 44 m kallioreikää.
- Putki R45K: pumppaussyvyys 15 m. Putken kokonaispituus on 55 m, josta ylin 15 m on putkea ja sen alla 40 m kallioreikää.
- Putki V12K: pumppaussyvyys 17-22 m. Putken pituus on 41 m, josta ylin 4,6 m on putkea ja sen alla on 36,4 m kallioreikää.
- Putki HP103: pumppaussyvyys 22-23 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 vuorokausia tai tunteja myöhemmin). Kuilukaivoista H ja PK näytteet otettiin noutimella ilman veden vaihtamista.

Porakaivot MK1 ja MK2, Tolkinkylän pääkytkinaseman porakaivo P1B (WC:n hana), porakaivo KK1 (WC:n vieressä oleva hana), sekä porakaivot PK34, PK3, PK5 ja PK17 otettiin vesihanasta noin 10 minuutin juoksutuksen jälkeen.

Pohjavesipisteet on esitetty alueittain oheisessa taulukossa Taulukko 4.

Taulukko 4. Lentoasematoimintojen, rouhealueiden[5] ja v. 2017 kaliumformiaattivuodon pohjavesitarkkailun pisteet ja pisteiden sijainnin osa-alueet.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
Lentoasematoiminta	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2
	putki Pt4 (putken leveys 30-40 cm)	putki P5A	putki F4	putki V3**
	putki V1	putki P12	putki F5	putki V4
	putki M	putki P13	putki F6	putki V5
	putki N	putki P14	putki P4A	putki V6
	putki O	putki P15	putki P4K*	putki V14
	putki R	putki P16	putki F24	putki V18
	putki S	putki P17	putki F24K*	putki DeltaK*
	putki T	putki P18	putki F25	
	putki U (taustapiste)	putki P19	putki F25K*	
	putki R41	putki P21	putki F31	
	putki R42**	putki P22	putki F32	
	putki R45	putki P2/08	putki F33K*	
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo P1B	
	kaivo PK (betonirengaskaivo)	porakaivo KK1	porakaivo PK3***	
	kaivo H (betonirengaskaivo)	porakaivo MK1	porakaivo PK5***	
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***	
Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnot	putki R42**			putki V3**
				putki V8
				putki V19
V. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu				putki V12K*

* Putki edustaa kallioperän pohjavettä (nimen lopussa on ”K”).
** Putket V3 ja R42 kuuluvat sekä lentoasematoimintojen että rouhealuetoimintojen[5] tarkkailuun.
*** PK3, PK5 ja PK17 ovat kehäratatunneleiden suojapumppauksen porakaivoja.

Maankaatopaikkojen pintaveden, pohjaveden ja täytön sisäisen veden näytteet

Pintavesipisteiden (8 kpl) näytteet otettiin lokakuussa 2018 ja huhti-, touko- ja kesäkuussa 2019. Pintavesien pisteistä kuusi edustaa alueiden rajojen sisäpuolella olevaa pintavettä, pintavedeksi purkautuvaa vettä ja alueilta purkuojiin lähtevää vettä. Kaksi pintavesipistettä sijaitsee kahdessa purkuojassa hieman kauempana

[5] Rouhealuetoiminnot on lyhenne nimestä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnot.

alavirrassa. Pohjavesiputkien (9 kpl) ja täytön sisäisen veden putkien näytteet otettiin lokakuussa 2018 ja toukokuussa 2019.

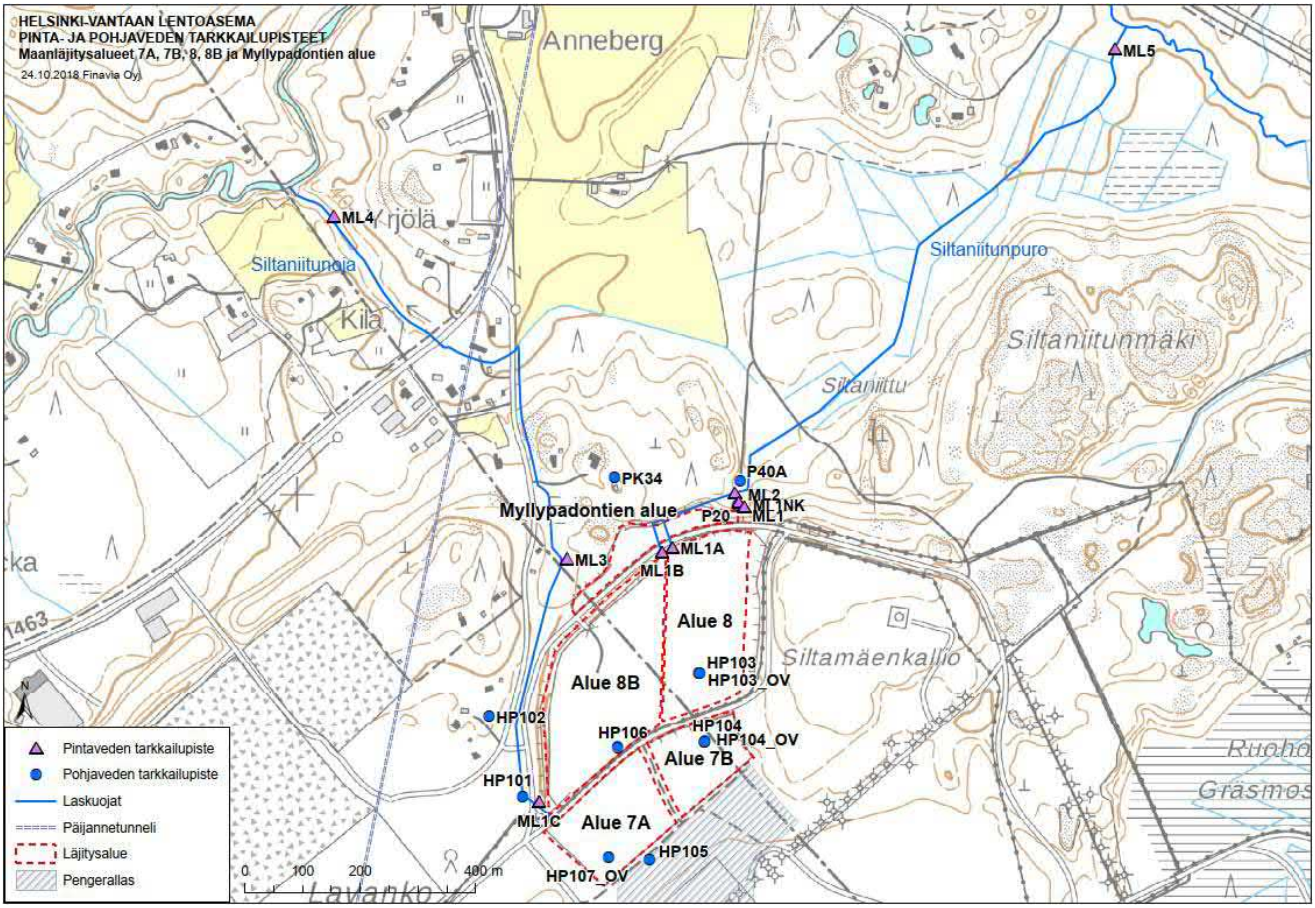
Maankaatopaikkojen tarkkailupisteet on esitetty taulukossa Taulukko 5, kuvassa Kuva 10 ja koko lentoaseman alueen kattavassa kartassa Liite 1.

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

Näyte-tyyppi	Tarkkailun kohde	Näytepiste	Tunnus
Pintave-det	Maankaatopaikka 8:n alta tuleva, laskeutusaltaaseen menevä vesi. Laskeutusaltaasta vesi johdetaan pisteen ML2 kautta Siltaniitunpu-roon.	Näytekaivo	ML1NK
	Maankaatopaikka 8 (pintavalunta)	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML1A
	Maankaatopaikka 8b	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML1B ja ML1C
	Maankaatopaikka 8 (maankaato-paikan alta tuleva vesi ja pintava-lunta), Myllypadontien maankaa-topaikka ja maankaatopaikka 8b	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML2
	Maankaatopaikka 8b ja Myllypa-dontien maankaatopaikka	Altaasta lähtevä vesi (tai allas)	ML3
	Kuten yllä	Siltaniitunoja maankaatopaikoista alavirtaan	ML4
	Maankaatopaikka 8, maankaato-paikka 8b ja Myllypadontien maankaatopaikka	Siltaniitunpuro maankaatopai-koista alavirtaan	ML5
Pohjave-det	Maankaatopaikat 8b, 8, 7a+b ja Myllypadontien maankaatopaikka	Havaintoputki, oletetaan maape-rän pohjavedeksi, siivilä 6-7 m pp	HP101
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 5-9 m pp	HP102*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 36-38 m pp	HP103*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 15-17 m pp	HP104*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 24-26 m pp	HP105*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 6-7 m pp	HP106*
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 2-4 m pp	P20**
	Kuten yllä	Havaintoputki, maaperän pohja-vesi, siivilä 7,6-9,6 m pp	P40A
	Kuten yllä	Porakaivo, syvyys 39,85 m maan pinnasta	PK34
Täytön si-säinen vesi	Maankaatopaikat 8b, 8, 7a+b ja Myllypadontien maankaatopaikka	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) maankaatopaikkojen ja (2) lentoasematoimintojen (kiitotie 3:n koillispää) pohjavesitarkkailu.
pp = putken päästä (syvyysmitta on ilmoitettu putken päästä).

Siivilä = siiviläputki (vesi tulee pohjavesiputkeen vain siiviläputken syvyydestä).



Kuva 10. Lentoaseman maankaatopaikkojen ja niiden pinta- ja pohjavesien tarkkailupisteiden sijainnit. 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 tarkkaillaan mahdollisia vaikutuksia läheisiin pintavesiuomiin ja pohjaveteen. Toiminta-alueita on 6 kpl nimeltään A-F (Kuva 5). 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.

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

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3 ja V8
- Alue C: putki R42
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska alue sijaitsee louhitulla paikalla, eli siellä ei ole merkittävästi maaperän pohjavettä
- Alue F: putki V19

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

Glykolivesien näytteet

Lentoasemalla on seitsemän glykolipitoisten vesien pumppaamoa (Kuva 11). Pumppaamoilta tarkkaillaan glykolivesien määrää ja laatua. Näytteitä otetaan 1-4 kertaa kuukaudessa.

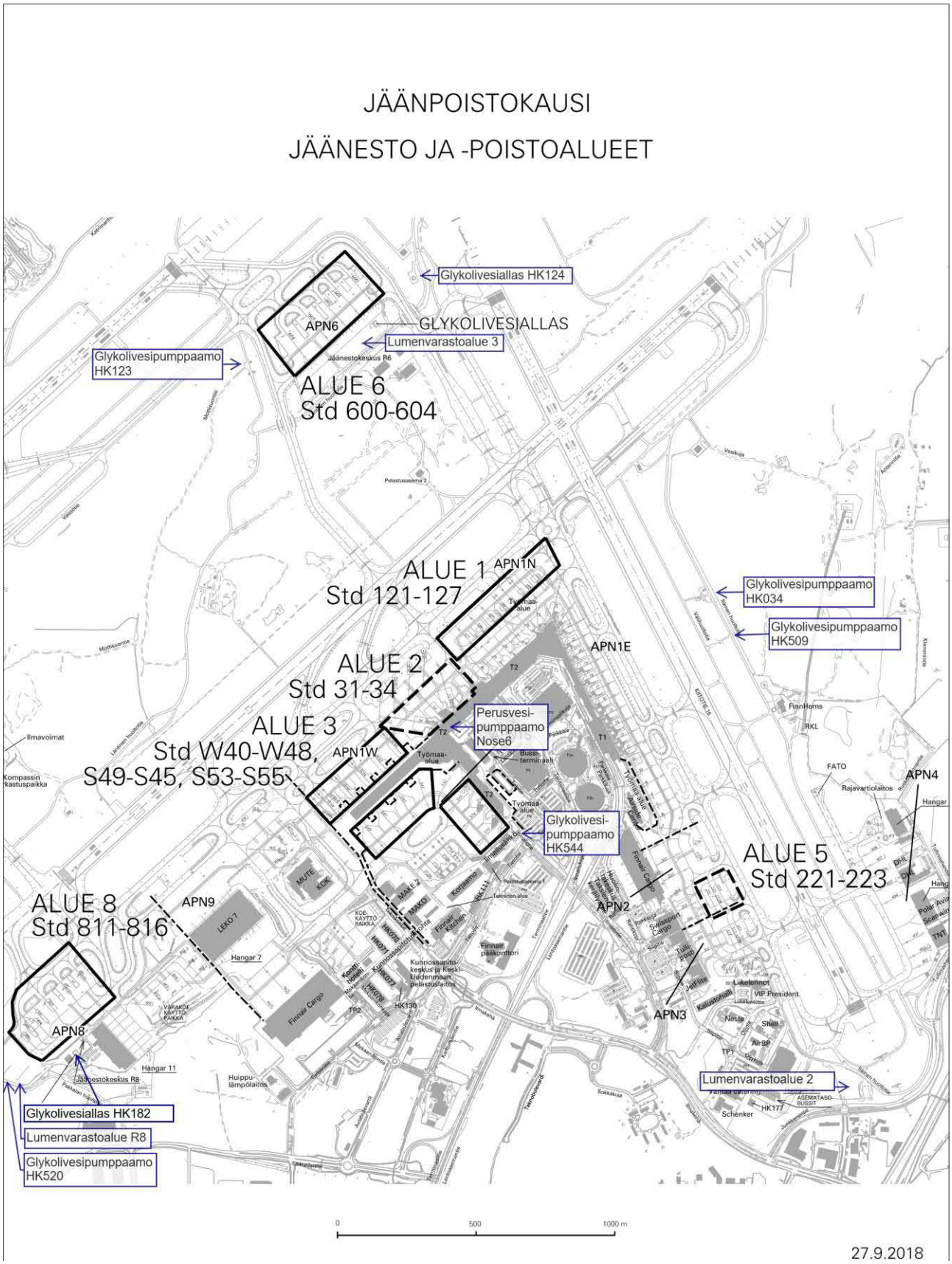
Glykolivesipumppaamoiden HK034, HK123, HK520, HK509 ja HK544 näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Perusvesipumppaamon[6] Nose6 näytteet otettiin kertanäytteinä. Lumen varastoalue 2, joka otetaan käyttöön silloin kun muut lumialueet täyttyvät, ei ollut käytössä tarkkailukaudella 2018-2019. Kaikissa 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 HK124 ja HK182 altaisiin jäänpoistopaikoilta imuriautoilla ja jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun niiden glykolipitoisuus on yli 3 %. 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 11 on esitetty lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainnit. Liitteessä Liite 31 on kuvattu jätevesiviemäriin johdettavien glykolivesien tarkkailupisteet.

[6] Perusvesi tarkoittaa pumppauspaikan alueen maaperän vettä.



Kuva 11. Lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainti. Kartta on suurempana liitteessä (Liite 1).

3.4 Tutkimuslaboratoriot, analyysimenetelmät ja näytteiden rahditus

Vesinäytteet tutkittiin Eurofins Ahma Oy:n Rovaniemen laboratoriossa lukuun ottamatta glykoli- ja hajoamistuoteanalyysejä, jotka tutkittiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa.

Tiedot laboratorioiden käyttämistä analyysimenetelmistä ovat liitteenä Liite 29.

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

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

Kaudella 2018-2019 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 12 tarkkailupisteeltä (A1A, 4B, A3, B1, C3, D1, E1, C1Y, E1Y, HK505 sekä glykolivesipumppaamoiden HK034, HK509, HK544 ja HK520 mahdolliset ylivuodot), joista määritetään tarkkailtavien aineiden 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.

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 (glykolien) 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 11, 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)
- 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).

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 lumialueelta 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

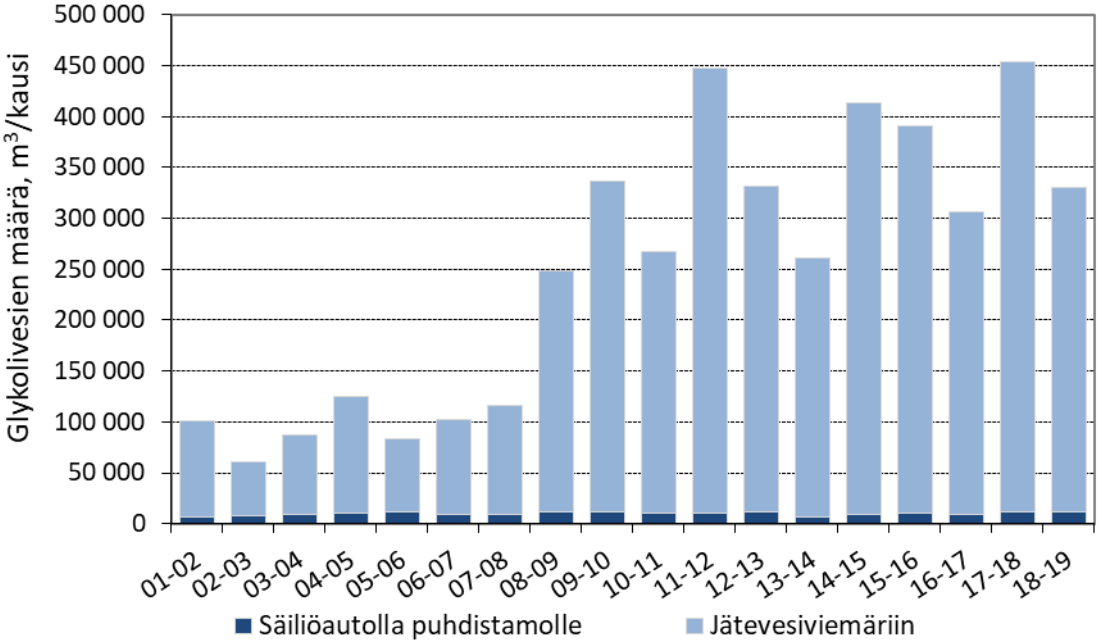
HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun laimean glykolipitoisen veden ja säiliöautoilla puhdistamon mädättämölle kuljetetun väkevän glykolipitoisen veden määrä, pitoisuudet ja kuormitus ovat liitteenä Liite 5.

Kaudella 2018-2019 puhdistamolle viemärin kautta johdettu ja säiliöautoilla kuljetettu vesimäärä oli yhteensä noin 330 000 m^3 (edelliskaudella n. 450 000 m^3), ja jakautui seuraavasti (Kuva 12):

- Viemäriin n. 320 000 m^3 (edelliskaudella n. 440 000 m^3)
- Säiliöautolla n. 11 000 m^3 (edelliskaudella n. 12 000 m^3)

Kokonaisvesimäärä oli selvästi edelliskautta pienempi ja keskitasoa 10 vuoden vertailujaksolla.

Kaudella 2018-2019 vesimäärästä 38 % (edelliskaudella 57 %) eli n. 130 000 m^3 (edelliskaudella 260 000 m^3) johdettiin pumppaamo HK034:n kautta. Muiden pumppaamojen kautta johdettu vesimäärä oli pienempi.



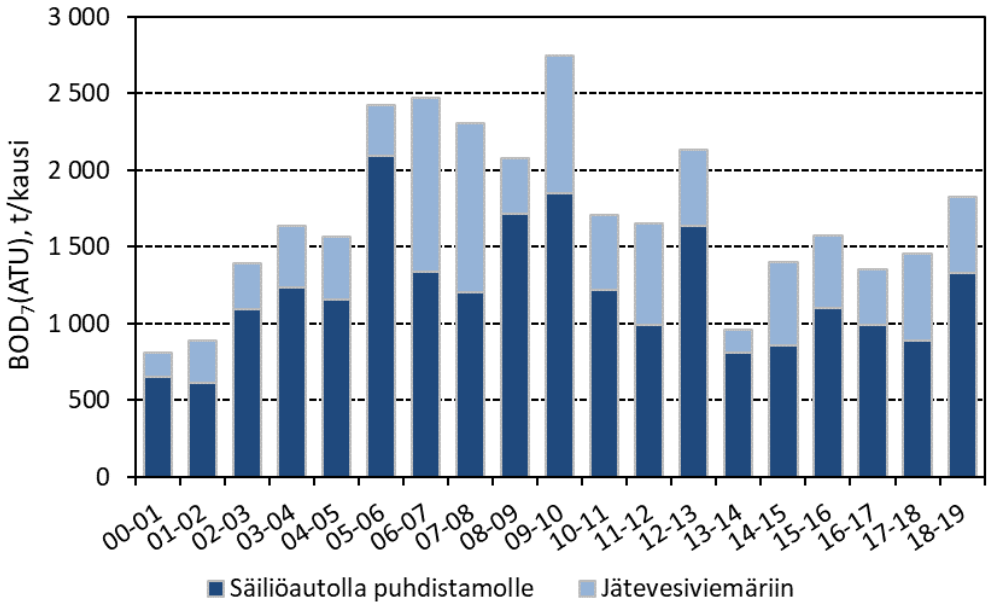
Kuva 12. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä talvikausina 2001-2019.

4.3 Glykolivesien hapenkulutus

Biologinen hapenkulutus

Kaudella 2018-2019 jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli noin 1 800 t (edelliskaudella n. 1 500 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä säiliöautoilla kuljetetun veden (Kuva 13). Säiliöautolla puhdistamolle kuljetettujen vesien osuus kokonaiskuormituksesta oli noin 1 300 t, joka on 73 % kerätystä BOD_7(ATU)-kuormasta (edelliskaudella 990 t ja 61 %).

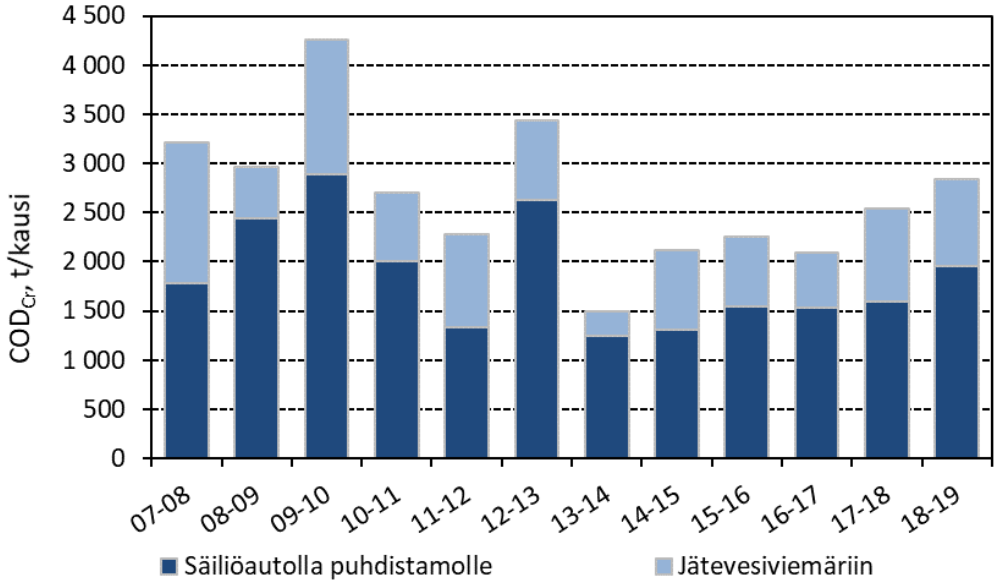
Kokonaiskuormitus jätevedenpuhdistamolle oli suurin viimeisen kuuden vuoden jaksolla, mutta lähellä keskitasoa pitkällä vertailujaksolla 2000-2019.



Kuva 13. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu BOD_7(ATU)-kuormitus v. 2000-2019.

Kemiallinen hapenkulutus

Kaudella 2018-2019 jätevedenpuhdistamolle toimitettu kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} kokonaiskuorma oli noin 2 800 t (edelliskaudella 2 500 t), sisältäen viemäriin johdetun ja säiliöautoilla kuljetetun veden. Kokonaiskuormasta säiliöautoilla puhdistamon mädättämöön kuljetetun väkevän glykoliveden osuus oli noin 2 000 t, joka on 69 % kerätystä COD_{Cr} -kuormasta (edelliskaudella 1 600 t ja 63 %). COD_{Cr}:n kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli suurin viimeisimmän kuuden vuoden vertailujaksolla, mutta keskitasoa pitkäaikaisessa vertailussa 2007-2019 (Kuva 14).



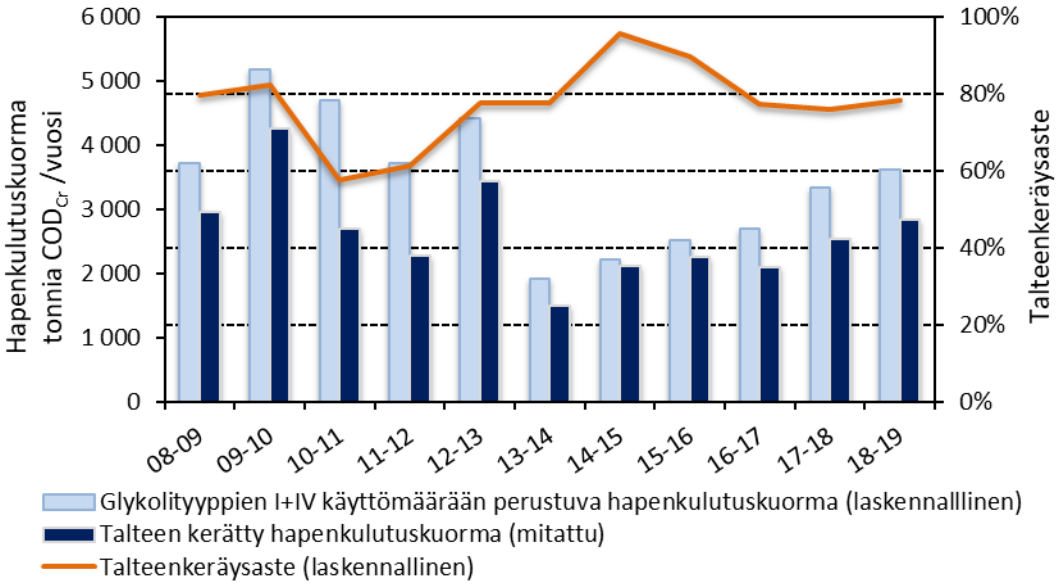
Kuva 14. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu COD_{Cr}-kuormitus v. 2007-2019.

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 2018-2019 laskennallinen talteenkeräysaste oli 78 % (edelliskaudella 76 %[7]) (Kuva 15). Talteenkeräysaste oli kahden edelliskauden tasoa ja keskitasoa pitkässä (2008-) vertailussa.

Kauden 2018-2019 käyttömäärien perusteella arvioitu laskennallinen glykolien kemiallisen hapenkulutuksen kuorma oli noin 4 200 t (edelliskaudella n. 3 300 t). Jätevesiviemäriin pumpatun ja puhdistamon mädättämölle kuljetetun veden mitattu kemiallisen hapenkulutuksen mitattu kuorma oli yhteensä noin 2 800 t (edelliskaudella n. 2 500 t).



Kuva 15. Glykolinesteiden käyttö kemiallisen hapenkulutuksen määränä ilmoitettuna, talteen kerättyjen vesien hapenkulutusmäärä ja niistä laskettu talteenkeräysaste v. 2008-2019.

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.

[7] Tarkkailukautta 2017-2018 käsitelleessä vuosiraportissa glykolien ko. kauden talteenkeräysasteeksi ilmoitettiin 79 %, ja talteenkeräysasteen laskennassa käytettiin kaudeb 2017-2018 raporttia tehtäessä glykolinesteiden tehdastuotteiden tiheydelle arvoa 1000 kg/m^3. Kautta 2018-2019 käsittelevän raportin tekemisen yhteydessä talteenkeräysasteen laskennassa glykolinesteiden tehdastuotteille tiheydelle käytettiin tarkempaa arvoa 1040 mg/m^3. Jotta kausien talteenkeräysasteet olisivat vertailukelpoisia, kauden 2017-2018 talteenkeräysaste laskettiin uudelleen tiheydellä 1040 mg/m^3, jolloin talteenkeräysaste muuttui 79 %:sta 76 %:ksi.

5.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

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 sisältämä sulfaatti pelkistyy sulfidiksi eli mm. rikkivedyksi (H_2S).

Veden korkeus oli lounaispään altaan pisteillä PV1 ja PV3 lokakuussa 2018 alin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla.

Melkein kaikki pengerallasvesinäytteet haisivat aistinvaraisesti rikkivedylle ja/tai glykolin hajoamistuotteille.

Biologisen hapenkulutuksen BOD_7 ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet seurasivat glykolien ja formiaattien kuukausittaisia käyttömääriä hieman viiveellä. Pengeraltaissa hapenkulutuspitoisuudet alkoivat selvästi kohota (BOD_7 >100 mg/l ja COD_{Cr} >200 mg/l) joulu- ja maaliskuun välisenä aikana ja pitoisuudet alkoivat laskea tutkimuspisteestä riippuen tammi-toukokuun välisenä aikana.

Selvästi kohonneita hapenkulutuspitoisuuksia havaittiin pisteestä riippuen 1-4 kuukauden aikana, paitsi Mottisuon altaan pohjoisimmalla pisteellä PV5, jossa ei havaittu lainkaan selvästi kohonneita hapenkulutuspitoisuuksia. Kohonneiden hapenkulutuspitoisuuksien jaksolla BOD_7 –pitoisuus oli 100-480 mg/l ja COD_{Cr} –pitoisuus 200-830 mg/l.

Korkeimmat hapenkulutuspitoisuudet BOD_7 480 mg/l ja COD_{Cr} 830 mg/l havaittiin Mottisuon altaan pisteellä PV7B helmikuun 2019 tutkimuskerralla. Nämä pitoisuudet olivat PVP7B:llä korkeimmat vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla.

Pisimpään hapenkulutuspitoisuudet olivat korkeita (BOD_7 >100 mg/l ja COD_{Cr} >200 mg/l) Mottisuon pisteillä PV7B ja E0 neljä kuukautta ja lounaispään pisteellä PV3 kolme kuukautta.

Lyhyimmät korkeiden (BOD_7 >100 mg/l ja COD_{Cr} >200 mg/l) hapenkulutuspitoisuuksien jaksot olivat Mottisuon PV5:llä (ei yhtään kohonnutta pitoisuutta), ja Mottisuon PV6:lla ja Lounaispään PV2:lla, kummallakin yksi kuukausi.

Korkeimpiin hapenkulutuspitoisuuksiin liittyivät korkeimpien joukossa olleet kaliumpitoisuudet ja sähkönjohtokyvyn arvot, mikä osoitti hapenkulutuksen ja kaliumformiaatin välistä yhteyttä. Yhteys ei kuitenkaan ollut lainkaan kiinteä: kalium ja sähkönjohtokyky olivat osalla tutkimuskerroista korkeita, mutta hapenkulutuspitoisuudet olivat pieniä. Yhteys heikkeni tarkkailukauden loppua kohti, todennäköisesti siksi, että hapenkulutus pieneni orgaanisten aineiden hapettumisen myötä, mutta kalium ja suolat (jotka vaikuttavat sähkönjohtokykyyn) eivät poistu vedestä.

Luonnonvesiin verrattuna sähkönjohtokyky oli lounaispään pisteillä PV1-PV3 useimmissa havainnoissa korkeahko tai korkea, 50-190 mS/m. Mottisuon pisteillä PV4-PV5 sähkönjohtokyky oli pienempi n. 50-70 mS/m, ja pisteillä PV6 ja PV7B n. 30-60 mS/m.

Aiempien vuosien tapaan selvästi korkein kaliumpitoisuuksien taso, tammi-elokuussa n. 300-500 mg/l, havaittiin lounaispään altaan pisteellä PV1. Lounaispään pisteillä PV1-PV3 kaliumpitoisuudet (yleensä 100-400 mg/l) olivat selvästi korkeampia kuin Mottisuon altaan pisteillä PV4-PV7B (yleensä 20-150 mg/l). Mottisuon

pisteen PV5 kaliumpitoisuudet olivat jokseenkin luonnontilaisia (yleensä <10 mg/l) ja kaikkia muita pengerallaspisteitä selvästi pienempiä.

Natriumpitoisuudet olivat pääosin pieniä tai melko pieniä eli <15 mg/l, ja korkein pitoisuus oli 31 mg/l lounaispään pisteellä PV1 maaliskuussa 2019. Korkeimpiin hapenkulutuspitoisuuksiin liittyi mittauspisteen perustasoon verrattuna vähän kohonnut natriumpitoisuus, mutta kokonaisuutena tarkastellen ei ollut nähtävissä yhteyttä natriumin ja hapenkulutuspitoisuuksien välillä.

pH oli luonnonvesiin verrattuna hieman kohonnut eli 7,3-7,8 useimmilla tutkimuskerroilla lounaispään altaan pisteellä PV1 ja joillakin tutkimuskerroilla lounaispään pisteillä PV2 ja PV3. Sen sijaan Mottisuon altaan pisteillä PV4-PV7B pH oli melkein kaikissa havainnoissa luonnonvesien tasoa (6,5-7,1). Korkeimmat pH-arvot havaittiin samoilla pisteillä kuin korkeimmat kaliumpitoisuudet. Yhteys johtui kaliumformiaatista, joka heikon hapon (eli muurahaishapon) suolana vaikuttaa vähän pH-arvoa nostavasti.

Alkaliteetin eli haponsitomiskyvyn arvot olivat useimmiten selvästi luonnonvesiä korkeampia (3-15 mmol/l). Korkeimmat alkaliteetit esiintyivät korkeimpien kaliumpitoisuuksien yhteydessä (erityisesti lounaispään PV1:llä), koska heikon hapon suolana formiaatti nostaa alkaliteettia.

Pengeraltaiden vesi oli pääosin hapetonta.

Sulfaattipitoisuudet olivat pääosin pieniä eli <15 mg/l. Hapettomassa vedessä sulfaatti pelkistyy sulfidiksi (eli mm. rikkivedyksi). Sulfidipitoisuudet olivat yleensä pieniä (<0,1 mg/l).

Raudan kokonaispitoisuudet olivat useimmiten korkeita, n. 2 000-50 000 µg/l. Kokonaisrautapitoisuutta nostavat raudan liukeneminen veteen hapettomissa oloissa ja näytteiden sisältämä rautapitoinen kiintoaine. Pisteen PV5 erittäin korkea kiintoainepitoisuus 12.2.2019, 33 000 mg/l, nosti kokonaisrautapitoisuuden erittäin korkeaksi, n. 130 000 µg/l.

Pengerallasvesinäytteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat paljon putkien ja joissakin tapauksissa näytteenottokertojen välillä. Tavallisin kiintoainepitoisuuden taso oli 10-40 mg/l. Pienimmät kiintoainepitoisuudet n. 2-9 mg/l olivat Mottisuon putkessa PV4 ja korkeimmat n. 200-500 mg/l Mottisuon putkessa PV6. Mottisuon PV5:ssä havaittiin kaksi erittäin korkeaa kiintoainepitoisuuspiikkiä, 2 600 ja 33 000 mg/l helmi-maaliskuussa 2019.

Kokonaisfosforipitoisuuksien tavallisin taso oli 50-200 µg/l. Myös korkeita pitoisuuksia n. 400-900 µg/l havaittiin lähinnä lounaispään putkessa PV1. Kokonaisfosforin ja kiintoaineen pitoisuuksien välinen riippuvuus oli heikko, lukuun ottamatta PV5:n erittäin korkeaa yksittäistä kiintoainepitoisuutta 33000 mg/l, joka nosti kokonaisfosforipitoisuuden erittäin korkeaksi 15000 µg/l.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat yleensä suhteellisen pieniä (<1000 µg/l).

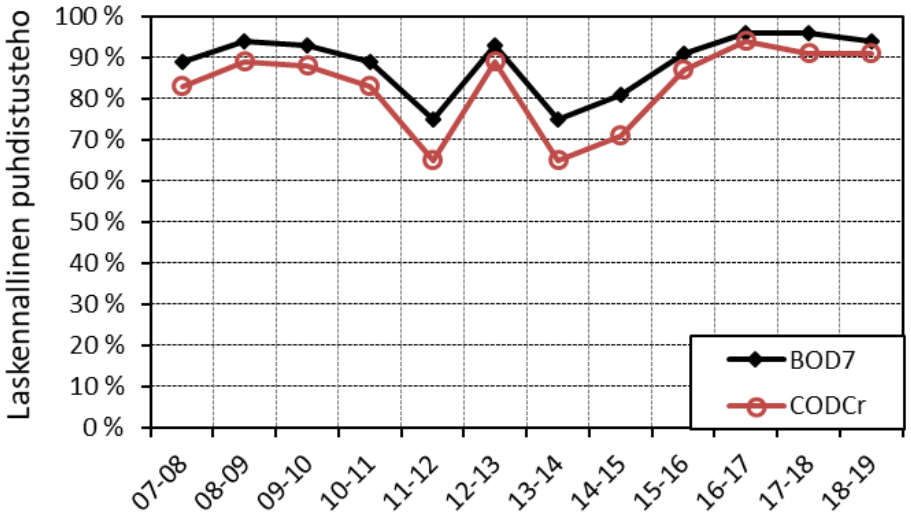
Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuuden TOC ja kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} tasot seurasivat toisiaan hyvin melkein kaikissa näytteissä (ne mittaavat pitkälle samaa asiaa eli orgaanisen aineen määrää).

5.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho

Kaudella 2018-2019 pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho oli seuraava:

BOD_7 94 %
COD_{Cr} 91 %

Puhdistusteho oli samaa tasoa kuin 2-3 edelliskaudella, ja pitkäaikaisessa (2007-) vertailussa parhaimmasta päästä (Kuva 16).



Kuva 16. Kiitotie 3:n hulevesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} -puhdistusteho.

Pengerallaskäsittelyn puhdistustehon laskennan lähtötietoja olivat kaudella 2018-2019 mm. seuraavat:

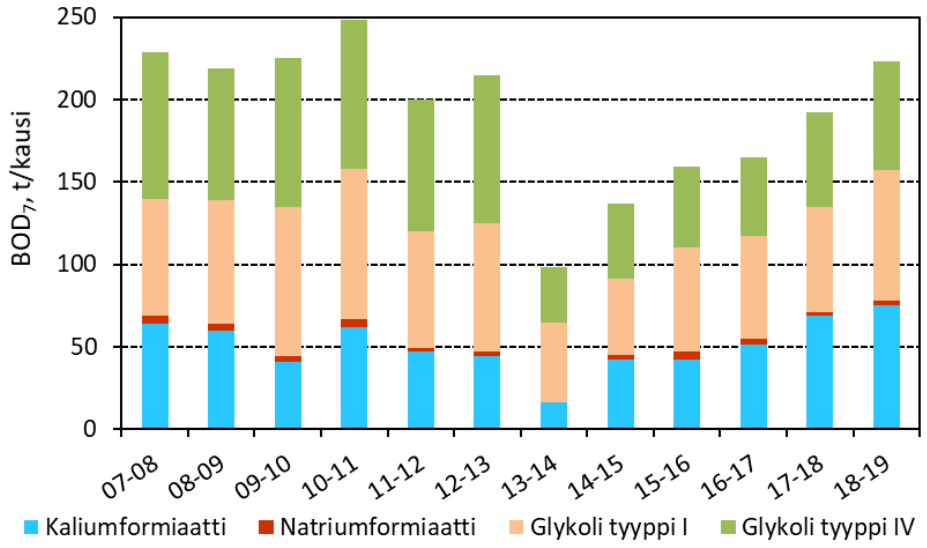
- Kiitotie 3:n lentoonlähtöjen osuus kaikista lentoonlähdöistä oli 60 % (edelliskausi 53 %). Lentoonlähtöjen osuuden avulla arvioidaan kiitotie 3:lle lentokoneiden mukana kulkeutuneen glykolin määrää.
- Kiitotie 3:lle kulkeutunut lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden laskennallinen määrä kaudella 2018-2019:
  - Glykolineste tyyppi I: 72 t (edelliskausi 58 t)
  - Glykolineste tyyppi IV: 110 t (edelliskausi 95 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 kaudella 2018-2019:
  - Kaliumformiaatti 750 t (edelliskausi 690 t)
  - Natriumformiaatti: 14 t (edelliskausi 12 t)

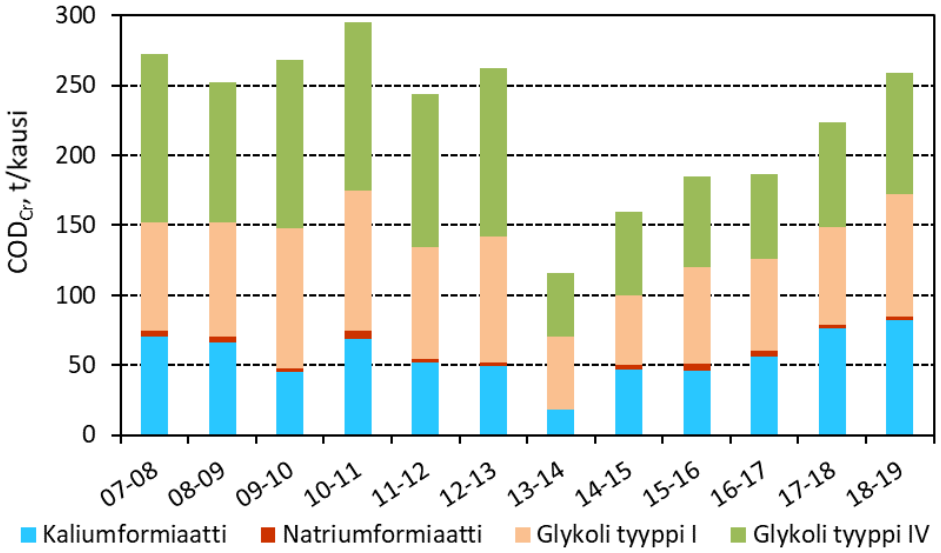
Laskennallinen puhdistusteho on karkea ja suuntaa antava arvio. Lisätietoja puhdistustehon laskennasta on liitteenä Liite 33.

Pengeraltaisiin tuleva hapenkulutuskuormitus

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} -kuorma oli suurin viimeisen kuuden vuoden vertailujaksolla ja samaa tasoa kuin v. 2007-2013, ja keskitasoa vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla (Kuva 17).



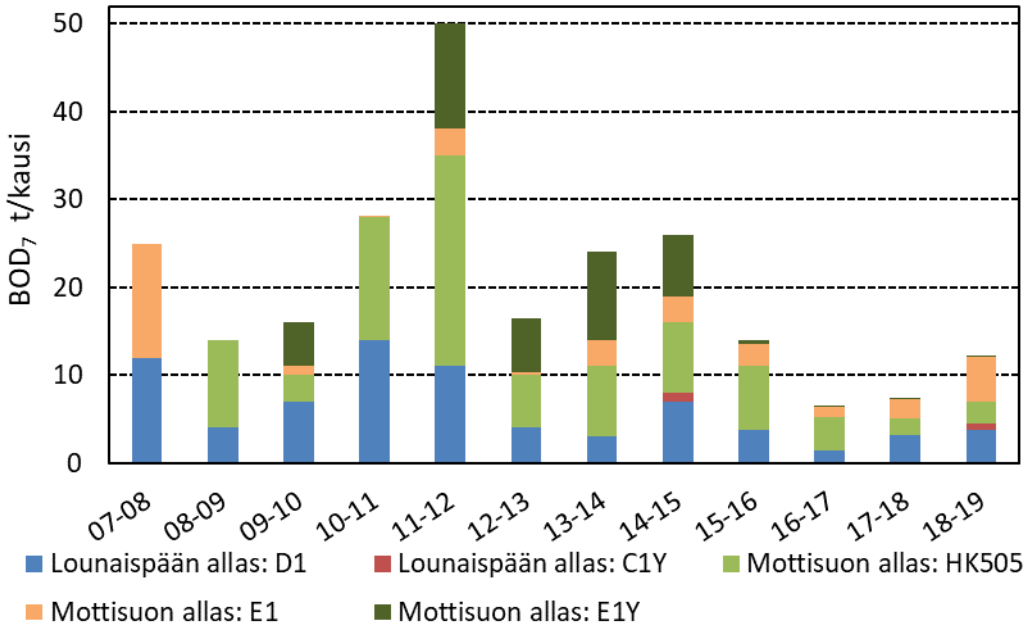
Kuva 17. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut BOD_7-kuormitus 2007-2019 (laskennallinen).



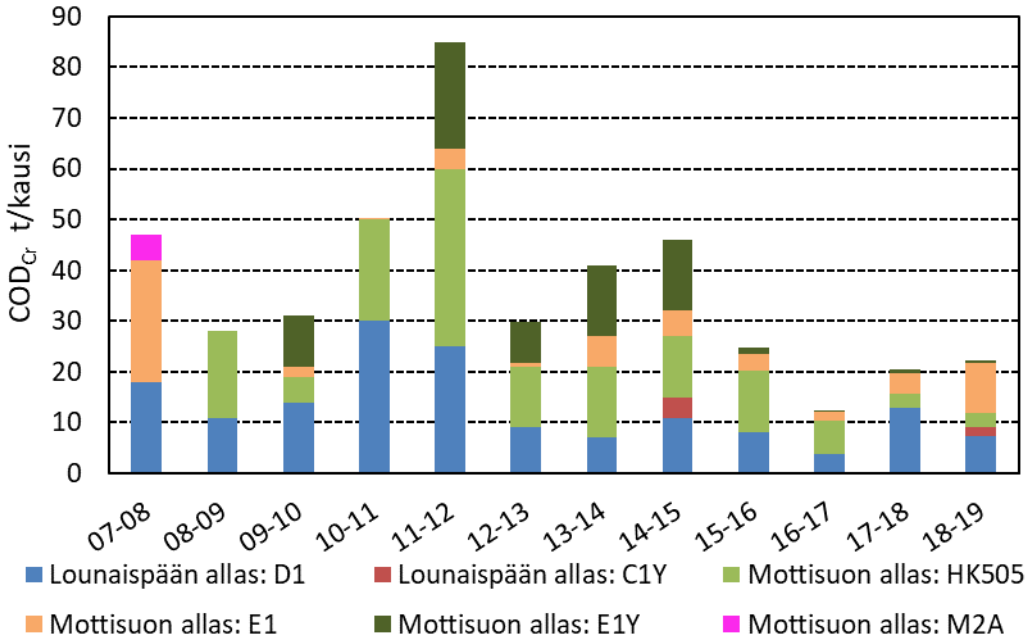
Kuva 18. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut COD_{Cr} -kuormitus 2007-2019 (laskennallinen).

Pengeraltaista lähtevä hapenkulutuskuormitus

Mitattu lähtevä BOD_7-kuorma oli kaudella 2018-2019 kahta edelliskautta suurempi, mutta pitkäaikaisessa (2007-) vertailussa kolmanneksi pienin (Kuva 19). Tilanne oli sama lähtevälle COD_{Cr}-kuormitukselle, sillä erolla että kauden 2018-2019 kuormitus oli vain vähän edelliskautta suurempi (Kuva 20).



Kuva 19. Kiitotie 3:n pengeraltaista lähtenyt BOD_7-kuormitus 2007-2019 (mitattu).

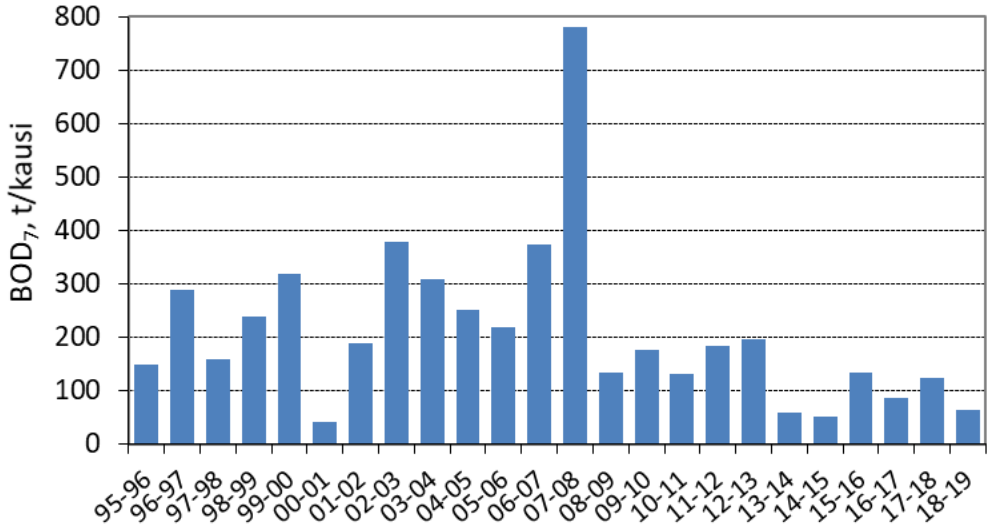


Kuva 20. Kiitotie 3:n pengeraltaista lähtenyt kuormitus (COD_{Cr}) –kuormitus 2007-2019 (mitattu).

6 VESISTÖKUORMITUS

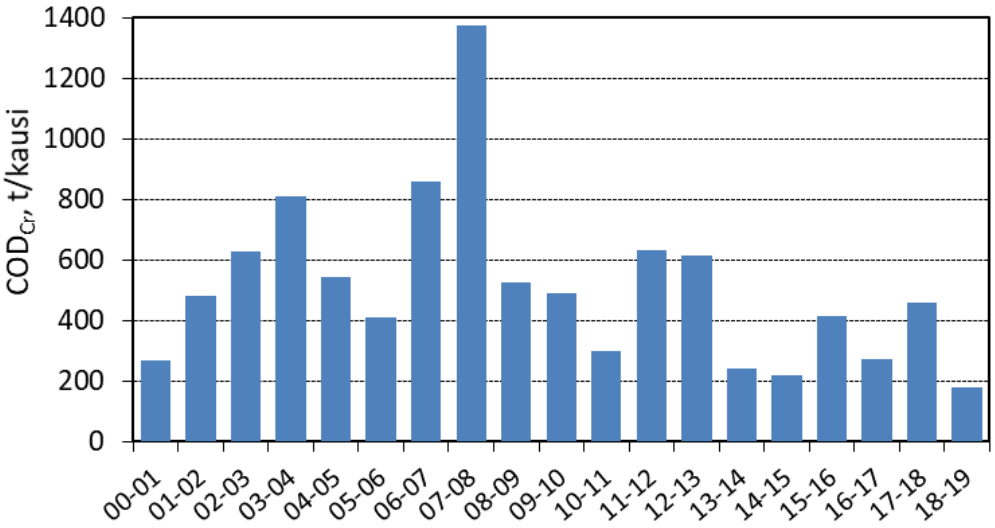
6.1 Vesistökuormituksen summa

Kaudella 2018-2019 vesistöön kohdistunut BOD_7-kuormitus oli n. 64 t, joka oli noin puolet edelliskaudesta (n. 130 t) ja pitkäaikaisessa (1995-) vertailussa selvästi keskitasoa pienempi (Kuva 21).



Kuva 21. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen BOD_7-kuormitus v. 1995-2019[8].

Kaudella 2018-2019 vesistöön kohdistunut COD_{Cr}-kuormitus oli n. 180 t, joka oli alle puolet edelliskaudesta (460 t) ja pienin vuodesta 2000 alkavalla vertailujaksolla (Kuva 22).



Kuva 22. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus v. 2000-2019[8].

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.

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

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 pieni, 2,7 % (edelliskaudella 2,2 %). Osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli noin 2,1 % (edelliskaudella 1,6 %).

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 yksi ylivuoto maaliskuussa 2019. 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 0,3 % (edelliskaudella 0,1 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0,3 % (edelliskaudella alle 0,2 %).

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot (piste C1Y) johdetaan Brändoninojaan. Pisteen C1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 1,2 % (edelliskaudella 0,01 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0,9 % (edelliskaudella 0 %).

6.3 Vesistökuormitus näytepisteittäin

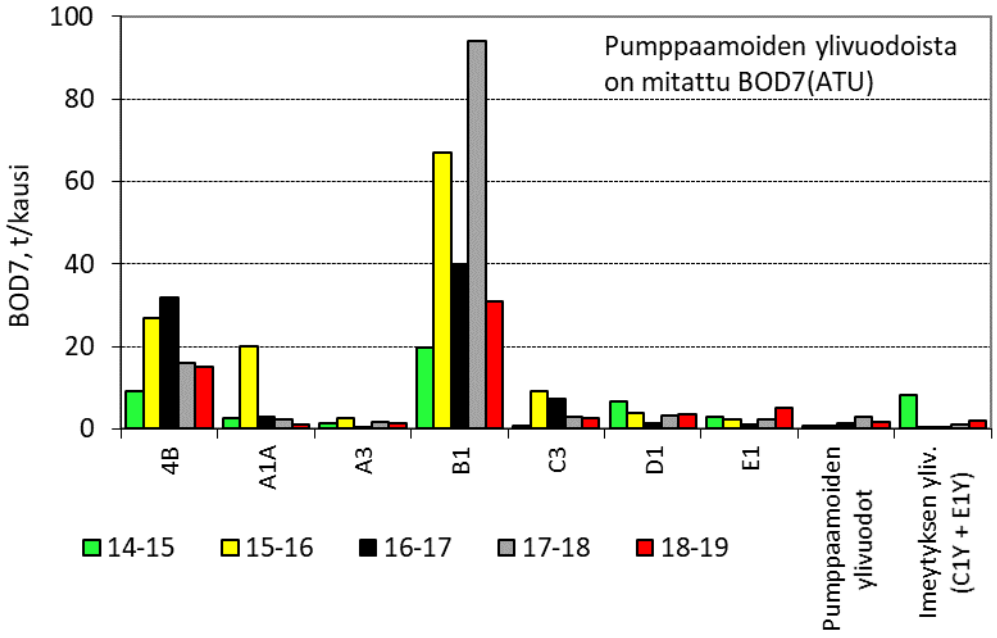
Pisteellä B1, joka oli merkittävin happea kuluttavan kuormituksen purkupiste, BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormitus oli pienin viiden vuoden vertailujaksolla (Kuva 23 ja Kuva 24). Keskitasoa pienempään kuormitukseen vaikutti B1:llä muutamaa viimeisintä vuotta pienempi vesimäärä ja BOD_7:n osalta hieman aiempaa pienemmät pitoisuudet. B1:llä BOD_7:n hetkellisiin mittauksiin perustuva virtaamapainotteinen keskipitoisuus 26 mg/l oli pienin neljän vuoden vertailujaksolla ja tavallista tasoa pitkällä (2005-) vertailujaksolla. COD_{Cr}:n keskipitoisuus 77 mg/l oli viime vuosien luokkaa.

Pisteellä 4B BOD_7-kuormitus oli käytännössä sama kuin edelliskaudella ja keskitasoa viiden vuoden vertailujaksolla (Kuva 23). Sen sijaan COD_{Cr}-kuormitus oli vain noin neljäsosa edelliskaudesta ja selvästi pienin viimeisten viiden vuoden vertailussa (Kuva 24).

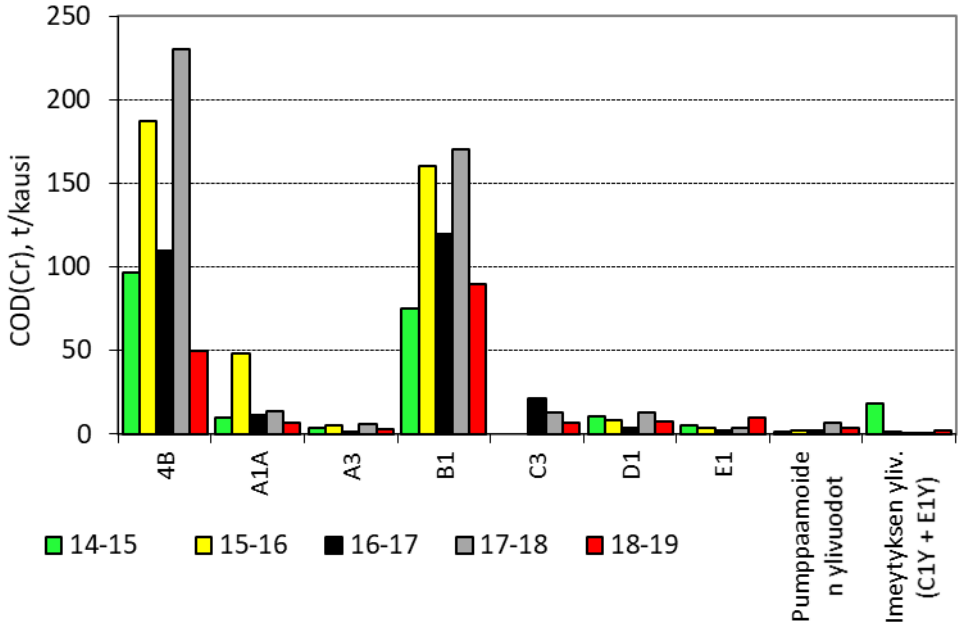
COD_{Cr}-kuormituksen väheneminen johtuu suurelta osin Kylmäojan länsihaaran latvalla 2017-2018 tehdyistä ojajärjestelyistä, jossa lentoaseman hulevedet ja ympäröivien alueiden valumavedet on ohjattu omiin uomiinsa.

Muilla pisteillä vesistön hapenkulutuskuormitus oli tonnimääräisesti edelliskauden suuruusluokkaa paitsi E1:llä, jolla BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormitus oli viisivuotisen vertailujakson suurin. Tonnimääräisesti E1:n vesistökuormitus oli edelleen suhteellisen pieni.

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 23. BOD_7–kuormitus vesistöön purkupisteittäin 2014-2019[8].

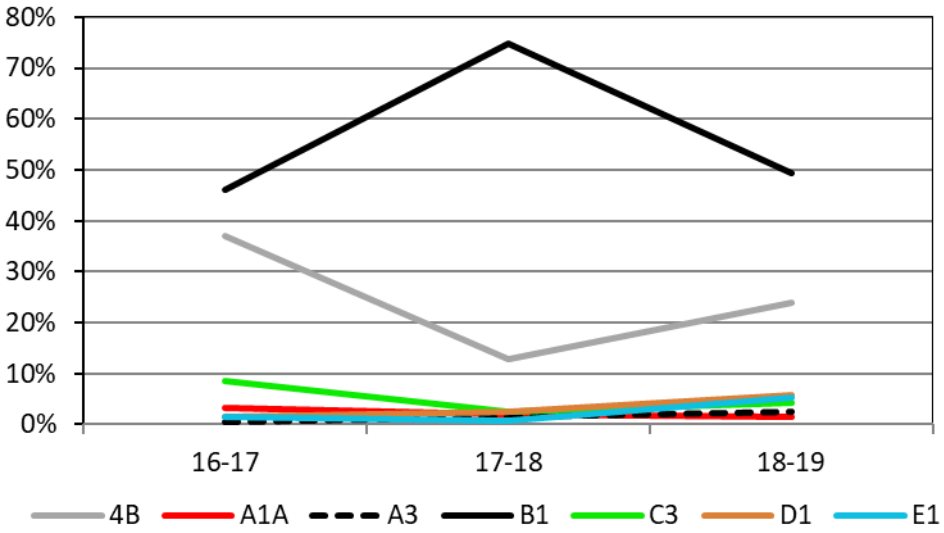


Kuva 24. COD_{Cr}–kuormitus vesistöön purkupisteittäin 2014-2019[8].

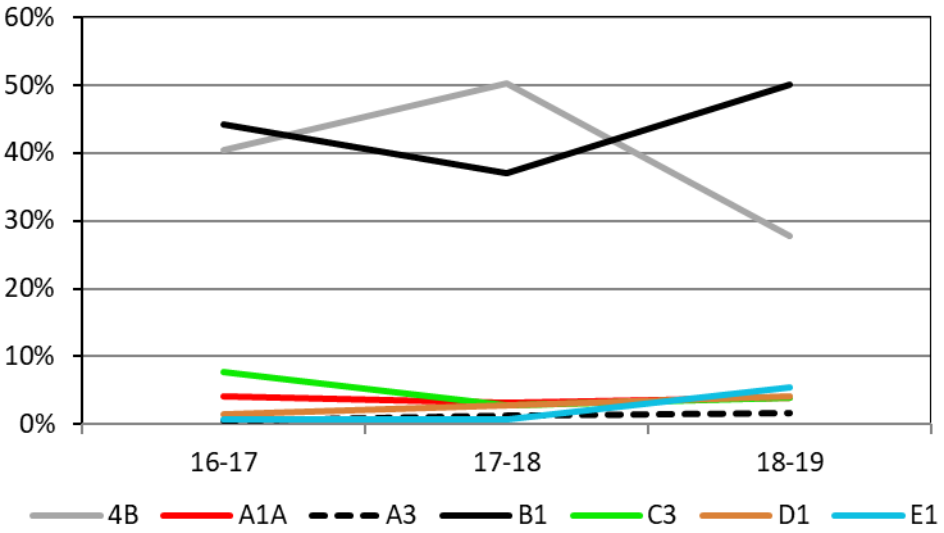
Kuormituksen suhteellinen jakautuminen tarkkailupisteittäin

Kaudella 2018-2019 pisteen B1 osuus BOD_7-kuormituksesta (50 %) pieneni selvästi edelliskaudesta (75 %). 4B:n osuus BOD_7-kuormituksesta (24 %) puolestaan kasvoi edelliskaudesta (12 %). Pisteillä D1 ja E1 osuus BOD_7-kuormituksesta kasvoi edelliskausista, mutta osuudet olivat edelleen varsin pieniä eli 5-6 % (Kuva 25).

COD_{Cr}-kuormituksessa purkupisteiden väliset osuudet olivat kaudella 2018-2019 käytännössä samat kuin BOD_7-kuormituksessa. Sen sijaan suhteelliset muutokset edelliskauteen verrattuna olivat käänteisiä BOD_7-kuormitukseen verrattuna: COD_{Cr}-kuormituksessa oli B1:llä edelliskautta pienempi, ja 4B:llä edelliskautta suurempi (Kuva 26).



Kuva 25. BOD_7–kuormituksen jakautuminen purkupisteittäin 2016-2019.



Kuva 26. COD_{Cr}–kuormituksen jakautuminen purkupisteittäin 2016-2019.

Aiemmilla kausilla suovesien vaikutus on kasvattanut pisteen 4B osuutta COD_{Cr}-kuormituksesta, mutta kaudella 2018-2019 tätä ei havaittu, koska 4B:n osuus BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormituksesta olivat käytännössä saman suuruisia. Siihen on vaikuttanut, että keväällä 2018 osa muualta kuin lentoaseman alueelta tulevista keskitasoa enemmän humusta (eli COD_{Cr}-hapenkulutusta) sisältävistä vesistä johdettiin pysyvän ojitusjärjestelyn avulla 4B:n ohi.

6.4 Virtaama vesistökuormituksen laskennan pisteillä

Vesistökuormituksen mittauspisteiden virtaaman mittaustavat on esitetty liitteessä Liite 30.

Kauden 2018-2019 keskivirtaamien summa 96 l/s oli vesistökuormituksen mittauspisteillä alle puolet edelliskaudesta (240 l/s) ja summa oli toiseksi pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Yhtenä syynä oli keskimääräistä pienempi sadesumma kaudella 2018-2019. Virtaaman summan suhteellinen pienentyminen oli kuitenkin voimakkaampaa kuin sadesumman suhteellinen pienentyminen (vrt. Taulukko 7).

Virtaaman pienentyminen oli erityisen merkittävää 4B:llä, jossa näytteenottojen yhteydessä mitattujen virtaamien keskiarvo 21 l/s oli selvästi pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla, ja alle neljäsosa edelliskaudesta. Osittain 4B:n pieni keskivirtaama johtui näytteenottojen osumisesta pienivirtaamaisempiin aikoihin, mutta merkittävin syy oli virtaamien todellinen pienentyminen 4B:llä vuosina 2017-2018 tehtyjen ojajärjestelyjen seurauksena. Jatkuvatoimisen mittarin keskiarvo oli 35 l/s, joka oli vain noin kolmasosa 4B:n jatkuvatoimisen mittarin edelliskauden keskiarvosta.

4B:llä näytteenoton yhteydessä patoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta laskettu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 3,7-290 l/s (edelliskaudella 2,4-910 l/s). Suurin näytteenoton yhteydessä mitattu hetkellinen virtaama 290 l/s havaittiin 19.3.2019. 4B:n jatkuvatoimisella virtaamamittarilla vaihteluväli oli 0,8-700 l/s. Suurin virtaama havaittiin 18.3.2019.

Virtaamia tasaavat tulva-altaat on rakennettu Veromiehenkylänpurolle (jossa on mm. piste B1) vuonna 2016 ja Kirkonkylänojalle (jossa on mm. piste A1A) vuonna 2018.

B1:llä näytteenoton yhteydessä patoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta laskettu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 8-330 l/s (edelliskaudella 12-1 400 l/s). Suurin näytteenoton yhteydessä mitattu hetkellinen virtaama 330 l/s havaittiin 19.3.2019.

A1A näytteenottojen yhteydessä käsin mitattujen hetkellisten virtaamien keskiarvo oli 8 l/s, joka oli kolmasosa edelliskaudesta ja toiseksi alin keskivirtaama vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Hetkellisten virtaamamittausten vaihteluväli oli 0,01-57 l/s (edelliskaudella 1-140 l/s). A1A:n jatkuvatoimisella virtaamamittarilla vaihteluväli oli 0-yli 1 400 l/s[9].

Aiempaan tapaan suurin osa eli hieman alle kaksi kolmasosaa (edelliskaudella noin kolme neljäsosaa) lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen eli pisteiden B1 ja 4B kautta (Taulukko 7).

[9] 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.

Taulukko 7. Virtaaman keskiarvot kausittain (1.9.-31.8.) lentoaseman alueelta vesistöön lähtevän kuormituksen mittauspisteillä ja kausittainen sadesumma 2005-2019.

	Sade-summa	A1A H/ J	A3 H	B1 H / J	C3 H	D1 H / J	E1 H / J	C1Y J	E1Y J	4B H / J	Yhteensä[1] H / J	HK505[1] J
	mm	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018-2019	616	8 / 14	2	38 / 47	11	- / 13	- / 1	1[2]	1[2]	21 / 35	96 / 125	5
2017-2018	778	23 / -	3	127 / 60	24	- / 27	- / 2	0,1[2]	3[2]	98 /107	307[4] /249[4]	9
2016-2017	512	12 / 14	1	45 / -	18	12 / 23	0.5 / 0.5	2[2]	0.5[2]	45 /57	136 /161[4]	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	665	18 / -	3	58 / -	17	18 / -	4	1	2	68 / -	187 / -	9
Mediaani	654	19 / -	3	51 / -	18	18 / -	1	0,2	3	71 / -	197 / -	9

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] Kausien 2009-2010, 2016-2017 ja 2017-2018 virtaamien summassa havaittiin laskuvirhe marraskuussa 2019, korjattu havaitsemisen yhteydessä. Summaan oli virheellisesti otettu mukaan HK505 (katso myös viite nro 1). Lisäksi kauden 2017-2018 raportissa ko. kauden hetkellisen virtaaman summassa oli näppäilyvirhe, joka on korjattu tässä taulukossa.

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.

- 4B:n kauden 2018-2019 keskivirtaama 21 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson pienin. Syynä oli 4B:n valuma-alueen pienentyminen keväällä 2018, joka pienentää virtaamaa pysyvästi, ja hieman keskimääräistä pienempi sademäärä. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä n. 4-290 l/s.

- Jonkinlaista hajua havaittiin 11/44 tutkimuskerralla, eli suhteellisesti enemmän kuin edelliskaudella (2/23). Hajuhavainnoista 10 koski glykolin hajoamistuotteen hajua (edelliskaudella ei lainkaan havaintoja glykolin hajoamistuotteen hajusta). Hajuhavainnot painottuivat aikajaksolle marraskuu-maaliskuu liittyen merkittävimpään glykolien käyttökauteen.

- Korkeimmat BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet olivat korkeimpia kymmeneen vuoteen, johon oli merkittävänä syynä muualta kuin lentoasemalta tulevien laimentavien vesien väheneminen keväällä 2018 tehtyjen ojitusjärjestelyjen vuoksi. Voimakkaasti kohonnut BOD_7-pitoisuus (270-320 mg/l) havaittiin kahdella kerralla tammi-helmikuussa (8.1.2019 ja 6.2.2019). Selkeästi kohonnut BOD_7-pitoisuus (40-93 mg/l) havaittiin kolmella kerralla helmi-maaliskuussa. Edelliskaudella suurin pitoisuus oli 48 mg/l. Lievästi kohonneita (14-27 mg/l) pitoisuuksia havaittiin viidellä kerralla joulu-maaliskuussa. Muilla näytekerroilla BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2,0-6,1 mg/l). Virtaamapainotettu BOD_7-pitoisuuden keskiarvo 22 mg/l oli viime kauden tasoa /4 mg/l) suurempi ja sama kuin kaudella 2016-2017.

- Happipitoisuus oli pääosin hyvä-tyydyttävä (5-10 mg/l) ja kahdella kerralla alhaisempi (4,1-4,3 mg/l). Pääosin happitilanne oli samankaltainen edelliskaudella.

- Korkeimmat kaliumpitoisuudet (n. 30-340 mg/l, havaintoja 8/44) esiintyivät korkeiden BOD_7-arvojen kanssa. Korkein kaliumpitoisuus oli edelliskautta korkeampi. Pääosin kaliumpitoisuus oli koholla (n. 10-26 mg/l) ja vain yhdellä mittauskerralla luonnontilaisen vaihteluvälin sisällä (<10 mg/l).

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 17-180 mS/m. Sähkönjohtokyvyn mediaani oli kaudella 40 mS/m.

- Kokonaistyppipitoisuus oli pieni tai kohtalainen, 680-2 400 µg/l (mediaani 1 300 µg/l). Korkein pitoisuus 2 400 µg/l oli edelliskauden vastaavaa havaintoa alhaisempi. Virtaamapainotettu keskiarvo 1 400 µg/l oli samaa tasoa kuin edelliskaudella (1 500 µg/l). Vuodesta 2010 alkaen ja päättyen keväällä 2018 kehäradan tunnelien rakentamisen ja valmiiden tunnelien kuivatusvesiä johdettiin 4B:n yläpuolelle, mikä lisäsi typpikuormitusta. Keväällä 2018 valmistuneiden ojitusjärjestelyjen seurauksena tunnelien kuivatusvedet johdetaan 4B:n ohi.

- Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 15-310 µg/l (mediaani 54 µg/l). Kohonneita fosforipitoisuuksia (100, 300 ja 310 µg/l) havaittiin joulu- ja helmikuussa (edelliskaudella erittäin poikkeuksellisen suuri 1200 µg/l maaliskuussa). Kohonneet fosforipitoisuudet liittyivät tavallisesti kohonneisiin kiintoainepitoisuuksiin. Suurin osa fosforipitoisuuksista oli välillä 15-96 µg/l (edelliskaudella 30-70 µg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo 85 µg/l oli lähellä edelliskautta (92 µg/l).

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

    - BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet ovat pienentyneet näytepisteellä 4B tarkkailun alusta, poikkeuksena kaksi yksittäistä näytteenottokertaa

kaudella 2018-2019, kun pitoisuudet olivat korkeimmat kymmeneen vuoteen.

- Kaliumin pitoisuudet ovat pysyneet tarkkailun ajan melko tasaisina pitoisuuspiikkejä lukuun ottamatta. Pitoisuuspiikit ovat madaltuneet vuosien 2009-2016 aikana, jonka jälkeen pitoisuudet ovat lähteneet hienoiseen nousuun.

- Happitilanne ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä, kaudella 2017-2018 hapen kyllästysprosentti oli hieman aiempaa parempi, mutta kaudella 2018-2019 kyllästysprosentti tippui hieman.

- Keväällä 2018 4B:n valuma-alue pienentyi pysyvästi kun kuormittamattomia vesiä johdettiin 4B:n ohi. Koska laimentavia vesiä tulee 4B:lle vähemmän, kevään 2018 jälkeiset pitoisuudet (mm. BOD_7) eivät ole täysin vertailukelpoisia aiempien pitoisuuksien kanssa.

Piste 14 sijaitsee Kylmäojassa paikassa, jossa mukana ovat puron länsihaaran vesien lisäksi myös Kylmäojan pohjois- ja itähaaran vedet.

- Virtausta havaittiin 12:lla näytteenottokerralla 13:sta. Virtaama-arviot vaihtelivat välillä 12-150 l/s. Viidellä näytekerralla virtaamaa ei saatu arvioitua. Tammi-helmikuussa uomassa oli jääpeite.

- Vesi oli 11:llä tutkimuskerralla hajutonta (edelliskaudella jokaisella tutkimuskerralla) ja yhdellä tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteen hajuista. Yhdeltä tutkimuskerralta puuttuu tieto hajuhavainnosta.

- Selkeästi kohonnut BOD_7-pitoisuus (52-62 mg/l) havaittiin kahdella näytteenottokerralla, tammi-helmikuussa. Pääosin BOD_7-pitoisuus oli edelliskauden tapaan luonnontilainen tai lähellä sitä (<2,0–6,3 mg/l). Maksimipitoisuudet olivat selvästi nousseet (edelliskaudella 5,7 mg/l).

- Happitilanne oli aiempaan tapaan hyvä (n. 8-12 mg/l, hapen kyllästysprosentti 76-86 %) ja parempi kuin näytepisteellä 4B.

- Selkeästi kohonnut kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) 110 mg/l havaittiin kahdella mittauskerralla tammi-helmikuussa. Muilla tutkimuskerroilla COD_{Cr}-pitoisuus vaihteli edelliskauden tapaan välillä <15-45 mg/l (koko kauden mediaani 27 mg/l). Määritys on lisätty analyysiohjelmaan v. 2015.

- Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä 33–95 mS/m. Sähkönjohtokyvyn mediaani oli kaudella 47,5 mS/m. Korkein sähkönjohtokyky määritettiin tammikuussa -19. Kaliumpitoisuutta ei analysoida tällä pisteellä.

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

  - BOD_7-pitoisuudet ovat pienentyneet tarkkailun alusta. Pitoisuuspiikit ovat kasvaneet vuoden 2013 jälkeen, joskin niitä on ollut suhteellisen harvoin. Myös COD_{Cr}-pitoisuudet ovat pääosin madaltuneet vuoden 2019 tammi-helmikuuta lukuun ottamatta, jolloin COD_{Cr} oli korkeimmillaan.

  - Happitilanne on parantunut tarkkailun alusta. Vuodesta 2008 alkaen happitilanne on ollut hyvä kaikilla tutkimuskerroilla. Happitilanne on parempi verrattuna pisteen 4B tasoon.

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

- Virtaama-arviot vaihtelivat välillä 12-100 l/s. Yhdellä näytekerralla veden todettiin virtaavan, mutta virtaamaa ei pystytty arvioimaan. Tammi-maaliskuussa virtaamaa ei pystytty arvioimaan jääpeitteen vuoksi. Elokuussa uomassa ei havaittu virtausta.
- Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta, samoin kuin edelliskaudella. Kahdelta tutkimuskerralta puuttuu tieto hajuhavainnosta.
- Hieman tai selvästi kohonneet BOD_7-pitoisuudet (11-81 mg/l) havaittiin 10.12.2018 ja 6.2.2019 (edelliskaudella ei yhtään pitoisuuspiikkiä). Muulloin BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2,0-3,3 mg/l).
- Happitilanne oli aikaisempaan tapaan hyvä (n. 7,0-12 mg/l).
- Selkeästi kohonnut kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) 180 mg/l havaittiin 6.2.2019. Muilla mittauskerroilla COD_{Cr}-pitoisuus vaihteli välillä 16-42 mg/l (edelliskaudella <15-34 mg/l) ja mediaani 21 mg/l (edelliskaudella 27 mg/l).
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 29-120 mS/m. Sähkönjohtokyvyn mediaani oli kaudella 45 mS/m. Korkein sähkönjohtokyky määritettiin tammikuussa-19. Kaliumpitoisuutta ei tutkita tällä pisteellä.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - Kuten edellä pisteellä 14.

7.2 Kirkonkylänoja (pisteet A1A, A2 ja A3)

Piste A1A kuvaa Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä.

- A1A:n kauden 2018-2019 keskivirtaama 8 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson toiseksi pienin. Syynä on A1A:n valuma-alueen pienentyminen syksyllä 2017, joka pienentää virtaamaa pysyvästi, ja hieman keskimääräistä pienempi sademäärä. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä 0,01-57 l/s.
- Vesi oli hajutonta 32/45 tutkimuskerralla (edelliskaudella useammin eli 21/23). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin yhdeksällä kerralla (edelliskaudella yksi), lievää öljyn hajua kahdesti ja lievää jäteveden/tunkkaisuuden hajua yhdellä tutkimuskerralla (edelliskaudella lievää tuntematonta hajua kerran).
- BOD_7–pitoisuuksissa havaittiin vain yksi jonkin verran kohonnut arvo, 40 mg/l syyskuussa-18. Muilla tutkimuskerroilla pitoisuus oli pieni tai luonnontilainen (<2,0-10 mg/l). Pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa. BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 4 mg/l oli edelliskauden (3

mg/l) tasoa. BOD_7-pitoisuuksien keskiarvojen pitkäaikainen suuntaus on ollut laskeva.

- Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä (n. 8-12 mg/l). Alimmat happipitoisuudet olivat hieman viime kautta korkeampia.

- Fosforipitoisuus vaihteli välillä 5-280 µg/l ja mediaani oli 14 µg/l (edelliskaudella 10-230 µg/l, mediaani 21 µg/l). Fosforipitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 29 µg/l oli jonkin verran pienempi kuin edelliskaudella (43 µg/l).

- Selvästi kohonnut kokonaistyppipitoisuus 4 400 µg/l havaittiin kesäkuussa 2019, samanaikaisesti kohonneen fosforipitoisuuden ja kohonneen kiintoainepitoisuuden kanssa. Muutoin kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia (520-1800 µg/l, mediaani 1 100 µg/l) ja edelliskauden tasoa hieman matalampia (edelliskaudella 900-1 900 µg/l, mediaani 1 400 µg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo 1 400 µg/l oli suunnilleen sama kuin edelliskaudella.

- Pääosin kaliumpitoisuudet olivat luonnontilaisia edelliskauden tapaan (<10 mg/l). Kaudella todettiin kolme melko lievästi kohonnutta kaliumpitoisuutta (n. 18-33 mg/l) tammi-helmikuussa 2019 (edelliskauden maksimipitoisuus 145 mg/l).

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 39-86 mS/m (mediaani 60 mS/m) (edelliskaudella 19-140 mS/m, mediaani 60 mS/m) ja oli luonnonvesien perustasoa korkeampi. Korkein sähkönjohtokyky havaittiin samaan aikaan kuin korkein kaliumpitoisuus, ja silloin aiheuttaja oli kaliumformiaatti. A1A:n sähkönjohtokyvyn jonkin verran kohonneen perustason aiheuttajasta ei ole varmaa tietoa, mutta kehäratatunnelin sulfaattipitoisilla kuivatusvesillä saattaa olla vaikutusta, samoin kuin teiden suolauksella. Sähkönjohtokykyä voivat kohottaa esim. kloridit, sulfaatti ja kalium tai veden kovuuden (magnesium ja kalsium) kasvu.

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

    - BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuuksilla on ollut laskeva suunta, kun kautta 2004-2019 tarkastellaan kokonaisuutena. BOD_7-pitoisuus oli 2004-2008 vaihteleva, 2009-2011 kohonnut (tavallisesti 40-100 mg/l) ja 2014-2019 pääosin melko pieni (<30 mg/l), mutta muutamia pitoisuuspiikkejä on havaittu. COD_{Cr}-pitoisuuksien kehityssuunnat ovat olleet saman tyyppisiä.

    - Happitilanne on ollut hyvä melkein aina ja hapen kyllästysprosentti on hieman noussut vuosina 2016-2019.

    - Kaliumpitoisuus on yleensä ollut pieni tai pienehkö, mutta kohonneita tai korkeita pitoisuuksia esiintyy ajoittain. Erityisiä kehityssuuntia ei ole.

    - Kokonaistyppipitoisuudet ovat vaihdelleet poikkeuksellisen paljon eri aikajaksojen välillä. Pitoisuudet olivat harvakseltaan korkeita 2004-2009 ja aikavälillä 2010-2011 suurimmaksi osaksi korkeita tai erittäin korkeita (yli 8 000 µg/l). Sitten pitoisuudet kääntyivät laskuun ja ovat olleet 2014-2017 pääosin pieniä tai kohtalaisia (800-2 000 µg/l). Vuosina 2017-2019 on havaittu vähäistä noususuuntaa, mutta edelleen pitoisuudet ovat pääosin pieniä tai kohtalaisia (1 000-2 000 µg/l), melko pieniä pitoisuuspiikkejä lukuun ottamatta.

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

- Pisteellä on mittapato. Virtaamat olivat aiempaan tapaan pieniä: virtaaman keskiarvo oli 2,3 l/s (edelliskaudella 3 l/s). Vaihteluväli oli 0,08-31 l/s.
- Vesi oli hajutonta 24:llä tutkimuskerralla 26:sta (edelliskaudella jokaisella tutkimuskerralla). Yhdellä tutkimuskerralla havaittiin lievää rikkivedyn hajua, ja yhdellä tutkimuskerralla lievää kemikaalin hajua.
- BOD_7-pitoisuudet olivat suurimmassa osassa (19/27) havaintoja pieniä tai melko pieniä, eli 12 mg/l tai alle. Kohonneita pitoisuuksia (19-86 mg/l) havaittiin 5/27 näytteenottokerralla ja ne ajoittuivat joulu-maaliskuun aikaan. Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD_7-pitoisuuksien johtuneen ainakin suureksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. BOD_7- ja kaliumpitoisuuksien piikit olivat edelliskautta matalampia. BOD_7:n virtaamapainotettu keskiarvo oli 24 mg/l, joka oli korkeampi kuin edelliskaudella (15 mg/l).
- Happipitoisuus oli aiempaan tapaan vaihteleva (<0,2-11 mg/l) ja useilla mittauskerroilla välttävä tai huono. Havaintokerroista 19/25 oli alle tason 5 mg/l (edelliskaudella 16/26).
- Kaliumpitoisuudet olivat joulu-toukokuussa useimmilla tutkimuskerroilla (12/26) välillä 30-376 mg/l, mikä oli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Edelliskaudella tilanne oli samanlainen. Syys-lokakuussa ja heinä-elokuussa kaliumpitoisuudet olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä tai sen lähellä.
- Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia (480-2 000 µg/l) (edelliskaudella 600-2 400 µg/l). Hapettomuudesta ja/ tai heikosta happitilanteesta johtuen typpi esiintyi usein ammoniumtyppenä, ja ammoniumtyppipitoisuudet olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita tai korkeita.
- Kokonaisfosforipitoisuudet olivat joulukuusta huhtikuuhun, sekä yksittäisillä mittauskerroilla kesäkuussa ja heinäkuussa korkeita, 100-890 µg/l (edelliskaudella korkeimmat pitoisuudet olivat välillä 320-1 100 µg/l 4/26 mittauskerralla). Korkeimmat pitoisuudet olivat edelliskautta matalampia. Korkeimmat kokonaisfosforipitoisuudet olivat yhteydessä kohonneisiin kiintoainepitoisuuksiin. Myös fosforilla, kaliumilla ja BOD_7-pitoisuudella oli yhteyttä. Kemiallisesti puhdas kaliumformiaatti ei sisällä fosforia, mutta liukkaudentorjuntaan käytetty kaliumformiaattituote saattaa sisältää lisäaineena fosforia. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 380 µg/l, joka oli korkeampi kuin edelliskaudella (220 µg/l). Pienen virtaaman vuoksi fosforikuormitus vesistöön oli kuitenkin pieni.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 6-130 mS/m (edelliskaudella 13-160 mS/m). Suurin osa havainnoista 20/26 oli välillä 9-40 mS/m, joka on jonkin verran luonnonvesien perustasoa korkeampi. Korkeimmat kaliumpitoisuudet kohottivat myös sähkönjohtokykyä.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudessa on ollut piikkejä ajoittain. Korkeimmat piikit esiintyivät 2004-2007, minkä jälkeen kehityssuuntia ei näy.
    - Happitilanne on vaihdellut laajoissa rajoissa ja on ollut usein huono. Kehityssuuntia ei näy.

- Kalium- ja kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut korkeita piikkejä koko tarkastelujaksolla. Alimmillaan pitoisuudet ovat olleet luonnontilaisia.
- Kokonaistyppipitoisuudessa havaittiin kaksi melko korkeaa piikkiä 2012-2013, mutta muuten pitoisuudet ovat pääosin olleet pieniä tai kohtalaisia. Pitoisuustaso on ollut viimeisten vuosien ajan maksimissaan ≤2 200 µg/l.

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

- Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä n. 3-100 l/s (edelliskaudella n. 5-140 l/s). Yhdellä havaintokerralla 14:sta virtaaman suuruutta ei ole arvioitu.
- Vesi oli hajutonta jokaisella havaintokerralla (edelliskaudella lievä glykolin hajoamistuotteen haju havaittiin kerran ja lievä tuntematon haju kerran).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä, pitoisuudet vaihtelivat välillä <2-9 mg/l (edelliskaudella <2-32 mg/l).
- Happipitoisuus oli hyvä (9-13 mg/l) koko kaudella, samoin kuin edelliskaudella.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
  - BOD_7-pitoisuudessa on ollut piikkejä ajoittain, mutta ne ovat selkeästi pienentyneet vuoden 2009 jälkeen.
  - Hapen kyllästysprosentti on vuosina 2005-2010 ollut hyvä, eli vähintään 70 %. Vuosina 2010-2013 hapen kyllästysprosentti on ollut välttävä kolmella tutkimuskerralla. Vuodesta 2014 alkaen alimmat yksittäiset hapen kyllästysprosentit ovat pysyneet tyydyttävinä (>50 %) ja melkein kaikissa havainnoissa se on ollut hyvä (>70 %).

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

HK505, Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi:

- Kauden kokonaisvesimäärä oli noin 220 000 m^3 (edelliskaudella 310 000 m^3).
- Kauden aikana otetuista näytteistä 12/19 oli edustavia, eli ne otettiin aikajaksoina, jolloin pumppaus HK505:ltä Mottisuolle oli ajoittain käynnissä. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu vain edustavat näytteet.
- Vesi oli rikkivedyn ja/tai glykolin hajoamistuotteen hajuista kaikissa näytteissä, joista on hajutieto (10/12). Hajutieto puuttui 2/12 tutkimuskerralta. Edelliskaudella edustavia näytteitä oli 5 kpl, joista 3 oli glykolin hajoamistuotteen tai rikkivedyn hajuisia, 1 hajuton ja 1 hajuhavainto puuttui.
- BOD_7-pitoisuus oli kohtalaisesti kohonnut (40-82 mg/l) maalis-toukokuussa ja lievästi kohonnut (17 mg/l) kesäkuussa (edelliskaudella koko kauden vaihteluväli <2-26 mg/l). Muina aikoina pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-10 mg/l). BOD_7-pitoisuudet olivat edelliskautta korkeampia. BOD_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 19 mg/l oli edelliskautta (6 mg/l) korkeampi, mutta pitkäaikaisessa vertailussa vähän keskitasoa alempi.

- COD_{Cr}-pitoisuus vaihteli välillä <15-120 mg/l (edelliskaudella <15-57 mg/l). virtaamapainotettu keskiarvo 25 mg/l oli edelliskautta (11 mg/l) korkeampi, mutta pitkäaikaisella vertailujaksolla keskivertoa alempi.

- Happea oli vedessä aikaisempaan tapaan yleensä vähän tai ei lainkaan. Happipitoisuuden vaihteluväli oli <0,2-0,8 mg/l.

- Kaliumpitoisuus oli aiempaan tapaan luonnontilaisia vesiä korkeampi kaliumformiaattiin viitaten. Pitoisuus vaihteli välillä n. 37-76 mg/l (edelliskaudella edustavissa näytteissä n. 25-44 mg/l). Luonnonvesissä kaliumia on yleensä <10 mg/l. Sen sijaan natriumpitoisuus n. 4-7 mg/l oli suolattomien luonnonvesien tasoa (<15 mg/l).

- Kokonaistyppipitoisuus oli pieni, 250-580 µg/l (edelliskaudella vertailukelpoisissa näytteissä samaa tasoa). Virtaamapainotettu keskipitoisuus 400 µg/l oli edelliskauden (380 µg/l) tasoa ja keskitasoa vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla.

- Kokonaisfosforipitoisuus oli luonnonvesiin verrattua kohtalainen tai korkeahko, 43-150 µg/l (edelliskaudella vertailukelpoisissa näytteissä n. 160-500 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 86 µg/l.

- Hapettomuus nostatti aikaisempaan tapaan raudan pitoisuutta (pääosin n. 1 000-2 500 µg/l).

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 28-55 mS/m (edelliskaudella vertailukelpoisissa näytteissä 28-44 mS/m), ja oli hieman luonnonvesien keskitasoa korkeampi. Korkeiden sähkönjohtavuusarvojen ja kaliumpitoisuuksien välillä oli yhteys.

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

- Pisteellä on mittapato. Virtaama vaihteli välillä 0,08-43 l/s (edelliskaudella n. 0,4-43 l/s). Hieman yli puolet virtaamahavainnoista oli pieniä eli enintään 10 l/s (edelliskaudella 5/12). Keskivirtaama oli 11 l/s (edelliskaudella 18 l/s).

- Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla (edelliskaudella 11/12).

- BOD_7-pitoisuus <2-11 mg/l oli luonnontilainen tai lähellä sitä (edelliskaudella <2-6 mg/l) ja virtaamapainotteinen keskiarvo 4 mg/l oli pieni. Vaihteluväli ja keskiarvo olivat samaa luokkaa edelliskaudella.

- Suon vaikutuksesta veden COD_{Cr}-pitoisuus on M2A:lla luontaisesti melko korkea. COD_{Cr}-pitoisuus vaihteli välillä 15-150 mg/l (edelliskaudella 21-140 mg/l). Virtaamapainotettu COD_{Cr}-pitoisuus 68 mg/l oli edelliskautta (75 mg/l) vähän pienempi mutta pidemmässä vertailussa tavallinen.

- Happipitoisuus vaihteli välillä 3-10 mg/l. Pääosin happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä (4-10 mg/l). Happitilanne oli välttävä (<4 mg/l) 3/13 mittauskerralla (edelliskaudella 10/13). Happitilanne oli selvästi parempi verrattuna edelliskauteen.

- Kaliumpitoisuuksien vaihteluväli oli 4-54 mg/l (edelliskaudella 3-38 mg/l). Mittaustuloksista 7/13 oli luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten (edelliskaudella 6/13). Pitoisuudet olivat hieman edelliskautta korkeampia. Kaliumin ja BOD_7:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.

- Kokonaistyppipitoisuus 280-1 600 µg/l oli suovesille tavallinen tai osittain sitä alempi (edelliskaudella n. 300-2 200 µg/l).

- pH oli 6/13 mittauskerralla yli tason 7,0 (7,5 saakka) (edelliskaudella 3/13). Luonnontilaisilla soilla veden pH on alle 7. Edelliskauden tapaan kaikkiin kohonneisiin pH-arvoihin liittyi kohonnut kaliumpitoisuus, joten pH:n nousut todennäköisesti liittyvät kaliumformiaatin vaikutukseen.

- Sähkönjohtokyky 7,9-39 mS/m oli useimmilla tutkimuskerroilla luonnontilaisten suovesien perustasoa (<10..<15 mS/m) korkeampi ja samaa tasoa kuin edellisellä kaudella. Korkeiden sähkönjohtavuuksien ja korkeiden kaliumpitoisuuksien välillä näkyi selvä yhteys.

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

    - BOD_7-pitoisuudet ovat yleensä olleet pieniä, mutta harvakseltaan korkeahkoja. 2013-2017 korkeimpien pitoisuuksien taso on pienentynyt ja vuoden 2017 jälkeen BOD_7-pitoisuudet ovat olleet matalia kaikilla tutkimuskerroilla (≤11 mg/l).

    - CODCr-pitoisuudet ovat ajoittain melko korkeita, mihin vaikuttaa lentoaseman vesien lisäksi suomaaperä. Keskimääräiset pitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2008 jälkeen, Pitoisuudet olivat 2005-2008 keskimäärin korkeampia kuin 2009-2017, mutta muita kehityssuuntia ei näy.

    - Kokonaistyppipitoisuudet olivat ajoittain korkeita 2004-2007, mutta sen jälkeen pieniä tai vain lievästi kohonneita. Vuoden 2013 jälkeen pitoisuudet ovat melkein aina olleet alle 2 000 µg/l.

    - Happitilanne on ollut vahvasti vaihteleva ja ajoittain huono. Jaksolla 2014-2016 huonoja happitilanteita oli vähemmän kuin aiemmin, mutta vuosina 2016-2019 hapen kyllästysaste on monena näytteenottokertana ollut alle 50 %.

    - Kaliumpitoisuudessa näkyy selvä tasomuutos: 2005-2007 pitoisuus oli pääosin luonnontilainen, mutta 2008 alkaen pääosin kohtalaisesti luonnontilaa korkeampi, ja pitoisuuspiikkejä on alkanut esiintyä.

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

- B1:n kauden 2018-2019 keskivirtaama 38 l/s oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson keskitasoa pienempi. Suurimpana syynä on hieman keskimääräistä pienempi sademäärä. Näytteenottojen yhteydessä mitatut hetkelliset virtaamat vaihtelivat välillä 8-330 l/s.

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista lievästi tai kohtalaisesti 22/40 havaintokerralla (edelliskaudella 14/22) ja vahvasti 1/40 havaintokerralla. Vesi oli hajutonta 17/40 tutkimuskerralla. Hajuhavaintoja oli useimmin aikajaksolla loka-kesäkuu.

- Noin neljä viidesosaa (31/40) BOD_7-havainnoista oli edelliskauden tapaan pieniä tai melko pieniä (<2-19 mg/l). Voimakkaasti kohonneita BOD_7-pitoisuuksia 120-260 mg/l havaittiin kolmesti (tammi-maaliskuussa). Lievästi tai kohtalaisesti kohonneita pitoisuuksia 27-63 mg/l havaittiin kuusi kertaa. Koko kauden BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 26 mg/l oli edelliskautta (47 mg/l) pienempi ja vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla keskitasoa.

- B1:llä Mottisuolta tulevat humuspitoiset suovedet kasvattavat COD_{Cr}-pitoisuutta, pitoisuus oli välillä <15-500 mg/l. Korkeimpia COD_{Cr}-pitoisuuksia kasvatti formiaatti, koska samaan aikaan kaliumin ja BOD_7:n pitoisuudet olivat korkeita.

- Happipitoisuus oli edelliskauden tapaan hyvä (8,2-12 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla.

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 19-130 mS/m (edelliskaudella 8-280 mS/m) ollen pääosin hieman korkeampi kuin luonnontilaisissa ojissa keskimäärin.

- Kaliumpitoisuus n. 10-280 mg/l (edelliskaudella n. 4-180 mg/l) oli lievästi tai selvästi luonnonvesien perustasoa korkeampi. Tammi-helmikuulle ajoittuneet korkeimmat havainnot olivat selvästi edelliskautta korkeampia ja ne esiintyivät yhtä aikaa korkeiden sähkönjohtavuuksien kanssa.

- Kokonaisfosforipitoisuudet olivat kahdesti korkeita, 120-320 µg/l. Korkea fosforipitoisuus selittyi samanaikaisella korkealla kiintoainepitoisuudella. Suurin osa fosforipitoisuuksista oli pieniä tai lievemmin kohonneita, 14-66 µg/l. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 68 µg/l oli sama kuin viime kaudella (69 µg/l).

- Kokonaistyppipitoisuudet 340-1 400 µg/l olivat pieniä tai kohtalaisia (edelliskaudella n. 600-2 400 µg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 970 µg/l oli pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.

- Ammoniumtyppipitoisuudet <2-590 µg/l (edelliskaudella <5-700 µg/l) vaihtelivat pienestä jonkin verran kohonneeseen.

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

    - BOD_7-pitoisuudet ovat vaihdelleet pienen ja korkean välillä. Korkeimmissa pitoisuuksissa oli laskeva suuntaus 2007-2015, mutta 2016 ja 2017 havaittiin muutamaa viime vuotta korkeampia pitoisuuksia (420 ja 430 mg/l). Vuosina 2018 ja 2019 pitoisuuspiikit olivat huomattavasti matalampia (210 ja 260 mg/l).

    - COD_{Cr}-pitoisuuksien kehitys ollut saman suuntainen kuin BOD_7-pitoisuuksissa. Kautena 2018-2019 havaittiin korkein pitoisuuspiikki (500 mg/l) sitten vuoden 2016 ja pitoisuudet olivat yleisesti ottaen hieman paria aiempaa vuotta korkeampia.

    - Pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistypessä nähdään voimakkaita kehityssuuntia: 2005-2008 pienehkö, nopea nousu korkeaksi (n. 20 000 µg/l) vuonna 2010 ja sen laskeva suuntaus vuoteen 2014 saakka. Vuosina 2015-2016 pitoisuudet olivat palautuneet ennen nopeaa nousua vallinneelle tasolle. Tiettävästi typen nousut B1:llä johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä. Kaudella 2018-2019 kokonaistyppipitoisuus n. 300-1 400 µg/l oli humusta (suovettä) sisältäville vesille tavallinen.

    - Happitilanne on ollut pääosin hyvä, mutta harvakseltaan huono. Kaudella 2018-2019 happitilanne oli koko ajan hyvä (8-12 mg/l).

    - Kaliumpitoisuudessa on ajoittain havaittu yksittäisiä korkeita pitoisuuksia koko vertailujakson (2004-) ajan. Perustaso on hieman luonnonvesiä korkeampi. Pitoisuuksissa oli laskeva trendi vuosina

2012-2015, mutta pitoisuuspiikit ovat kasvaneet vuosina 2017-2019.

Piste B2 sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen.

- Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä 2-60 l/s.
- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 4/14 havaintokerralla (edelliskaudella 5/13).
- BOD_7-pitoisuudessa näkyi selvää kuormitusvaikutusta kahdella mittauskerralla: 230 mg/l 8.1.2019 ja 25 mg/l 6.2.2019 (edelliskaudella maksimipitoisuus 94 mg/l). Muulloin pitoisuus oli B2:lla luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-6 mg/l).
- Happipitoisuus 8,4-12 mg/l oli jokaisella mittauskerralla hyvä (edelliskaudella 9-13 mg/l).
- Sähkönjohtokykyä on mitattu B2:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 33-180 mS/m (mediaani 45 mS/m) ja 10/13 havainnosta olivat luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Osin näytepisteellä veden sähkönjohtokykyä nostaa muualta valuma-alueelta tuleva kuormitus, sillä sähkönjohtokyky on ajoittain selvästi korkeampi verrattuna ylävirran pisteeseen B1.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuuksien korkeimmat tasot ovat olleet laskusuuntaisia vuosina 2010-2015. Vuosina 2016-2019 korkeimmat pitoisuudet ovat olleet nousussa ja 8.1.2019 havaittiin B2:n tarkkailun tähän asti korkein BOD_7-pitoisuus (230 mg/l). Pääosa pitoisuuksista on kuitenkin ollut pieniä koko tarkastelujaksolla.
    - Hapen kyllästysprosentti on ollut hyvä (>60 %) lähes aina.

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 asfalttirouhealueilta A, B ja D.

- Vesi oli 2/14 tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteen hajuista (edelliskaudella 11/27) ja 2/14 tutkimuskerralla lievästi suon hajuista (edelliskaudella ei havaintoja suon hajusta).
- Kohteessa on mittapato. Virtaama vaihteli 0,01-22 l/s välillä (edelliskaudella 0,4-43 l/s).
- BOD_7-pitoisuus oli selvästi kohonnut yhdellä mittauskerralla: 120 mg/l maaliskuussa, ja jonkin verran kohonnut (35-38 mg/l) joulu-tammikuussa (edelliskaudella suurin pitoisuus 240 mg/l). Muulloin pitoisuus oli C2A:lla luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-4 mg/l).
- Kaliumpitoisuutta on tutkittu C2A:lla vuodesta 2016 alkaen. Pitoisuus vaihteli välillä 16-116 mg/l (edelliskaudella maksimipitoisuus 170 mg/l) ollen edellisvuoden tapaan hieman tai selvästi luonnonvesien tasoa korkeampi.

- Sähkönjohtokykyä on mitattu vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 20-65 mS/m (edelliskaudella 16-92 mS/m) ja 10/14 havainnosta olivat luonnontilaisia arvoja korkeampia (≥ 36 mS/m).

- Happipitoisuus vaihteli välillä <0,2-6,7 mg/l ja oli huono (<2) noin kolmanneksella tutkimuskerroista, kuten edelliskaudellakin. Hyvä happipitoisuus (>6 mg/l) havaittiin vain 1/14 tutkimuskerralla (edelliskaudella 6/27).

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2015-) (kuvat ks. Liite 18):

    - BOD_7- ja kaliumpitoisuuksissa sekä sähkönjohtokyvyssä on talvikauteen ajoittuvia pitoisuusnousuja.

    - Kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet ovat melko pieniä.

    - Happitilanne on tarkkailun ajan ollut huono tai välttävä.

    - Varsinaisia kehityssuuntia ei ole mahdollista arvioida, sillä tarkkailutuloksia on vielä melko lyhyeltä (2015-) ajalta.

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

- Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä <1-20 l/s (edelliskaudella n. 1 – 80 l/s. Virtaama-arvioista 3/14 olivat alle 10 l/s (edelliskaudella 2/11).

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/13 tutkimuskerralla, maalis- ja toukokuussa (edelliskaudella 3/13).

- BOD_7-pitoisuus vaihteli välillä <2-36 mg/l (edelliskaudella <2-84 mg/l). Maksimipitoisuus ajoittui maaliskuulle ja samaan aikaan vedessä oli glykolin hajoamistuotteiden hajua. Muilla havaintokerroilla pitoisuus oli luonnontilainen tai pieni (<2-14 mg/l). BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 8 mg/l oli edelliskautta (4 mg/l) suurempi, mutta keskitasoa pitkällä (2006-) vertailujaksolla.

- Happipitoisuus n. 7-13 mg/l oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella. Happipitoisuus oli selvästi parempi kuin ylävirrassa pisteellä C2A.

- Sähkönjohtokykyä on mitattu C3:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 31-55 mS/m (edelliskaudella 26-140 mS/m) ja suurin osa havainnoista oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Kaliumia ei tutkita tällä näytepisteellä.

- Kokonaistypen pitoisuus vaihteli lievästi tai kohtalaisesti kohonneen välillä, 1 200-3 700 µg/l (edelliskaudella n. 1 400-16 000 µg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo 2 300 µg/l oli luonnonvesiin verrattuna hieman kohonnut, mutta se oli selvästi edelliskautta (7 200 µg/l) pienempi ja pienin 11 vuoteen. 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.

- Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä n. 20-160 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 75 µg/l oli hieman edelliskautta (140 µg/l) pienempi.

- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuuksissa on ollut harvakseltaan selvästi kohonneita (>50 mg/l) pitoisuuksia, mutta pääosa havainnoista on pieniä (<10 mg/l). Selviä kehityssuuntia ei näy.
    - Happitilanne on ollut käytännössä aina hyvä.
    - Kokonaistyppipitoisuuksissa on ollut erittäin vaihtelevia kausia:
        - 2004-2008: pieni tai kohtalaisesti kohonnut (1 000-5 000 µg/l).
        - 2010-2011: nousi 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)
        - 2018-2019: selkeää laskua aiempaan verrattuna, korkeimmat pitoisuudet 3 700 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. Tältä pisteeltä tutkitaan vain happea ja sähkönjohtavuutta. Vesi oli aiempaan tapaan yleensä vähähappista tai hapetonta (n. <2-3 mg/l). Hajuhavainnoista 2/13 oli hajuttomia, 4/13 kohtalainen rikkivety, 3/13 lievä rikkivety ja 2/13 lievä glykolin hajoamistuote. Yhdellä kerralla (10.12.2018) hajuhavaintoa ei merkitty maastopaperiin.

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 2-31 l/s. Yhdeltä näytteenottokerralta (5.2.2019) virtaamatieto puuttuu. Keskivirtaama 13 l/s oli edelliskautta (27 l/s) selvästi pienempi lähellä pitkäaikaisen (2005-) vertailujakson pienintä keskivirtaamaa.
- Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 3/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 6/15). Kolmella näytteenottokerralla havaittiin lievää rikkivedyn hajua, muilla kerroilla hajuhavainto oli hajuton.
- BOD_7-pitoisuus vaihteli luonnontilaisesta kohtalaisesti kohonneeseen (<2-55 mg/l). Kohonneet pitoisuudet ajoittuivat joulu- ja huhtikuun välille. Pitoisuudet olivat edelliskautta korkeampia. BOD_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 11 mg/l, joka oli edelliskautta (4 mg/l) korkeampi ja keskitasoa pitkällä (2005-) vertailujaksolla.
- Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii ainakin jossakin määrin hapettua ennen pistettä D1. Ojaan purkautuvan veden happipitoisuus oli n. 5-7 mg/l eli tyydyttävä tai hyvä.
- Kaikki kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai erittäin pieniä, 250-410 µg/l (edelliskaudella 200-370 µg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 320 µg/l oli sama kuin edelliskaudella (300 µg/l) ja samaa tasoa kuin viimeisimpien viiden vuoden aikana.
- Ammoniumtyppipitoisuudet olivat aiempaan tapaan pieniä (<5-85 µg/l) (edelliskaudella <5-50 µg/l).

- Kokonaisfosforipitoisuus oli pieni tai jonkin verran kohonnut (15-180 µg/l), yhtä näytteenottokertaa (28.5.2019) lukuun ottamatta, jolloin pitoisuus oli erittäin korkea, 730 µg/l. Poikkeuksellinen tulos 730 µg/l voi olla epäedustava tai virheellinen. Kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 93 µg/l oli hieman edelliskautta (77 µg/l) pienempi ja pitkäaikaisessa (2005-) vertailussa hieman keskitasoa korkeampi.

- Kaliumpitoisuudet (n. 50-125 mg/l) olivat edelliskauden tasoa ja luonnonvesiin verrattuna kohonneita kaliumformiaattiin viitaten. Natriumpitoisuudet (mediaani 8,2 mg/l) olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä. Natriumpitoisuudessa näkyy vuodenaikaisvaihtelua ja korkeimmat pitoisuudet ajoittuvat helmi-maaliskuulle.

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

    - BOD_7-pitoisuus on laskenut tarkkailun alusta. Vuonna 2011 pitoisuudet nousivat hieman, jonka jälkeen ne lähtivät laskuun. Kaudella 2018-2019 pitoisuuspiikit olivat hieman edellisvuosia korkeammat. Pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 mg/l), mutta kohonneita (n. 30-70 mg/l) pitoisuuksia on esiintynyt noin 1-2 kertaa vuodessa.

    - 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 2017-2019 taso hieman nousi (35-73 mS/m).

    - 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 alkaen: nousua 40..80 → 50..100 mg/l.
        - Keväällä 2019 havaittiin korkein pitoisuus (125 mg/l) sitten vuoden 2006.
        - Muutokset pitoisuuksissa noudattavat kaliumformiaatin kulutuksessa tapahtuneita muutoksia.

    - Happikyllästys on yleensä vaihdellut hyvän ja välttävän välillä (30-80 %). Selviä 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 3-20 l/s.

- Lievää tai kohtalaista glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 6/13 kerralla (edelliskaudella 3/13), yhdellä kerralla lievä tuntematon paha haju ja muilla kerroilla näyte oli hajuton.

- BOD_7-pitoisuus vaihteli luonnontilaisesta kohonneeseen (<2-44 mg/l). Suurimmalla osasta näytteenottokertoja (8/13 kerralla) pitoisuus jäi alle määritysrajan.

- COD_{Cr}-pitoisuus oli enimmäkseen pieni <15-30 mg/l. Hieman kohonneita pitoisuuksia n. 60-70 mg/l havaittiin tammi-huhtikuussa 2019.

- Happipitoisuus oli hyvä 9-11 mg/l ympäri vuoden.

- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 35-200 mS/m (mediaani 51 mS/m) ja suurin osa havainnosta (10/13) oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Kaliumia ei tutkita tällä näytepisteellä.

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

    - BOD_7-pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 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 (6.3.2019).

    - Happikyllästys on vaihdellut tutkimuskertojen välillä. Happikyllästys on ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä (50-100 %). Selviä kehitys-suuntia ei näy.

7.6 Mottisuonoja (pisteet E1 ja E2)

Pisteen E1 kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa (n. 16 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Pääosa (84 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä johdettiin HK505:n kautta toiselle purkureitille eli Veromiehenkylänpuroon.

- E1:llä kiinteällä mittarilla mitattu näytteenottopäivien keskivirtaama oli 1 l/s (edelliskaudella 2 l/s) ja vaihteluväli 0,1-7,8 l/s. Yhdeltä näytteenottokerralta (5.2.2019) virtaamatieto puuttuu.

- Vesi oli rikkivedyn hajuista 5/13 kerralla (edelliskausi 0/13) ja glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/13 (edelliskausi 8/13) kerralla. Muilla kerroilla vesi oli hajutonta.

- BOD_7-pitoisuuden vaihtelu oli suuri: <2-400 mg/l (samaa luokkaa edelliskaudella). Pitoisuus oli korkeimmillaan tammi-huhtikuun välisenä aikana. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 110 mg/l oli selvästi edelliskautta (35 mg/l) suurempi ja keskitasoa vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.

- Happipitoisuus n. 3-7 mg/l oli lähellä edelliskautta (4-8 mg/l). Vesi ehtii hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

- Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä (n. 60-900 µg/l). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli pieni, 430 µg/l (edelliskaudella 610 µg/l), ja keskitasoa pitkäaikaisella (2005-) vertailujaksolla.

- Kokonaisfosforipitoisuudet n. 40-400 µg/l olivat edelliskauden tapaan useimmilla tutkimuskerroilla korkeahkoja tai korkeita. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 180 µg/l oli sama kuin edelliskaudella (170 µg/l) ja samaa tasoa kuin viimeisten kuuden vuoden jaksolla.

- Kaliumpitoisuudet n. 70-260 mg/l olivat luonnonvesiin verrattuna kohonneita tai korkeita viitaten kaliumformiaattiin. Korkeimmat kalium- ja BOD_7-pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiempinakin tarkkailukausina. Pitoisuuksilla ei kuitenkaan ole aina yhteyttä, sillä osalla tutkimuskerroista kaliumpitoisuus oli melko korkea, vaikka BOD_7-pitoisuus oli pieni.

- Natriumpitoisuudet 6-9 mg/l olivat luonnontilaisille vesille tavallisen vaihteluvälin sisällä.

- Rautapitoisuudet n. 400-6 000 µg/l olivat aiempaan tapaan ajoittain korkeita.
- pH-arvot (6,9-7,8) ylittivät neutraalin tason (7) melkein kaikilla (11/13) tutkimuskerroilla. Neutraalia korkeampia pH-arvoja on havaittu myös aikaisemmilla kausilla. 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. Suurin osa pitoisuuksista on kuitenkin ollut pieniä tai melko pieniä (<30 mg/l). Pitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia.
    - Sähkönjohtokyvyssä ei ole kehityssuuntaa pitkällä (2004-) aikajaksolla.
    - Kaliumpitoisuuksissa on keskimääräistä nousevaa suuntaa 2015 alkaen. Pitoisuuksissa on suurta vaihtelua näytteenottokertojen välillä.

Piste **E2** sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla.

- Useimmilla näytteenottokerroilla virtaamaa ei saatu arvioitua, mutta useimmilla kerroilla pientä virtausta oli nähtävissä. Helmi- ja maaliskuussa 2019 ojassa oli vain jäätä eikä vesinäytettä saatu.
- Vesi oli lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista 3/10 tutkimuskerralla (edelliskaudella 2/11), joilla hajua tai sen puuttumista havainnoitiin. Glykolin hajoamistuotteiden havainnot ajoittuivat välille tammi-huhtikuu.
- Happipitoisuus n. 7-10 mg/l oli hyvä.
- BOD_7-pitoisuus oli hieman kohonnut (11-37 mg/l) tammi- ja huhtikuussa. Muuten pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lähellä sitä (<2- 6 mg/l). Edelliskaudella kaikki pitoisuudet olivat alle 10 mg/l.
- Sähkönjohtokykyä on mitattu näytepisteeltä vuodesta 2016 alkaen. Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä n. 30-120 mS/m. Noin neljäsosa havainnosta oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Kaliumia ei tutkita E2:lla.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuudet ovat pääosin pieniä, alle 15 mg/l. Kohonneita (>30 mg/l) yksittäisiä pitoisuuksia on harvakseltaan esiintynyt useimpina vuosina. Vuodes 2016 alkaen pitoisuuspiikit ovat olleet aiempaa pienempiä.
    - 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 v pituisia jaksoja on nähtävissä. Hapen kyllästys on nousussuunnassa vuodesta 2015 alkaen.

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

Taustapiste Keravanjoki 22 sijaitsee lentoaseman suunnasta laskevista ojista ylävirtaan, eli siellä ei ole lentoaseman valumavesien vaikutusta. Pisteeltä ei saatu näytettä tammi-maaliskuun välillä heikon jään vuoksi.

- Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla.

- Happipitoisuus n. 8-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 17-29 mS/m (mediaani 20 mS/m).
- BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen (n. <2-4 mg/l).
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - BOD_7-pitoisuudet ovat pääosin vaihdelleet välillä <1,5-4 mg/l ja suurin pitoisuus on ollut 9,5 mg/l. Tason 4 mg/l ylitykset ovat harvinaisia ja niitä on tavattu muutaman vuoden välein. Kehityssuuntia ei näy.
    - Happikyllästys on ollut aina hyvä (70-100 %).

Keravanjoen piste 11 sijaitsee lentoasemasta alavirtaan. Pisteeltä ei saatu näytettä tammi-maaliskuun välillä heikon jään vuoksi.

- Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla.
- Happipitoisuus 7-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.
- Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 15-28 mS/m (mediaani 21 mS/m).
- BOD_7 oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen (n. <2-4 mg/l), eikä merkittävästi eronnut taustapisteestä 22.
- Happipitoisuus n. 7-13 mg/l oli hyvä kuten aiemmillakin kausilla.
- Pisteellä 11 ei näkynyt lentoaseman kuormitusvaikutuksia.
- Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) (kuvat ks. Liite 18):
    - Kuten taustapiste Keravanjoki 22.

Keravanjoen pisteellä **K8** (sijainti pisteestä 11 noin 1,6 km alavirtaan) ja Vantaanjoen päähaarassa 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 7-8.1.2019

Jokiveden laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 7-8.1.2019 n. 2,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli peräisin valtaosin seuraavilta pisteiltä:

B1: BOD_7–pitoisuus 260 mg/l, COD_{Cr} 500 mg/l, virtaama 14,6 l/s
4B: BOD_7–pitoisuus 270 mg/l, COD_{Cr} 520 mg/l, virtaama 12,6 l/s

B1:n ja 4B:n hapenkulutuspitoisuuksien nousu johtui suurimmaksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista, koska kaliumpitoisuudet olivat samaan aikaan näillä pisteillä selkeästi tarkkailukauden korkeimpia (n. 280 ja 340 mg/l). Kaliumpitoisuuden keskiarvo on näillä pisteillä n. 30-40 mg/l.

Tämän tasoinen laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu ei merkittävästi heikennä joen happipitoisuutta ennen merta, koska jokiveden viipymä on melko lyhyt lentoaseman ja meren välillä, ja koska veden viileys hidastaa hapen kulumista. Jokiuoman pituus lentoaseman kohdalta mereen on noin 9 km. Virtausnopeudella 10 cm/s veden viipymän joessa voidaan arvioida olevan lentoaseman ja meren välillä suuruusluokkaa yksi vuorokausi, virtausnopeudella 5 cm/s kaksi vuorokautta ja virtausnopeudella 2 cm/s viisi vrk.

BOD_7-pitoisuusnousu 4-6.2.2019

Jokiveden laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 4-6.2.2019 n. 1,0 mg/l. Happea kuluttava kuormitus oli suurimmaksi osaksi peräisin pisteeltä 4B, jossa hapenkulutuspitoisuudet BOD_7 320 mg/l ja COD_{Cr} 610 mg/l olivat kauden korkeimpia. Sen sijaan virtaama oli 4B:llä pieni, 6,9 l/s. Kaliumpitoisuus 91 mg/l oli selvästi kohonnut, mutta ei poikkeuksellisen korkea ja vedessä oli kohtalainen glykolin hajoamistuotteiden haju. Kaliumpitoisuuden ja hajun perusteella hapenkulutuspitoisuudet johtuivat glykolin ja kaliumformiaatin yhteisvaikutuksesta.

BOD_7:n pitoisuuden laskennallisen nousun merkitys joen happipitoisuudelle oli pieni ja sen merkityksen tarkastelussa pätevät edellä pitoisuusnousun 7-8.1.2019 kohdalla kuvatut seikat.

BOD_7, muut tutkimuskerrat

Muilla tutkimuskerroilla BOD_7:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä, <0,1-0,6 mg/l.

COD_{Cr}, kokonaistyppi, ammoniumtyppi ja kokonaisfosfori

Laskennalliset jokiveden pitoisuusnousut vaihtelivat seuraavilla väleillä:

COD_{Cr} <1..4 mg/l
kokonaistyppi <1..30 µg/l
ammoniumtyppi <1..3 µg/l
kokonaisfosfori <1..30 µg/l

8 POHJAVESIEN TARKKAILUN TULOKSET

8.1 Pohjaveden pinnankorkeus

Pohjavedenpinnan korkeus on ilmoitettu pääosin korkeusjärjestelmässä N60. Osin pinnankorkeudet on esitetty metreinä putken päästä, koska kaikille havaintoputkille ja –kaivoille ei ole saatavilla korkeustietoa merenpinnasta.

Pohjaveden pinnankorkeus oli kauden 2018-2019 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 vedenkorkeuden pitkäaikainen kehitys on esitetty taulukossa Liite 8 ja kuvina 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 heikko useassa pohjaveden havaintoputkessa tarkkailukaudella 2018-2019. Näitä putkia olivat:

- kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja lakkautetun vedenottamon lähialueella putket R41, R42 R45K
- kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella F31, F24, F5, F6, P4K
- kiitoteiden 1 ja 3 välialueella V5
- kiitotien 3 länsipuolella P5A, P14, P17, P18, P19, P21, P22, P2/08 ja P4/08

Em. putket sijaitsevat alueilla, joilla maaperän pohjavettä ei luontaisesti ole paljon. Tarkkailupisteeltä F31 ei saatu näytettä lokakuussa 2018 veden vähyyden vuoksi ja toukokuussa 2019 putki oli kuiva.

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 2018 rikkivedyn hajua todettiin näytteissä V1, V2, F3, PK17, F33K, P21/08 ja P22. Toukokuussa 2019 rikkivedyn hajua todettiin putkien M, V1, R42, P4A, F3, F4, F5, F6, PK3, PK17, V2, V5, V14, P2/08, F33K, F24K, P14 näytteissä.

Propyleeniglykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin vain kolmella tarkkailupisteellä: toukokuussa 2019 pisteessä F25K ja Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2.

Kemikaalimaista hajua havaittiin toukokuussa 2019 pisteillä PK5, F24, P15, R45 ja R45K. Kemikaalimaisen hajun tyyppiä ei pystytty tarkemmin erittelemään.

Havaintoputket, joiden vesinäytteet olivat täysin hajuttomia tarkkailukauden molemmilla näytteenottokerroilla, olivat seuraavat: Taustan tarkkailupiste U, P2, N, O, R, S, T, kaivo H, R41, PK, F32, V3, V4, V6, V8, V18, DeltaK, F25, P19, P21, V19, P1B, P17, P18, P3, P5A, P13, P16, P4/08, KK1 ja P20.

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 vedenvaihto-

pumppauksen alussa ja pienentyy pumppauksen aikana. Sameus kuitenkin riippuu myös ympäröivästä maaperästä; runsaasti hienoainesta sisältävässä maaperässä pohjavesi ei välttämättä kirkastu pitemmälläkään pumppauksella.

Lievästi sameita olivat toukokuussa 2019 taustapiste U, P14, P17, P16, PK5, R42, F6 pohjavesinäytteet. Lokakuussa 2019 lievästi sameita olivat pisteiden U, Pt4, F3, F5, P3, P4/08, P14, P16, ja P2/02 näytteet.

Selkeästi sameita olivat tarkkailupisteet F32, V5, DeltaK, F24, F25, P19, P12 ja P20 näytteet syksyn 2018 ja kevään 2019 näytteenottokierroksella. Lokakuun 2018 näytteenottokierroksella ruskeutta havaittiin havaintopisteissä Pt4, V4, V8, V18 ja PK3 sekä toukokuussa 2019 havaintopisteissä P3, F6 ja V19. Toukokuussa 2019 pohjaveden tarkkailupisteellä Pt4 vedessä havaittiin keltaista sävyä.

Tarkkailukaudella täysin värittömiä ja kirkkaita olivat pisteiden P2, N, O, R, S, T, V1, H, PK, R45, R41, R45K, F4, P1B, P5A, P18, P15, MK1, MK2, KK1, PK17, P4A, P22, P13 ja P21 vesinäytteet. Värihavainto puuttuu havaintoputkesta F31, sillä vettä oli liian vähän näytteenottoon lokakuussa 2018 ja toukokuussa 2019 putki oli kuiva. Kaikki väritulkinnat ilmenevät liitteestä pohjavesien tulostaulukosta Liite 8.

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

Sameuden arvot olivat matalimmat kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella pohjaveden havaintoputkissa P2, N, H, O ja PK (FTU: <0,15…0,87). Taustan tarkkailuputkessa U FTU-arvo oli tarkkailukaudella välillä 12-27 ja se on vaihdellut vuosina 2001-2018 välillä 5,4-300. Kaikkein korkeimmat sameuden arvot olivat pohjaveden tarkkailupisteillä R42, F32, P12, P19, P20 ja P1B (FTU 45-670). Näistä pisteillä R42, F32 ja P19 sameus johtui todennäköisesti putken heikosta antoisuudesta.

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). Heikon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden ***lihavoitu***.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. 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 [2]
	putki R	putki P16	***putki P4K****	putki V18
	putki S	putki P17	putki F24K*	putki DeltaK*
	putki T	***putki P18***	putki F24K*	
	putki U	***putki P19***	putki F25	
	putki R41	***putki P21***	putki F25K*	
	putki R42*	***putki P22***	***putki F31*** [1]	
	putki R45	***putki P2/08***	***putki F32***	

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
	putki R45K*	***putki P4/08***	porakaivo P1B	
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***	
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***	
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***	
Rouhealueet[3]	putki R42**			putki V3**
				putki V8
				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] Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi
[2] Ei näytettä
[3] 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 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 26 havaintoputkessa ja -kaivossa (40 prosentissa pisteistä) tarkkailukaudella 2018-2019 (

Taulukko 9). Usein samassa yhteydessä havaittiin rikkivedyn hajua. Lähes puolessa tarkkailupisteistä (49 %) 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} 3-5 mg/l, oranssi: COD_{Mn} >5 mg/l. Heikon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden ***lihavoitu***.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. 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 [2]
	putki R	putki P16	***putki P4K****	putki V18
	putki S	putki P17	putki F24	putki DeltaK*
	putki T	***putki P18***	putki F24K*	
	putki U	***putki P19***	putki F25	
	putki R41	***putki 21***	putki F25K*	
	putki R42*	***putki P22***	***putki F31*** [1]	
	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[3]	putki R42**			putki V3**
				putki V8
				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] Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi
[2] Ei näytettä
[3] Rouhealueet on lyhenne asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnasta

Taustaputkessa U kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat tarkkailukaudella 2018-2019 ja koko tarkkailuaikana vuodesta 2004 lähtien välillä COD_{Mn} <0,2-5,2 mg/l ja COD_{Cr} <15 mg/l.

Tarkkailukaudella 2018-2019 5 mg/l alittavia pohjavesien happipitoisuuksia mitattiin yli 50 havaintoputkessa ja –kaivossa (ks. tulostaulukko Liite 8). Tarkkailupisteillä H, V4, P18, P17 ja P5A happipitoisuus oli molemmilla tarkkailukerroilla yli 5 mg/l. Tarkkailupisteillä H, V4, P18, P17 ja P5A havaittiin 5 mg/l tason ylittäviä happipitoisuuksia välillä 5,6-11 mg/l.

Kiitotien 3 länsipuolen tarkkailupisteellä P18 hapen pitoisuudet olivat molemmilla kerroilla 11 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 (7,4-8,5 mg/l) oli tyydyttävällä tasolla. Alueen havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus permanganaattimittauksena (COD_{Mn}) oli pääosin pieni (<3 mg/l), lukuun ottamatta putkia Pt4, M, V4, P18, P17 ja P5A, V1, R41, R42 ja R45. Havaintoputkissa Pt4, V4, P18, P17 ja P5A, V1, R41, R42 ja R45 COD_{Mn} vaihteli välillä 2,9-8,7 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} 17-25 mg/l, COD_{Cr} 31-64 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 putkia P4A, F6, F32 ja F33K, joissa se vaihteli välillä 4,8-21 mg/l. Havaintoputkessa F3 COD_{Mn} on ollut pitkään korkea ja tällä tarkkailukaudella välillä 21-25 mg/l. Havaintoputkessa F3 ylittyi myös COD_{Cr}-mittauksen raja-arvo 30 mg/l (41-74 mg/l).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Pohjavesi oli pääosin hapetonta. Havaintoputkessa V4 happitilanne oli kohtalaisen hyvä lokakuussa 2018 (7,1 mg/l). Kemiallinen hapenkulutus oli alueen pohjavedessä pääosin matala ja pohjavesille tavanomainen. Havaintoputkissa V2, V5 ja V6 COD_{Mn}-arvo oli kohonnut (toukokuussa 2019 V2: 8,3 mg/l, V5: 5,9-7,3mg/l, V6: 4,9-9,8 mg/l)

Kiitotien 3 länsipuoli

Pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Hapekasta vesi oli havaintoputkissa P17 ja P18 (5,6-11 mg/l) sekä putkessa P5A (5,9-7,4 mg/l). Havaintoputkissa P19, P22, P2/08 ja P14 COD_{Mn} oli kohonnut (4-14 mg/l). Kaivoissa MK1 ja MK2 COD_{Mn} vaihteli välillä 7-10 mg/l.

8.3.4 pH ja alkaliniteetti

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.

Alkaliniteetti kuvaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä. Yleensä alkaliniteetti on suomalaisissa pohjavesissä yli 0,10 mmol/l, mutta alle 0,66 mmol/l. Alkaliniteetin 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 alkaliniteettia. 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 (alkaliniteetin) 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 alkaliniteetin 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 6,13-7,0. Alhaisin veden pH oli havaintoputkessa V1 keväällä 2019 (6,13), ja korkein putkessa U (7,0) ja kaivossa H (7,4-7,5).

Alkaliniteetti vaihteli välillä 0,74-5,5 mmol/l. Putkessa N alkaliniteetti (mitattu vuodesta 2005 lähtien) ja pH-arvot (mitattu vuodesta 1996 lähtien) ovat olleet noususuunnassa.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 5,9-8,19. Alhaisin se oli putkessa F4 (5,9-6,3), ja korkein putkissa P4K (7,8-8,19), F32 (8,0) ja PK17 (7,6-7,8). Kahdessa muussa kehäratatunneleiden suojapumppauskaivossa PK3 ja PK5 pH oli kaivon PK17 pH-arvoja alhaisempi ja pääosin alle 7,1. Alkaliniteetti vaihteli välillä 1,05-7,35 mmol/l. Selvästi kohonnut se oli kaivossa PK5 (5,12-7,35 mmol/l), sekä putkissa F6 (6,05-6,29 mmol/l) ja F33K (5,75-6,26 mmol/l).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,0-8,78. Alhaisin se oli putkessa V8 (6,0), ja korkein putkessa DeltaK (8,78). DeltaK on kalliopohjavesiputki ja sen veden emäksisyys voi liittyä kallioperän ominaisuuksiin. Muutoin pH oli alueen putkissa pohjavesille tavanomainen.

Alhaisin alkaliniteetti mitattiin loka- ja toukokuussa havaintoputkessa V4 (0,69-0,72) ja korkein putkessa V3 toukokuussa 2019 (3,3 mmol/l). Muutoin alkaliniteetti vaihteli välillä 0,69-3,3 mmol/l. Hieman kohonneita alkaliniteettiarvoja (3,2-3,3 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan havaintoputkessa V3. Pitkäaikaisissa tuloksissa 2001-2011 tarkkailupisteen V3 alkaliniteetti 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 alkaliniteettia ja sameutta.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6,2-7,9 ollen alhaisin putkessa P18 ja korkein porakaivossa KK1. Kun porakaivoa KK1 ei huomioida, pohjavesien pH on tällä alueella välillä 6,2-7,0. Alkaliniteetti vaihteli välillä 0,3-4,97 mmol/l. Selvästi kohonnut alkaliniteetti (3,5-5 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan tarkkailupisteillä P15, P22 ja P2/08.

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 (SO4), 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 ympäristölaatunormi on 25 mg/l ja sulfaatin 150 mg/l. Yhdessäkään velvoitetarkkailun havaintoputkessa sulfaattipitoisuuden ympäristölaatunormi ei ylittynyt kaudella 2018–2019, kuten ei edelliskausillakaan. Kloridipitoisuuden ympäristölaatunormi ylittyi tarkkailupisteillä PK17, F25, F25K, P2, P15 ja V3.

Havaintoputki U on taustatarkkailupiste, jossa ei ole lentoasematoimintojen vaikutusta. Sähkönjohtokyky on vaihdellut tässä havaintoputkessa vuosina 2001-2019 välillä 21-32 mS/m, kalium kokonaispitoisuutena välillä 3,3-5,2 ja liukoisena 2,6-5,1 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 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 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 (7,1-7,5 mg/l), joka sijaitsee kiitotien 2 vieressä. Alueella pohjaveden liukoinen natriumpitoisuus vaihteli välillä 3,98-18,9 mg/l. Korkein natriumpitoisuus mitattiin putkessa P2 (n. 16,6-18,9 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 sulfaatti ja kloridipitoisuudet olivat 46-58 ja 20-22 mg/l.

Havaintoputkessa P2 sähkönjohtokyky kaksinkertaistui vuonna 2010 (30 → 60 mS/m). Tarkkailujaksona 2018-2019 sähkönjohtavuus oli laskenut 40-45 mS/m. Samaan aikaan natriumpitoisuus on hieman noussut ja kloridipitoisuus ylitti ympäristölaatunormin ollen 42-44 mg/l. Kaliumpitoisuus on taustapisteen tasoa. Sähkönjohtokyvyn nousu on nähtävissä tällöin myös veden kokonaiskovuuden (Ca+Mg-kovuus) kasvuna (°dH 15-17).

Putkessa N sähkönjohtokyky ja sulfaattipitoisuus ovat olleet nousussa vuosina 2010-2018. Kaudella 2018-2019 sähkönjohtokyky oli 48-50 mS/m, mikä on pohjavesien yleiseen kuormittamattomaan tasoon nähden kohonnut. Kloridi- ja natriumpitoisuudet olivat 9,8-10 mg/l ja 10,8-12,2 mg/l, ja sulfaatti 39-49 mg/l. Kaliumpitoisuus on selvässä noususuunnassa, mutta pitoisuus on toistaiseksi pieni (3,43-3,66 mg/l). Sähkönjohtavuutta on nostanut ainakin osittain myös kokonaiskovuuden kasvuna näkyvä kalsium- ja magnesiumpitoisuuden kasvu.

Putkessa V1 sähkönjohtokyky on ollut hitaasti nouseva 2008-2019 ollen 2018-2019 tasolla 28-29 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 (17-42 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 (42-55 mg/l) koko tarkkailun ajan.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoinen kaliumpitoisuus oli kohonnut (19,7-54,9mg/l) havaintoputkissa F3 ja P4A, mutta muutoin kaliumin pitoisuus oli matala (n. ≤5 mg/l). Putkessa F25K liukoinen kaliumpitoisuus oli hieman kohonnut, 10,6-10,7 mg/l.

Putkessa F6 sähkönjohtokyky 66-67 mS/m oli edelliskauden tavoin korkea. Myös kovuuden, alkaliniteetin ja hapenkulutuksen tasot ovat nousseet hieman. Sen sijaan kaliumin, natriumin, sulfaatin ja kloridin pitoisuudet ovat matalia.

Putkessa F3 sähkönjohtokyky on ollut 2001-2019 välillä 28-77 mS/m, ja kaliumpitoisuus on ollut putkessa vaihteleva ja ajoittain korkea (korkein 40,6 mg/l). Kohonnut kaliumpitoisuus viittaa luultavasti kaliumformiaatin jäämiin pohjavedessä.

Kloridipitoisuus on ollut pieni, joten tiesuola ei vaikuta pohjaveden laatuun tällä pisteellä.

Havaintoputkessa P4A sähkönjohtokyky on 2002-2019 vaihdellut välillä 16-62 mS/m. Kaliumpitoisuudet olivat 2017-2019 havaintoputkessa 19,7-27 mg/l.

Keväällä 2016 asennetuissa havaintoputkissa F25 ja F25K sähkönjohtokyky on ollut välillä 54-68 mS/m, kloridipitoisuudet 81-130 mg/l ja natriumpitoisuudet 60-110 mg/l ollen siten korkeita. Kloridipitoisuuksien ympäristölaatunormi 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 mS/m ja on korkea. Samaan aikaan natriumpitoisuus (tällä hetkellä tasolla 27 mg/l), alkaliniteetti ja kovuus ovat nousseet. Kuten edelliskaudella, kloridipitoisuus, 38-40 mg/l, ylitti pohjavedelle asetetun ympäristölaatunormin. Kaliumpitoisuus on pieni (<5 mg/l).

Havaintoputkessa V2 sähkönjohtokyky on noussut hitaasti tasolle 35-40 mS/m. Kalium-, natrium-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat pieniä. Myös havaintoputken V5 sähkönjohtokyky on kohonnut hitaasti ja on nyt noin tasolla 25-30 mS/m. Selvää syytä tähän ei ole tiedossa. Kalium-, natrium-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat pieniä.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueella esiintyy kohonnutta sähkönjohtokykyä. Kaliumin pitoisuudet ovat pääosin matalia (<5 mg/l) lukuun ottamatta putkia P19 ja P2/08. Pohjaveden sähkönjohtokyky on kohonnut alueella viimeisten 15 vuoden aikana lähes useimmissa havaintoputkissa. Kloridipitoisuudet ovat alueella pieniä lukuun ottamatta putkea P15 (100-110 mg/l).

Putkessa P12 sähkönjohtokyky on noussut v. 2009 alkaen tasolle 35 mS/m. Samaan aikaan sulfaattipitoisuus, alkaliniteetti 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 (100-110 mg/l) ylittää ympäristölaatunormin selvästi. 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 2015-2019: 31-43 mS/m). Kaliumpitoisuuden taso on pitkäaikaistuloksissa ollut vaihteleva. Kaudella 2018-2019 pitoisuus oli tasolla 4,93-6,68 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, 50-60 mS/m. Sähkönjohtokykyä nostaa ainakin ajoittain melko korkea sulfaattipitoisuus (22-70 mg/l). Natriumpitoisuudet olivat pääosin pohjavesille tavallisia. Kaliumpitoisuudet olivat alueen korkeimmat välillä 11,2-

14,3 mg/l, ja pohjavesien perustason ylärajoilla viitaten kaliumformiaatin vaikutukseen tällä pisteellä. Veden kokonaiskovuus on ollut korkea tässä havaintoputkessa (12-13 °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). 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 korkein liukoisen raudan pitoisuus mitattiin putkessa R45 (30,2-34,2 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,015-23,2 mg/l. Lisäksi putkissa R41, R42, Pt4, R45K, V1, M, S ja taustaputkessa U mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia kun taas putkissa P2, N, O, R, T ja V6 sekä kaivoissa H ja PK pitoisuudet olivat <1 mg/l (Taulukko 10).

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoisen raudan pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,015-22 mg/l ollen korkeimmat putkessa F3. Lisäksi putkissa F4, F6, F25, F33K, P1B ja P4A mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia kun taas putkissa F5, F24K, F25K, PK3, PK5, PK17, F32 ja P4K pitoisuudet olivat <1 mg/l (Taulukko 10).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Tarkkailukauden korkein liukoisen raudan pitoisuus 23,8 mg/l mitattiin 2018-2019 putkessa V2. Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,015-19 mg/l. Putkissa V2, V3, V5 ja V6 mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia, kun taas putkissa V3, V4, V18 ja DeltaK pitoisuudet olivat <1 mg/l (Taulukko 10).

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueen korkein rautapitoisuus mitattiin putkessa P12 (31,4 mg/l) ja porakaivossa MK2 (34 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,015-22 mg/l. Putkissa P12, P14, P15, P19, P21, P22, P2/08 ja P4/08 sekä porakaivossa MK1 mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia. Alhaisia (<1 mg/l) pitoisuudet olivat putkissa P3, P5A, P13, P16, P17 ja P18 sekä porakaivossa KK1 (Taulukko 10).

Taulukko 10. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2018-2019 kohonneita liukoisen raudan pitoisuuksia >1 mg/l.

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Liukoinen rauta, mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäp. alue	putki R45	30,2-34,2
	putki Pt4	23,2-33,4
	putki R42	19,4-28,5
	putki R45K	13-18,9

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Liukoinen rauta, mg/l
	putki M	7,74-8,66
	putki V1	6,72-7.06
	taustaputki U	2,73-3,97
	putki S	1,73-2,14
	putki R41	1,12
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F3	26,9-31,5
	putki P4A	14-18,3
	F33K	18,0
	porakaivo P1B	0,066-16,8
	putki F6	12,0-13,0
	putki F25	7,3-10,2
	putki F4	4,0-6,7
	putki F5	0,029-3,24
	putki F24	0,023-1,2
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V2	23,8
	putki V6	12,0-17,0
	putki V5	15,0-19,0
	putki V8	3-4
	putki V3	1,3-1,4
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12	28,1-31,4
	porakaivo MK2	21,0-34,0
	putki P14	20,0-22,0
	porakaivo MK1	14,0-17,0
	putki P15	12,9-14,2
	putki P19	2,43-9,1
	putki P2/08	3,83-6,73
	putki P4/08	1,91-3,38
	putki P22	1,33-1,94
	putki P21	1,22-1,59

8.3.7 Orgaaninen hiilen kokonaispitoisuus (TOC)

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 putkessa M (14-19,1 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 0,74-7,1 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin putkissa F3 (24,2–27 mg/l) ja F5 (2,7-39 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 0,93-12 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueen korkein orgaanisen hiilen pitoisuus mitattiin putkessa V6 (2,9-9,4 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0,5-9,2 mg/l.

Kiitotien 3 länsipuoli

Tarkkailukauden korkein orgaanisen hiilen pitoisuus mitattiin putkessa P2/08 (8,7-17 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 1,3-9,7 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.

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 ympäristölaatunormi[10] 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 noin 1-14 mg/l. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi[10] 0,2 mg/l ylittyi 12 tarkkailupisteellä ollen korkeimmillaan 2,3 mg/l kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella putkessa F3. Nitraattitypen ympäristölaatunormi ei ylittynyt 2018-2019 millään tarkkailupisteellä.

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

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

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Putkissa R42, P2 ja H oli kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summan ja ammoniumtypen pitoisuuksia. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi putkessa R42.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Putkissa F32, P4A, F24, F4 ja F3 oli kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summan ja ammoniumtypen pitoisuuksia. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi putkissa F32, P4A, F4 ja F3.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Havaintoputkessa V8 kokonaistyppipitoisuus oli 4,0-4,3 mg/l, ja ammoniumtyppi ylitti ympäristölaatunormin. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi myös putkissa V2 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.

Taulukko 11. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2018-2019 kohonneita typpiyhdisteiden pitoisuuksia.

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Kokonaistyppi >1.5 mg/l	Nitraatti- ja nitriittitypen summa NO_3-N+NO_2-N >1.0 mg/l	Ammoniumtyppi NH_4-N >0.2 mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäp. alue	putki R42			0,73-0,74
	putki P2	2,2-2,7	2,4-2,6	
	kaivo H		1,0-1,2	
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F32			0,94-1,01
	putki P4A			0,23-0,3
	putki F24	0,85-4,4		
	putki F4			0,22-0,31
	putki F3	1,8-2,2		1,7-2,3
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V8	4,0-4,3	3,2-3,5	0,18-0,42
	putki V5			0,09-0,87
	putki V2			0,27
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12			1,1
	porakaivo MK2			1,2
	putki P19	0,5-5,3		
	porakaivo MK1			0,91-0,92
	putki P14			0,9
	putki P18	1,5-2,3	1,4-2,4	
	putki P5A		1,3-1,4	

8.3.9 Glykolit ja niiden hajoamistuotteet

Tarkkailuohjelman (vrt. kohta 3.1 edellä) 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.

Tarkkailukaudella 2018-2019 havaintoputkissa M, F3, F5, F24, F33K, ja P2/08 ylittyi kemiallisen hapenkulutuksen arvo COD_{Cr} 30 mg/l. Inhimillisen virheen vuoksi F3:sta ei tutkittu glykolien ja hajoamistuotteiden pitoisuuksia kaudella 2018-2019, vaikka hapenkulutusraja ylittyi.

Tarkkailukaudella 2018-2019 glykolit ja niiden hajoamistuotteet analysoitiin tarkkailupisteiltä M, F5, F33K, F24, P20, P22 ja P2/08.

Putkessa F24 havaittiin heinäkuussa 2019 glykolin hajoamistuotetta propionihappoa. Muissa kaudella 2018-2019 otetuissa näytteissä ei havaittu glykoleja tai niiden hajoamistuotteita (Liite 10).

8.3.10 Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Tarkkailukaudella 2018-2019 toukokuun 2019 näytteissä öljy-yhdisteiden (C_{10}-C_{40}) pitoisuudet ylittivät määritysrajan kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella putki R45:ssa (0,58 mg/l) ja putki R45K:ssa (0,12 mg/l). Kiitotie 1 ja 2 eteläpuolella todettiin öljy-yhdisteitä putki F5:ssa (0,32 mg/l), porakaivo PK3:ssa (0,06 mg/l) ja putki F24:ssa (0,23-0,24 mg/l). Kiitoteiden 1 ja 3 välialueella todettiin öljy-yhdisteitä putki V19:ssa (0,46 mg/l). Syytä öljyhavaintoihin ei ole tunnistettu. Uusintanäytteet on otettu 22.7. ja 24.7.2019 eikä niissä havaittu öljy-yhdisteitä.

Havaintoputkissa tai kaivojen vedessä ei todettu haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC).

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 2017-2018 Kehäratatunnelin suojapumppauskaivoista viemäriin pumpattu vesimäärä oli 1 057 m^3 (PK3), 639 m^3 (PK5) ja 1 835 m^3 (PK17).

Kohtalaista tai vahvaa rikkivedyn hajua todettiin lokakuussa 2018 pisteellä PK17 sekä toukokuussa 2019 pisteellä PK17. Kemiallisen hapenkulutuksen seurantaraja COD_{Cr} 30 mg/l ei ylittynyt tarkkailukaivoissa. Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivossa MK2 todettiin toukokuussa 2019 lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua.

Kaivojen MK1 ja MK2 näytteet olivat tarkkailukaudella kirkkaat (Taulukko 8) ja pH pohjavesille tavanomainen välillä 6,6-6,7. Kaivojen PK3 ja PK5 vesi oli keväällä samea. Kehäratatunnelin suojapumppauskaivoissa pH oli pohjavesille korkea: PK17 (7,6-7,8) sekä PK3 ja PK5 pääosin <7,0. Alkaliniteetti oli selvästi kohonnut kaivoissa PK3 (7,4-9,2 mmol/l), PK17 (n. 5,4 mmol/l) ja PK5 (n. 5-7 mmol/l).

Sähkönjohtokyky oli lähes tavanomainen Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2 (29-39 mS/m) sekä sulfaatin pitoisuus alhainen (<2,2-0,25 mg/l). Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivoissa

sähkönjohtokyky oli kohonnut (PK3: 78-89 mS/m, PK5: 53-71 mS/m, PK17: 120 mS/m), ja sulfaatin pitoisuus kaivoissa PK3, PK5 ja PK17 hieman kohonnut (6,3-77 mg/l). Syy kohonneeseen sähkönjohtokykyyn kaivoissa PK5 ja PK17 oli todennäköisesti luontainen, koska kyseessä on rannikkoalueen kalliopohjavesi. Lähitiestön suolaus on voinut jonkin verran vaikuttaa kaivojen PK5 ja MK2 vesien laatuun, ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö kaivojen PK5 ja PK17 vesien laatuun.

Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuudet vaihtelivat välillä 2,9-8,5 mg/l. Liukoisen raudan pitoisuudet olivat alhaisia kaivoissa PK3, PK5 ja PK17 (<0,5 mg/l), mutta korkeampia kaivoissa MK1 ja MK2 (14-34 mg/l). Ammoniumtypen ympäristölaatunormi 0,2 mg/l ylittyi yli kolminkertaisesti Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 (n. 0,9 mg/l) ja MK2 (1,2 mg/l) (Taulukko 11). Keväällä 2019 todettiin porakaivossa PK3 öljy-yhdisteitä 0,06 mg/l. Heinäkuussa 2019 otetussa uusintanäytteessä öljyä ei havaittu.

9 MAANKAATOPAIKKOJEN TARKKAILUN TULOKSET

Maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella Siltamäenkalliosta itään (Kuva 3**Error! Reference source not found.**, Kuva 4, koko alueen kartta ks. Liite 1). Maankaatopaikkojen 7a ja 7b alueilla maanläjitys on aloitettu vuonna 1997. Maankaatopaikalla 8 toiminta alkoi 1997-1998, Myllypadontien maankaatopaikalla vuonna 2007 ja maankaatopaikalla 8b 2017.

Maankaatopaikkojen pintavesien tarkkailutulokset ovat liitteessä Liite 6 ja pohjavesien tulokset liitteessä Liite 8.

9.1 Pintavedet

Maankaatopaikkojen näytepisteiden sijainti on esitetty sivun 26 kuvassa Kuva 10 ja koko alue kartassa Liite 1. Veden virtausta pintaveden näytepisteiden välillä ja purkureittejä on havainnollistettu kaavakuvassa Kuva 27. Glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimustulokset ovat liitteenä Liite 7.

Maankaatopaikkojen rajojen sisäpuoliset pisteet	Maankaatopaikoilta lähtevän veden pisteet		Näytepisteet purkuojissa		Purkureitti alavirrassa		
ML1NK (Bio), **ML1A**, **ML1B**	**ML2** (maankaatopaikalta lähtevä) (pisteellä on laskeutusallas)	1,2 km	**ML5** (Siltaniitunpuro)	1 km	Tuusulanjoki	4,3 km	Vantaanjoki
ML1C	**ML3** (maankaatopaikalta lähtevä) (pisteellä on laskeutusallas)	0,7 km	**ML4** (Siltaniitunoja)	60 m	Tuusulanjoki	2,5 km	Vantaanjoki

Bio = biohiiltä sisältävä maasuodatinallas, jota käytetään ML1NK:lta lähtevän veden käsittelyyn.

Kuva 27. Maankaatopaikkojen pintavesien näytepisteet ja maankaatopaikoilta lähtevän pintaveden purkureitit.

Maankaatopaikkojen alueen sisäiset näytepisteet (ML1, ML1NK, ML1A, ML1B, ML1C)

Maankaatopaikka 8:aa edustavat pisteet ML1, ML1NK ja ML1A. ML1 ja ML1NK välinen etäisyys on muutama metri ja pisteet edustavat samaa vettä. Pisteiden erona on, että ML1NK:lla on mittapato. ML1NK korvasi ML1:n huhtikuussa 2019.

Pisteillä ML1 ja ML1NK oli virtausta kaikilla neljällä tutkimuskerralla ja virtaama vaihteli välillä 0,4-3,3 l/s. Pisteeltä ML1A ei lähtenyt vettä eteenpäin millään tutki-

muskerralla ja näyte otettiin pisteellä olevasta altaasta. Vesien ulkonäkö oli kirkas, paitsi ML1A:lla kahdella tutkimuskerralla neljästä vähän samea. Veden väri oli väritön tai lievästi ruskea-harmaa ja vesi oli hajutonta. Sameuden arvot n. 5-60 NTU olivat pieniä tai hieman kohonneita suhteessa luonnonvesiin. Kiintoainepitoisuus n. 6-30 mg/l oli suhteellisen pieni. Rautapitoisuus oli pisteillä ML1 ja ML1NK korkea, n. 5-50 mg/l ja ML1A:n altaassa pieni tai kohtalainen (0,2-1,3 mg/l).

Maankaatopaikka 8:n pisteillä ML1, ML1NK ja ML1A kokonaisfosforipitoisuudet n. 5-40 µg/l olivat pieniä ja kokonaistyppipitoisuudet pieniä tai kohtalaisia n. 300-1 700 µg/l. Pisteillä ML1 ja ML1A sähkönjohtokyky n. 60 mS/m oli hieman luonnonvesille tavallista tasoa korkeampi ja ML1A:lla suhteellisen pieni (n. 15-30 mS/m). Allaspisteellä ML1A pH n. 8 oli luonnonvesille tavallista tasoa korkeampi ja pisteillä ML1 ja ML1NK luonnonvesien tasoa eli 7:n lähellä. Ammoniumtyppipitoisuus oli ML1:llä ja ML1NK:lla hieman kohonnut (n. 200-800 µg/l) ja ML1A:lla pieni. Biologinen hapenkulutus BOD_7 oli pieni (<2-5 mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} 3-25 mg/l, COD_{Cr} <15-64 mg/l) pieni tai suovesien tasolla.

ML1:lla ja ML1NK:lla kuormitusvaikutusta näkyi kokonaisuutena tarkastellen varsin vähän, lähinnä ajoittain hieman kohonneena ammoniumtyppipitoisuutena. Korkea rautapitoisuus voi liittyä maankaatopaikkaan, mutta se voi myös osittain tai kokonaan olla luontaista alkuperää. ML1C:ssä kuormitusvaikutusta ei näkynyt mainittavasti.

ML1B edustaa osaa maankaatopaikka 8b:n pintavalumavesistä. Virtausta ei ollut millään tutkimuskerralla ja näyte otettiin paikalla olevasta altaasta. Vesi oli aistinvaraisesti kirkasta tai lievästi sameaa ja väritöntä tai harmaata ja vesi oli hajutonta. Huhtikuussa 2019 sameus oli korkeahko, n. 70 NTU, ja muulloin pieni (n. 10-20 NTU). Kiintoainepitoisuus (4-12 mg/l) ja kokonaisrautapitoisuus (n. 0,4-0,7 mg/l) olivat pieniä. Kokonaisfosforin (n. 20-70 µg/l) ja kokonaistypen (n. 400-1 400 µg/l) pitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia. Sähkönjohtokyky (n. 10-20 mS/m) oli pintavesille tavallinen. Hapenkulutus oli pieni (COD_{Cr} <15-22 mg/l). Vedessä ei näkynyt mainittavaa kuormitusvaikutusta.

Piste ML1C edustaa maankaatopaikka 8b:n vettä. Virtausta havaittiin yhdellä tutkimuskerralla neljästä: 27.5.2019 virtaus oli 1,2 l/s. Muilla tutkimuskerroilla näyte otettiin pisteellä olevasta altaasta. Aistinvaraisesti vesi oli kirkasta tai vähän sameaa, väritöntä tai ruskeaa-harmaata. Vesi oli kirkasta (sameus 3-8 NTU) ja kiintoainepitoisuus oli pieni (5-15 mg/l). Kahdella kerralla neljästä tutkittiin kokonaisrauta, jonka pitoisuus oli pieni (n. 0,1-0,3 mg/l). Kokonaisfosforin (n. 20-30 µg/l) ja kokonaistypen (n. 700 µg/l) pitoisuudet olivat pieniä ja sähkönjohtokyky oli pintavesille tavallinen (n. 20-30 mS/m). Kemiallinen hapenkulutus oli pieni (COD_{Cr} n. 20-30 mg/l). pH 7,6-8,3 oli pintavesien perustasoa korkeampi. Kokonaisuutena tarkastellen ML1C:llä ei näkynyt mainittavaa kuormitusvaikutusta.

Maankaatopaikoilta lähtevä vesi (ML2 ja ML3)

Piste ML2 edustaa maankaatopaikoilta 8 ja 8b sekä Myllypadontien maankaatopaikalta Siltaniitunpuroon lähtevää vettä altaan ja altaassa olevan biohiilikäsittelyn jälkeen. ML2 sijaitsee alavirtaan pisteiltä ML1, ML1NK, ML1A ja ML1B. Virtausta oli kaikilla tutkimuskerroilla 0,5-30 l/s. Vesi oli aistinvaraisesti kirkasta, väritöntä ja hajutonta. Sameus oli kaikilla tutkimuskerroilla erittäin pieni (<2 NTU), kiintoainepitoisuus erittäin pieni (<1-3 mg/l) ja kokonaisrauta pieni tai kohtalainen (<0,015-0,9 mg/l). Kemiallinen hapenkulutus oli pieni (COD_{Cr} n. 40 mg/l) ja sähkönjohtokyky (50-60 mS/m) hieman pintavesien perustasoa korkeampi. Kokonaisfosforin (n. 4-30 µg/l) pitoisuus oli pieni ja kokonaistypen (1 000-1 600 µg/l) kohtalainen. Lokakuussa 2018 ammoniumtyppipitoisuus n. 400 µg/l oli vähän kohonnut ja muulloin pieni (<30 µg/l). Pitoisuuksissa ei näkynyt mainittavaa kuormitusvaikutusta.

Piste ML3 edustaa Myllypadontien maankaatopaikan länsiosasta ja maankaatopaikka 8b:ltä pisteen ML1C kautta tulevia vesiä, jotka lähtevät Siltaniitunojaan. Virtausta havaittiin kaikilla tutkimuskerroilla 0,03-4 l/s. Kesäkuun 2019 tutkimuskerran virtaus 0,03 l/s oli kuitenkin niin pieni, että se vastasi käytännössä nollaa. Aistinvaraisesti vesi oli kirkasta tai lievästi sameaa, lievästi-kohtalaisesti ruskeaa ja hajutonta paitsi kesäkuun 2019 tutkimuskerralla tarkemmin tunnistamattoman epämiellyttävä hajuista. Sameus oli pieni (n. 10-20 NTU) ja kiintoainepitoisuus oli pieni (<20 mg/l) paitsi kesäkuussa 2019 korkea 650 mg/l. Kesäkuussa 2019 korkea kiintoainepitoisuus ja pieni sameus eivät ole linjassa, sillä yleensä korkea kiintoainepitoisuus samentaa vettä vahvasti, mutta kesäkuun erittäin korkea kokonaisrautapitoisuus n. 390 mg/l sopii korkeaan kiintoainepitoisuuteen. ***Kesäkuun 2019 ML3-näyte on luultavasti epäedustava kiintoaineen ja siihen liittyvien määritysten osalta, koska näytepisteellä oli kesäkuussa vettä vain 0,5 cm, ja niin matalasta vedestä on vaikea ellei melko mahdoton saada näytettä ilman pohjalla olevan kiintoaineen sekoittumista veteen.***

ML3:lla kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli pieni, n. 20-40 mg/l, paitsi kesäkuussa-19 korkea 220 mg/l. Saman tyyppinen pitoisuusvaihtelu oli kokonaisfosforilla ja jonkin verran lievemmin kokonaistypellä. Sähkönjohtokyky n. 10-20 mS/m oli luonnonvesien tasolla.

Siltaniitunoja (ML4)

Siltaniitunojan näytepiste ML4 sijaitsee n. 700 m etäisyydellä maankaatopaikka-alueesta ja sen ylävirran puolella sijaitsevat maankaatopaikoilta lähtevien vesien pisteet ML1C ja ML3.

ML4:llä vesi virtasi kaikilla tutkimuskerroilla arviolta 3-30 l/s. Aistinvaraisesti vesi oli lievästi sameaa, harmaata-ruskeaa ja hajutonta.

Lokakuussa 2018 virtaama-arvio oli 30 l/s ja sameus 230 NTU, kokonaisfosfori 390 µg/l ja kokonaistyppi 5 200 µg/l olivat korkeita ja kokonaisrauta n. 2 mg/l melko korkea. Sen sijaan kiintoainepitoisuus oli ojavedelle vielä pienehkö 37 mg/l. Em. korkeat pitoisuudet olivat selvästi korkeampia kuin samaan aikaan ylävirrassa pisteellä ML3, paitsi rauta oli ML3:lla korkeampi (ML1C:ltä ei lähtenyt lainkaan vettä). Pitoisuus- ja virtaamasuhteiden perusteella ML3:n kautta tullut rautakuormitus saattoi jossakin määrin nostaa rautapitoisuutta ML4:llä, mutta sameus- ja kiintoainepitoisuussuhteista päätellen rautakuormitusta tuli ML4:lle myös muualta ML4:n valuma-alueelta.

Huhtikuussa 2019 ML4:llä pitoisuudet olivat ojavesille tavallisia, eikä maankaatopaikkojen vaikutusta ollut havaittavissa.

Toukokuussa 2019 ML4:llä sameus ja kiintoaine- ja rautapitoisuudet olivat pieniä tai ojille tavallisia, mutta kokonaistyppipitoisuus 6 700 µg/l oli korkea. Ylävirrassa ML3:lla kokonaistyppipitoisuus ja virtaama olivat paljon pienempiä, ja ylävirran ML1C:llä ei ollut virtausta, joten jokin muu tekijä kuin maankaatopaikat nosti kokonaistyppipitoisuutta ML4:llä.

Kesäkuussa 2019 ML4:n veden laatu oli muuten ojille tavallinen, mutta sähkönjohtokyky 47 mS/m ja kokonaisfosfori 110 µg/l olivat hieman kohonneita. Virtausta oli vähän, arviolta 3 l/s, ja yläpuolisilla maankaatopaikkapisteillä ML1C ja ML3 ei (käytännössä) ollut lainkaan virtausta, joten maankaatopaikat eivät vaikuttaneet pitoisuuksiin ML4:llä.

Siltaniitunpuro (ML5)

Siltaniitunpurossa sijaitsee näytepiste ML5, jonka etäisyys maankaatopaikoille on noin 1,2 km. Ylävirran puolella sijaitsee maankaatopaikoilta lähtevän veden piste

ML2 (ja ML2:n kautta lähtevät myös pisteillä ML1, ML1NK, ML1A ja ML1B tutkitut vedet).

ML5:llä oli virtausta muilla tutkimuskerroilla paitsi kesäkuussa 2019, jolloin piste oli kuiva. Virtaama-arvio oli 40 l/s, paitsi toukokuussa 2019, jolloin numeropohjaista virtaama-arviota ei saatu. Vesi oli aistinvaraisesti kirkasta tai hieman sameaa, väritöntä tai ruskeaa-harmaata ja hajutonta.

Lokakuussa 2019 sameus 130 NTU kiintoainepitoisuus 78 mg/l ja rautapitoisuus n. 3 mg/l olivat kohonneita. Lisäksi vedessä oli C_{21}-C_{40}-öljyjä 520 µg/l. Samaan aikaan ylävirran puolella ML2:lla em. pitoisuudet olivat selvästi tai erittäin selvästi pienempiä, eikä ML2:lla havaittu öljyä, joten em. pitoisuusnousut ja öljy eivät olleet peräisin maankaatopaikalta vaan muualta valuma-alueelta.

Huhti- ja toukokuussa 2019 sameus ja kiintoaine- ja rautapitoisuudet olivat ML5:llä pieniä ja kuormitusvaikutuksia ei näkynyt. Korkeasta väriluvusta (260) päätellen luontaista alkuperää oleva humus saattoi olla syynä kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr} 71 mg/l) kohoamiseen toukokuussa 2019. Kesäkuussa 2019 ML5 oli kuiva.

9.2 Pohjavedet

Maankaatopaikkojen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan havaintoputkista P20, P40A, HP101 ja HP102 ja porakaivosta PK34.

Maankaatopaikkojen 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 maankaatopaikkatoiminnalle, vaan muutokset niissä voivat yhtä lailla johtua muistakin ihmistoimintaan liittyvistä tekijöistä.

Pohjavesinäytteet olivat hajuttomia. Veden sameutta tai ruskeaa väriä havaittiin ajoittain kaikissa havaintoputkissa. Porakaivon PK34 vesi oli kirkasta. Happipitoisuudet olivat alhaisia.

Putkessa P20 veden laadun erityispiirre on ollut hapan vesi (pH 5,7-6,1) ja mahdollisesti osin happamuudesta johtuva sinkin liukeneminen pohjaveteen korkeiksi pitoisuuksiksi (esim. 2016-2017 liukoisen sinkin pitoisuus oli 3 000-5 500 µg/l). Putken P20 läheisyyteen asennettiin syyskuussa 2015 pohjavesiputki P40 (myöhemmin P40A[11]) sinkkipitoisuuden tarkkailua varten. Havaintoputkien P40 ja P40A vedenlaatu on ollut tavanomaista pohjavettä, jonka sinkin pitoisuus on ollut matala. Kaudella 2018-2019 liukoinen sinkki jäi kuitenkin epähuomiossa määrittämättä.

Maankaatopaikkojen tarkkailun pohjavesipisteissä sähkönjohtokyky 16-29 mS/m oli pohjavesille tavallisen vaihteluvälin sisällä.

Putkessa P20 myös kokonaistyppipitoisuus on ollut korkea vuodesta 2012 lähtien nyt raportoitavan tarkkailukauden alkuun (n. 3-13 mg/l). Tarkkailukaudella 2018-2019 kokonaistyppipitoisuus 12 mg/l oli aiempaan tapaan korkea. Ammoniumtyppipitoisuus oli kaikissa maankaatopaikkatarkkailun pohjavesipisteissä pieni, <0,005-0,015 mg/l.

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

Tarkkailupisteiden HP101 ja PK34 seuranta alkoi syksyllä 2012. Veden laatu oli havaintopisteissä pohjavesille tavallinen ja maankaatopaikkojen vaikutusta ei näkynyt.

Kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn} oli hieman kohonnut putkessa P20 (n. 5 mg/l). Muilla pisteillä pitoisuus oli pieni.

Liukoisen raudan pitoisuudet olivat pieniä (<0,1 mg/l) porakaivossa PK34 ja putkissa P20 ja HP101. Pitoisuus oli korkeahko tai korkea (n. 1-6 mg/l) putkissa HP102 ja P40A. Rautaa lukuun ottamatta liukoisten metallien pitoisuudet olivat matalia. Useat metallit jäivät kuitenkin epähuomiossa määrittämättä.

Liukoisen kaliumin pitoisuudet n. 0,7-4 mg/l olivat pieniä. Liukoisen natriumin pitoisuus n. 7-11 mg/l oli pohjavesille tavallinen paitsi porakaivossa PK34 korkeahko n. 40 mg/l. Kloridin pitoisuus oli P20:ssä pieni n. 1-2 mg/l ja muissa pisteissä 5-17 mg/l, joka on pohjavesille tavanomaisen vaihteluvälin sisällä.

Veden pH oli korkein ja emäksisellä eli 7:n ylittävällä tasolla 7,7-8,2 porakaivossa PK34. Porakaivoille on tavallista, että pH on hieman korkeampi kuin maaperän pohjavesiputkissa. Maankaatopaikkojen tarkkailun putkissa pH vaihteli välillä 6,0-6,9 ja oli pohjavesille tavanomainen. Alkaliniteetti oli pohjavesille tavallisen vaihteluvälin sisällä eli putkissa n. 0,2-1,6 ja porakaivossa n. 2,2 mmol/l. Sulfaattipitoisuudet olivat välillä 5-29 mg/l ja pohjavesille tavallisia.

Öljyjä havaittiin lokakuussa 2018 putki HP101:ssa (0,11 mg/l).

Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin maankaatopaikkojen tarkkailun putkista seuraavasti: P20 24.10.2018, HP101 23.10.2019, HP102 23.5.2019, P40A 23.10.2018 ja 23.5.2019. Glykoleita tai niiden hajoamistuotteita ei havaittu.

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 5, sivu 16). 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[12] 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)
    - Öljyt C_{10}-C_{40}
    - Kiintoaine (pintavesissä kiintoaine tutkitaan rouhealueisiin ja lentoasematoimintoihin liittyen, pohjavesissä kiintoaine tutkitaan vain rouhealueisiin liittyen)

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[13] 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 25/30 tutkimuskerralla. Sameuden yksittäisiä syitä ei ole mahdollista eritellä, mutta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois. Niiden vaikutus oli kuitenkin

[12] Rouhealuetarkkailuun liittyvien määritysten erittelyn lähdeviite: Finavian laatima 31.5.2015 päivätty tarkkailuohjelma.
[13] Tarkkailtavat lentoasematoiminnot ovat jäätymisen estoaineiden (glykolien) ja liukkaudentorjunta-aineiden (formiaatit) käyttö.

epätodennäköinen. Todennäköisemmin sameuden aiheuttajana olivat ojajärjestelyjen kaivutyöt ja/tai asematasoremontti, johon kuului kaivutöitä.

- Öljyjä tutkittiin kaudella 2018-2019 neljä kertaa, eli kaksi tutkimuskertaa enemmän kuin rouhealueiden tarkkailuohjelmassa. 9.7.2019 havaittiin C_{21}-C_{40}-öljyjä 110 µg/l ja muilla kerroilla öljyjä ei havaittu. Havaitun öljyn alkuperää ei tiedetä varmuudella.

Seuraavissa tuloksissa ei näkynyt rouhealueiden vaikutusta:

- Kiintoainepitoisuus vaihteli välillä 4-59 mg/l ja tason 50 mg/l ylittäviä pitoisuushavaintoja oli yksi. Kiintoainepitoisuudessa ei näkynyt mainittavaa rouhealueiden vaikutusta.

- Sähkönjohtokyvyssä (17-180 mS/m) ei ole erotettavissa rouhealueiden vaikutusta. Kohtalaisesti tai selvästi kohonneita arvoja (>50 mS/m) havaittiin 4/25 tutkimuskerralla. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti vaikuttaa 4B:llä usein sähkönjohtokykyä nostavasti.

- 4B:n pH-arvoissa (6,8-7,9) ei näkynyt merkkejä rouhealueiden vaikutuksesta. Teoriassa betonijäte nostaa valumavesien pH:ta, mutta muilla rouhealuetoiminnoilla ei ole merkittävää vaikutusta valumaveden pH-arvoon.

- 4B:llä kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet (15-610 mg/l) määräytyvät pääosin formiaattien, humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) ja harvakseltaan myös glykolin vaikutuksesta. Rouhealueiden vaikutusta ei ole erotettavissa kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.

- Sulfaattipitoisuus 18 mg/l, fluoridi 0,12 mg/l ja kokonaiskromi 0,62 µg/l olivat pintavesille tavallisia (sulfaatti <40 mg/l, fluoridi <1 mg/l, kokonaiskromi <5 µg/l).

Rouhealueiden tarkkailuun kuuluvat sulfaatti, fluoridi ja kokonaiskromi tutkittiin 4B:llä epähuomiossa vain kerran (tarkkailuohjelman mukaisen kahden kerran sijaan).

B1, Veromiehenkylänpuro

Seuraavissa tuloksissa rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois:

- Aistinvaraisesti lievää tai kohtalaista sameutta havaittiin 24/25 tutkimuskerralla. Sameuden yksittäisiä syitä ei ole mahdollista eritellä, mutta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois.

- Kiintoainepitoisuus vaihteli välillä 5-170 mg/l. Suurin pitoisuus 170 mg/l oli varsin korkea, ja sen osalta rouhealueiden vaikutusta ei voida sulkea pois.

    - Kaikki muut kiintoainepitoisuudet (25 kpl) olivat pieniä tai melko pieniä (<43 mg/l) eikä niissä näkynyt rouhealueiden vaikutusta.

- pH-arvojen vaihteluväli oli 7,0-7,9 ja pH oli vähintään tasolla 7,5 suurimmassa osassa eli 26/40 havainnossa. 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:

- Sähkönjohtokyvyssä (19-130 mS/m) ei ole erotettavissa rouhealueiden vaikutusta. Kohtalaisesti tai selvästi kohonneita arvoja (>50 mS/m) havaittiin 3/26 tutkimuskerralla. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti vaikuttaa B1:llä usein sähkönjohtokykyä nostavasti.
- B1:llä kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet (<15-500 mg/l) määräytyvät pääosin formiaattien ja humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) vaikutuksesta. Rouhealueiden vaikutusta ei ole erotettavissa kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.
- Öljyjä ei havaittu.

Rouhealueiden tarkkailuohjelmaan huhti- ja lokakuussa kuuluvat sulfaatti, fluoridi ja kokonaiskromi jäivät B1:llä epähuomiossa määrittämättä.

C2A, Brändoninoja

Mikään tutkimustulos ei viitannut rouhealueiden vaikutukseen:

- Kiintoainepitoisuudet n. 1-40 mg/l olivat pieniä.
- Sähkönjohtokyvyssä (20-65 mS/m) ei ole erotettavissa rouhealueiden vaikutusta. Kohtalaisesti tai selvästi kohonneita arvoja (>50 mS/m) havaittiin 2/14 tutkimuskerralla. Liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatti vaikuttaa C2A:lla ajoittain sähkönjohtokykyä nostavasti.
- C2A:lla kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitoisuudet (<15-160 mg/l) määräytyvät pääosin formiaattien ja humuspitoisten valumavesien (mm. suovesien) vaikutuksesta. Rouhealueiden vaikutusta ei ole erotettavissa kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuksissa.
- Öljyjä ei havaittu.
- Sulfaattipitoisuus 10-39 mg/l, fluoridi 0,17-0,23 mg/l ja kokonaiskromi 0,25-0,36 µg/l olivat pintavesille tavallisia (sulfaatti <40 mg/l, fluoridi <1 mg/l, kokonaiskromi <5 µg/l).

C2A:lla vedestä ei tehty aistinvaraisia havaintoja.

10.3 Pohjavedet

Rouhealueiden pohjavesitarkkailuun kuuluvat putket V3, V8, V19 ja R42. Nämä pohjavesiputket ovat yhteisiä rouhealueiden ja lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailulle.

Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavissa pisteissä:

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3 ja V8
- Alue C: putki R42
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska toiminta-alue sijaitsee louhitulla alueella, jossa ei ole maaperän pohjavettä
- Alue F: putki V19

Fluoridipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2018-2019 välillä <0,2-0,5 mg/l ollen putkessa V3 hieman pohjavesien yleistä perustasoa (mediaani 0,06 mg/l, pienin-suurin: <0,02-2,9 mg/l; Soveri ym. 2001) korkeampia. Tarkkailujaksolla 2018-2019 fluoridipitoisuudet olivat havaintopisteissä V8 ja V19 alle määritysrajan. Liukoisen kromin pitoisuudet olivat välillä <0,05-0,64 µg/l, ja kaikilla pisteillä tyypillisiä ver-

rattuna suomalaiseen raaka- ja talousveden laatuun (mediaanipitoisuuksien vaihtelu 0,2-0,5 µg/l; Ahonen ym. 2008). Öljy-yhdisteitä todettiin havaintoputkessa V19 (0,46 mg/l). Tuloksissa ei havaittu selkeitä merkkejä rouhealueiden vaikutuksista.

Lentoasematoimintojen seurannan kannalta pohjavesien tuloksia on tarkastelu edellä luvuissa 8.1-8.4.

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 maankaatopaikan 8 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[14]:

- Tavoite: kuormituksen laajuuden ja kuormituslähteen selvittäminen.
- Näytepisteet:
    - Pintavesi: ML1, korvattu 15.4.2019 alkaen ML1NK:lla
    - Pohjaveden ja täytön sisäisen veden (OV) havaintoputket alueittain:
        - Alue 8: HP103 ja HP103_OV
        - Alue 8B: HP106
        - Alue 7A: HP105 ja HP107_OV
        - Alue 7B: HP104 ja HP104_OV
- Näytteenottoajat: kaksi kertaa vuodessa lentoasema-alueen maankaatopaikkojen normaalin vesitarkkailun näytteenoton mukaisesti (huhti-toukokuu ja syys-lokakuu).
- Määritykset: maankaatopaikkojen normaalissa vesitarkkailussa mukana olevien aineiden lisäksi glykolit ja niiden hajoamistuotteet, VOC- ja PAH-yhdisteet ja kalium.
- Raportointi: tämän erillisseurannan tulokset raportoidaan lentoaseman normaalin vesitarkkailun raportoinnin yhteydessä.

11.2 Pintavesitulokset (ML1 ja ML1NK)

ML1 ja ML1NK edustavat maankaatopaikka 8:n alta tulevaa vettä. Näytepisteen jälkeen vesi johdetaan pisteen vieressä sijaitsevaan altaaseen, jossa on biohiiltä, ja altaasta vesi johdetaan pisteen ML2 kautta Siltaniitunpuroon.

Pisteillä ML1 ja ML1NK vesi oli aistinvaraisesti kirkasta, väritöntä tai ruskeaa ja hajutonta. Virtaama mittapadolla vaihteli näytteenottopäivinä välillä 0,4-3,3 l/s.

Sähkönjohtokyky 56-58 mS/m ja kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} 40-63 mg/l olivat hieman pohjavesien yleistä tasoa korkeampia.

Kokonaistyppipitoisuus 1 600-1 700 µg/l oli luonnontilaisiin pohjavesiin verrattuna kohonnut, mutta kaivettujen kaivojen tasoon verrattuna varsin tavallinen. Ammoniumtyppipitoisuus 240-810 µg/l oli vähän tai jonkin verran kohonnut verrattuna

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

(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. 700-800 µg/l oli luonnontilaisiin pohjavesiin verrattuna kohonnut, mutta kaivettujen kaivojen tasoon verrattuna enintään keskitasoa.

Kokonaisraudan pitoisuus n. 5-53 mg/l oli erittäin korkea. Veden sisältämä kiintoaine (10-32 mg/l) nosti kokonaisrautapitoisuutta, mutta vedessä oli runsaasti liukoista rautaa ainakin korkeimman rautapitoisuuden (53 mg/l) tutkimuskerralla, koska kokonaisrautapitoisuus oli paljon kiintoainepitoisuutta (32 mg/l) korkeampi.

Veden pH oli luonnonvesien tasoa (6,5-6,8). Väriluku 160-200 oli korkea paitsi lokakuussa 2018 matala (n. 40).

Kokonaissinkin (17 µg/l) ja kloridin (n. 10 mg/l) pitoisuudet olivat pieniä. Sulfaattipitoisuus (37 mg/l) oli keskitasoa lentoaseman alueen pohjavesiputkiin verrattuna.

Glykolit ja niiden hajoamistuotteet tutkittiin ML1NK:lta yhden kerran (15.4.2019). Propyleeniglykolia havaittiin 1 mg/l, hajoamistuotteita ei havaittu (ks. Liite 7).

VOC-yhdisteet tutkittiin 15.4. ja 6.6.2019, yhdisteitä ei havaittu.

PAH-yhdisteet tutkittiin 15.4. ja 6.6.2019. 15.4.2019 otetussa näytteessä PAH-yhdisteiden summapitoisuus 0,0083 µg/l oli määritysrajaa korkeampi, mutta yksittäisten tutkittujen PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan (ks. liite). Summapitoisuus oli erittäin pieni. 6.6.2019 tehtiin suppea PAH-tutkimus sisältäen kolme yhdistettä ja niiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan (ks. Liite 6).

Johtopäätökset ML1 ja ML1NK-tuloksista:

- Propyleeniglykolin (1 mg/l) esiintyminen viittaa alueelle kulkeutuvan jostakin glykolipitoista vettä. Havaittu pitoisuus oli pieni ja tutkimuskertoja oli vähän eli vain yksi. Myöskään glykolien hajoamistuotteita ei havaittu.
- PAH-yhdisteitä havaittiin yhdellä tutkimuskerralla erittäin pieni summapitoisuus (0,0083 µg/l). Näin pieni pitoisuus viittaa vain erittäin pieneen kuormitukseen, tai mahdollisesti taustatasoiseen pitoisuuteen. Kuormittamattoman luonnonveden PAH-tasoista ei ole alueelta tarkempaa tietoa. PAH-yhdisteiden tutkimuskertoja oli käytännössä pitkälti vain yksi, koska toisella tutkimuskerralla määritettiin vain vähän yhdisteitä.
- Muut tutkimustulokset eivät osoittaneet merkittävää kuormitusta.

11.3 Pohjaveden ja täytön sisäisen veden tulokset

Pohjaveden ja täytön sisäisen veden (OV) näytteet olivat hajuttomia seuraavin poikkeuksin:

- HP103: 31.10.2018 lievä rikkivety
- HP104: 21.5.2019 hieman kemikaalimaista hajua
- HP104_OV: 21.5.2019 hieman epämiellyttävää hajua, jota ei tarkemmin tunnistettu
- HP105: 29.10.2018 ja 21.5.2019 lievä tai kohtalainen epämiellyttävä haju, jota ei tarkemmin tunnistettu
- HP106: 31.10.2018 lievä rikkivety

Useimmissa putkissa vesi oli vahvasti sameaa (Taulukko 12). Sameus liittynee maaperän ominaisuuksiin kuten hienoaineksen määrään.

Taulukko 12. Maankaatopaikkojen pohjaveden ja täytön sisäisen veden (OV) tarkkailupisteet luokiteltuna sameuden mukaan.

Yleensä kirkas tai erittäin kirkas FTU<10	Kohtalaisen samea FTU 10-50	Erittäin samea FTU >50
---	HP106	HP103
		HP104
		HP104_OV
		HP105
		HP107_OV

Sähkönjohtokyky oli korkea putkissa HP103 (n. 80-110 mS/m), HP103_OV (150 mS/m), HP104_OV (n. 80 mS/m), HP106 (n. 70-80 mS/m) ja HP107_OV (n. 90-110 mS/m). Sähkönjohtokyvyn nousu ei johtunut kloridista, koska sen pitoisuus oli pienehkö <20 mg/l ja vain HP106:ssa hieman kohonnut n. 20-30 mg/l.

Korkea sähkönjohtokyky ei johtunut myöskään merkittävästi sulfaatista, koska sen pitoisuus oli pieni tai kohtalainen n. 1-30 mg/l, paitsi HP104_OV:ssa kohonnut n. 50-80 mg/l.

Joissakin putkissa kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli korkea: HP103 (110 mg/l), HP103_OV (170 mg/l), HP106 (250 mg/l) ja HP107_OV (120 mg). Korkea hapenkulutus ei johtunut glykolista: kaikista putkista tutkittiin glykolit ja niiden hajoamistuotteet ja mitään yhdistettä ei havaittu (Liite 10).

Joissakin putkissa havaittiin korkeita tai erittäin korkeita kokonaistyppipitoisuuksia: HP103_OV (7,4 mg/l), HP106 (8,5-14 mg/l) ja HP107_OV (2-24 mg/l). Typpi oli pääosin ammoniumtyppimuodossa.

Useissa putkissa liukoisen raudan pitoisuus oli korkea tai erittäin korkea (n. 1-80 mg/l), mikä johtuu käytännössä varmasti hapettomuudesta (happea ei kuitenkaan suoraan määritetty).

Liukoisen kaliumin pitoisuus oli pieni (<5 mg/l) paitsi seuraavissa putkissa lievästi tai selvästi kohonnut: HP103 (n. 11 mg/l), HP106 (n. 7 mg/l) ja HP107_OV (17 mg/l). Kohonneen liukoisen kaliumpitoisuuden putkissa formiaatin vaikutus on mahdollinen.

Putki HP101:ssa havaittiin lokakuussa 2018 öljyjä 0,11 mg/l.

VOC-yhdisteitä havaittiin kahdessa pisteessä seuraavasti (kaikki havainnot alittivat pohjaveden ympäristönlaatunormin[10]):

- HP103 (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
  - 31.10.2018: cis-1,2-dikloorieteeni 1,2 µg/l (alitti normin 25 µg/l)
  - 23.5.2019: cis-1,2-dikloorieteeni 2,1 µg/l (alitti normin 25 µg/l) ja naftaleeni 0,34 µg/l (alitti normin 1,3 µg/l)

- HP106 (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
  - 23.5.2019: naftaleeni 0,009 µg/l (alitti normin 1,3 µg/l)

PAH-yhdisteitä havaittiin seuraavasti (HP101:ssä pitoisuudet ylittivät pohjaveden ympäristönlaatunormin[10], muissa normi alittui):

- HP101 (PAH-yhdisteiden tarkkailu alkoi HP101:ssä lokakuussa 2018):
    - 23.10.2018: PAH-summa 0,29 µg/l. Havaittu 11 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0058-0,036 µg/l.
        - Bentso(a)pyreeni 0,031 µg/l ylitti pohjaveden ympäristönlaatunormin 0,005 µg/l.
        - Bentso(k)fluoranteenin 0,012 µg/l, bentso(g,h,i)peryleenin 0,019 µg/l ja indeno(1,2,3c,d)pyreenin 0,022 µg/l summa 0,053 µg/l ylitti näiden summalle pohjavedelle annetun normin 0,05 µg/l.
    - 22.5.2019: PAH-summa 0,07 µg/l. Havaittu 3 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0016-0,010 µg/l.
        - Bentso(a)pyreeni 0,0016 µg/l alitti pohjaveden ympäristönlaatunormin 0,005 µg/l.

- HP103 (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
    - 31.10.2018: PAH-summa 0,18 µg/l. Havaittu 2 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0077-0,012 µg/l (ei normeja).
    - 23.5.2019: PAH-summa 0,37 µg/l. Havaittu 4 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0073-0,34 µg/l (ei normeja).

- HP104 (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
    - 31.10.2018: PAH-summa 0,046 µg/l. Havaittu 4 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,088-0,021 µg/l (ei normeja).
    - 21.5.2019: PAH-summa 0,033 µg/l. Havaittu 2 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0061-0,027 µg/l (ei normeja).

- HP106 (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
    - 31.10.2018: PAH-summa 0,053 µg/l. Havaittu 2 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,016-0,037 µg/l (ei normeja).
    - 23.5.2019: PAH-summa 0,023 µg/l. Havaittu 2 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,009-0,014 µg/l (ei normeja).

- HP107_OV, täytön sisäinen vesi (putken tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
    - 30.10.2018: PAH-summa 0,13 µg/l. Havaittu 5 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0083-0,048 µg/l (ei normeja).
    - 21.5.2019: havaittu yhtä yhdistettä 0,038 µg/l (ei normia).

- P40A (PAH-yhdisteiden tarkkailu alkoi lokakuussa 2018):
    - 23.10.2018: havaittu yhtä yhdistettä 0,034 µg/l (ei normia).
    - 23.5.2019: PAH-summa 0,047 µg/l. Havaittu 2 PAH-yhdistettä vaihteluvälillä 0,0053-0,042 µg/l (ei normeja).

- P20: 23.10.2018: fluoranteeni 0,0059 µg/l (tämä oli ensimmäinen PAH-tutkimuskerta HP20:ssä)

Pohjaveden ja täytön sisäisen veden PAH-yhdisteiden erittely on taulukkona liitteenä Liite 9.

Johtopäätökset vesituloksista:

- Selkein kuormitusvaikutus näkyi HP101:ssä, jossa havaittiin tutkimuskerrasta riippuen 3-11 PAH-yhdistettä. PAH-yhdisteet ylittivät lokakuussa 2018 seuraavat pohjavesien ympäristönlaatunormit: bentso(a)pyreeni 0,031 µg/l (normi 0,005 µg/l). Lisäksi bentso(k)fluoranteenin, bentso(g,h,i)peryleenin ja indeno(1,2,3c,d)pyreenin summa 0,053 µg/l ylitti normin (0,05 µg/l).

- Useimmissa putkissa havaittiin PAH-yhdisteitä.

- Putkissa HP103 ja HP106 VOC-yhdisteiden esiintyminen osoitti kuormitusta.
- Oletuksena on, että jäätymisenestoaineet (glykolit) ja liukkaudentorjunta-aineet (formiaatit) eivät sisällä PAH- tai VOC-yhdisteitä. On mahdollista, että alueelle sijoitetuissa massoissa on näitä yhdisteitä.
- 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 ja kaliumpitoisuudet ovat pääosin matalia.
- Jokin tekijä nostaa veden kokonaistyppi- ja ammoniumtyppipitoisuuden korkeaksi osassa putkista.
- Edellä mainitut kuormitusta osoittavat tekijät liittynevät joidenkin alueelle sijoitettujen massojen 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 V8
  - 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.

Pisteellä C2A kokonaiskaliumin pitoisuus vaihteli kaudella 2018-2019 välillä 16-116 mg/l. Kaliumpitoisuudessa näkyi selvä vuodenaikaisvaihtelu: kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella syys-marraskuussa ja huhti-elokuussa n. 16-30 mg/l ja kaliumformiaatin käyttökaudella joulu-maaliskuussa n. 70-116 mg/l. Pitoisuuden nousu talvikuukausina johtuu kaliumformiaatin käytöstä kiitoteillä. Kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella kaliumpitoisuus on C2A:lla hieman luonnonvesien perustasoa (joka on yleensä <10 tai <15 mg/l) korkeampi.

Kaudella 2018-2019 C3:lla biologinen hapenkulutus BOD_7 oli kaliumformiaatin käyttökauden ulkopuolella luonnonvesien tasoa (<2-3 mg/l) ja kaliumformiaatin ja glykolin käyttökaudella joulu-maaliskuussa ajoittain kohonnut n. 30-120 mg/l. Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} vaihtelu oli saman suuntainen.

Pisteellä C3, joka sijaitsee samassa ojassa 2,4 km alavirtaan C2A:lta, ei tutkita kaliumin pitoisuutta. Kaudella 2018-2019 kaliumformiaatin käyttöajan ulkopuolella BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen (<2 mg/l) ja kaliumformiaatin ja glykolin käyttökaudella ajoittain vähän kohonnut (14-36 mg/l). Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} vaihtelu oli saman suuntainen.

Kauden 2018-2019 tuloksista ei ole erotettavissa vuodon vaikutusta ilman vertailua pidempiaikaisiin tuloksiin (vrt. seuraava kappale).

Pitkäaikaiset tulokset

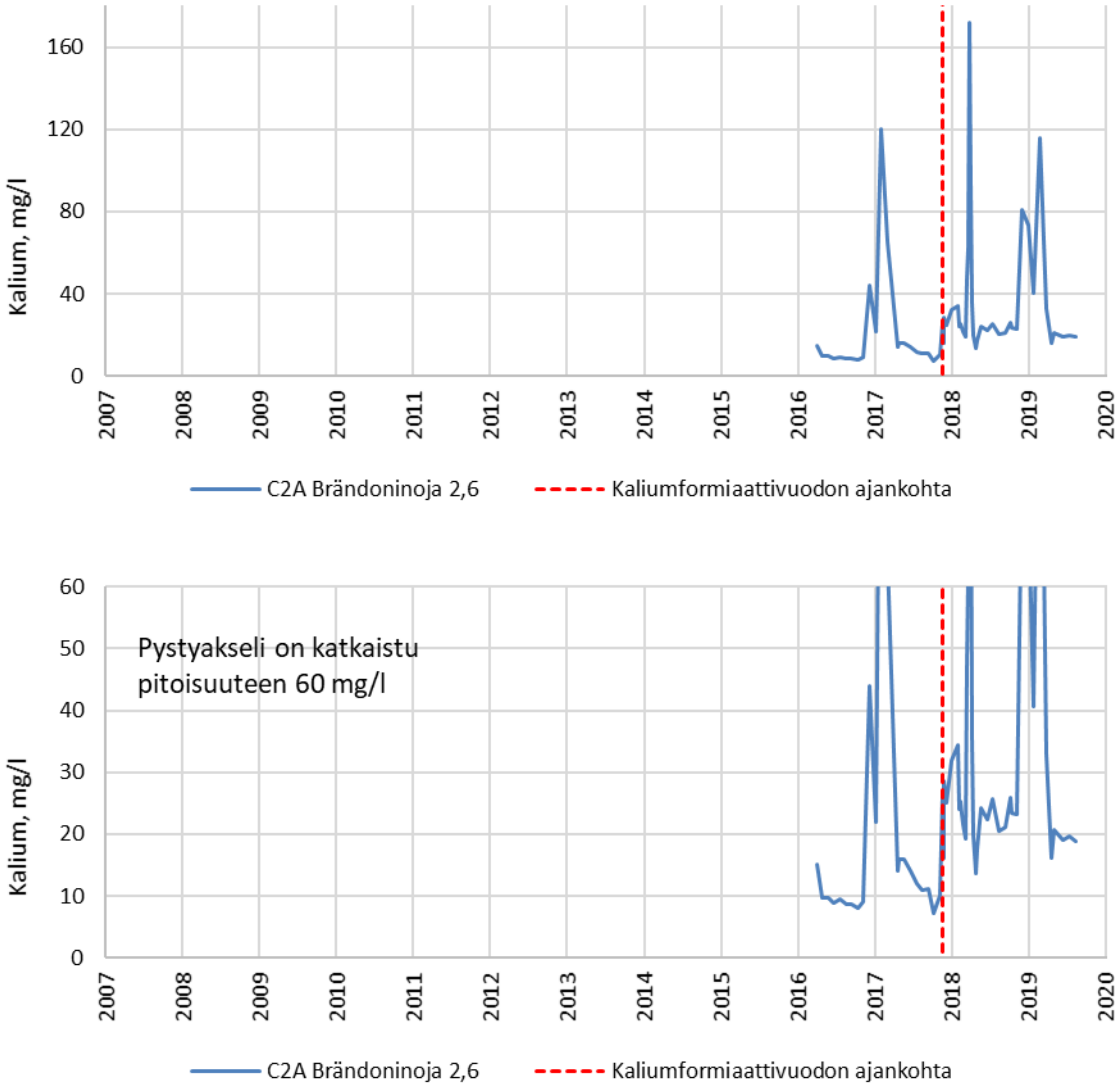
Pitkäaikaisista kaliumpitoisuustuloksista nähdään, että vuodon jälkeen C2A:lla alimmat kaliumpitoisuudet ovat nousseet tasolta n. 10 mg/l noin tasolle 20 mg/l, mikä mahdollisesti liittyy vuodon jälkivaikutukseen (Kuva 28).

Sen sijaan alimpia pitoisuuksia suuremmissa kaliumpitoisuuksissa vuodon vaikutusta C2A:n kaliumpitoisuuteen on vaikea ellei mahdoton erottaa kiitoteillä näytteenottoaikoina käytettävän kaliumformiaatin vaikutuksesta.

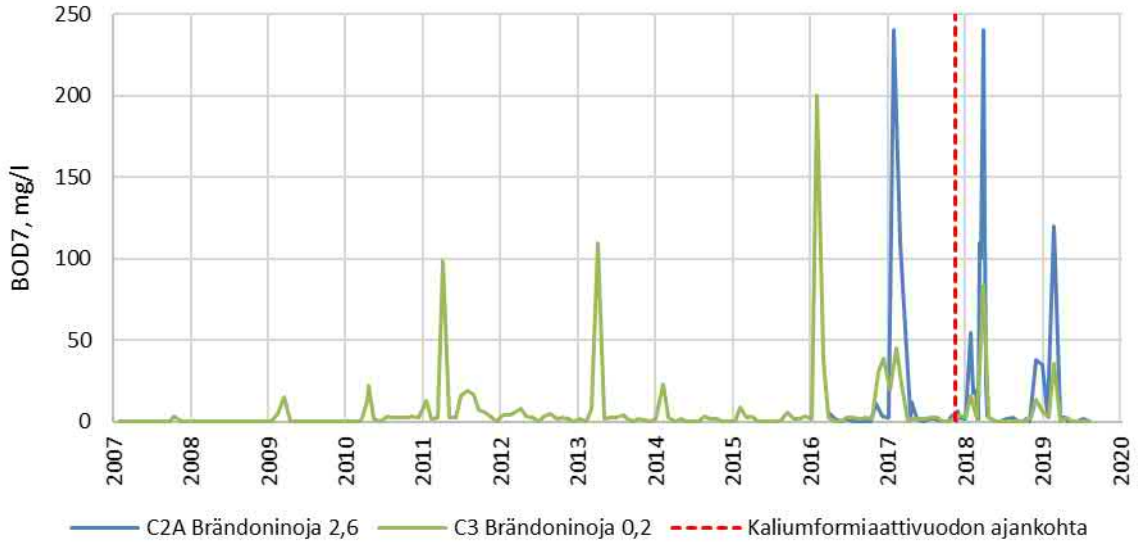
C2A:lla vuodesta 2016 alkavan tarkkailuhistorian korkein kokonaiskaliumin pitoisuus n. 170 mg/l havaittiin 3.4.2017 eli runsaat neljä kuukautta vuodon jälkeen. Todennäköisesti kaliumpitoisuus on silloin pääosin aiheutunut näytteenoton aikana kiitoteillä käytetystä kaliumformiaatista, mutta vuodon osavaikutusta tähän yksittäiseen korkeaan pitoisuuteen ei voida sulkea pois. Ennen vuotoa korkein kaliumpitoisuus oli n. 120 mg/l (7.2.2017), joka oli samaa suuruusluokkaa kuin korkeimmat pitoisuudet ovat olleet vuodon jälkeen. Kaudella 2018-2019 korkein kaliumpitoisuus oli samaa tasoa kuin ennen vuotoa, joten korkeimmassa pitoisuudessa ei kaudella 2018-2019 näkynyt merkittävää vuodon jälkivaikutusta (Kuva 28).

Biologisen hapenkulutuksen tasoissa ei ole nähtävissä merkittävää eroa, kun verrataan aikajaksoa ennen vuotoa ja sen jälkeen (Kuva 29).

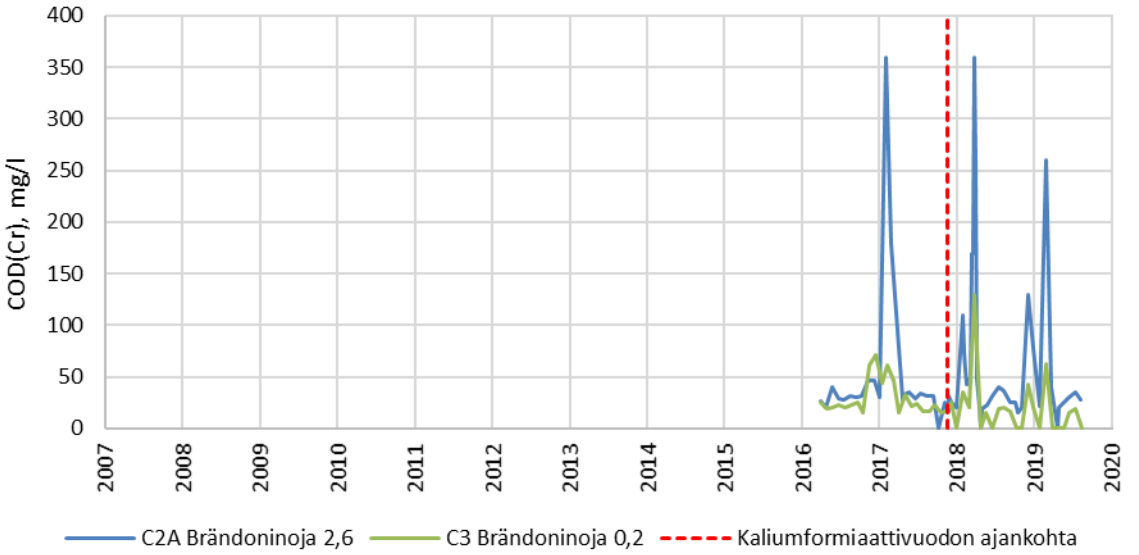
Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} tasossa ei ole merkittävää eroa pisteellä C2A ennen vuotoa ja sen jälkeen. Alempana uomassa C3:lla korkein COD_{Cr}-pitoisuus on havaittu 3.4.2017 eli runsaat neljä kuukautta vuodon jälkeen ja sen osalta vuodon osavaikutusta ei voida sulkea pois, mutta vaikutus on epävarma, koska lähempänä vuotopaikkaa C2A:lla korkeimmat COD_{Cr}-pitoisuudet eivät nousseet vuodon jälkeen suhteessa vuotoa edeltävään aikaan (Kuva 30).



Kuva 28 (kaksi kuvaa). Kokonaiskaliumin pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteellä C2A. Kaksi kuvaa, joista alemmassa pystyakseli on katkaistu pitoisuuteen 60 mg/l, jotta pienemmät pitoisuudet erottuvat paremmin.



Kuva 29. Biologisen hapenkulutuksen BOD_7 pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteillä C2A ja C3.



Kuva 30. Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} pitkäaikaiset pitoisuudet Brändoninojan pisteillä C2A ja C3.

12.4 Pohjavesitulokset

Kaudella 2018-2019 pohjavesiputkien V3, V8 ja V12K tutkimustuloksissa ei ole nähtävissä kaliumformiaattivuodon vaikutusta.

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

- Putkessa V3 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.

- Putkessa V8 liukoista kaliumia on tutkittu vasta vuodon jälkeen eli 7.2.2018 alkaen. Muita pitoisuuksia on tutkittu jo ennen vuotoa. Liukoisen

kaliumin pitoisuudet n. 3-5 mg/l ovat olleet pohjavesille tavallisia. Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} oli melko korkea (65 mg/l 12.10.2017) jo ennen vuotoa ja pitoisuus on sen jälkeen laskenut. Sähkönjohtokyvyssä on ollut samanlainen kehitys. Vuodon vaikutusta ei ole ollut havaittavissa.

- Putkea V12K on tutkittu vasta vuodon jälkeen eli 7.2.2018 alkaen. Tätä raporttia laadittaessa käytettävissä on tuloksia neljältä tutkimuskerralta. Liukoisen kaliumin pitoisuus on ollut pieni (n. 3 mg/l). Kemiallinen hapenkulutus COD_{Cr} on vaihdellut pienestä hieman kohonneeseen (<15-35 mg/l). Sähkönjohtokyky 29-34 mS/m on ollut pohjavesille tavallisen vaihteluvälin sisällä. V12K:n erityispiirre on pohjavedeksi korkea pH eli 8,0. 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 2018-2019 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 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.

Veromiehenkylänpuron pisteillä B1 ja B2 havaittiin vuonna 2014 selvästi kohonneita PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia LEKO 6-hallin sammutusvaahtopäästöön liittyen. Vuonna 2015 pitoisuudet laskivat Veromiehenkylänpurossa nopeasti. Vuodesta 2016 alkaen Veromiehenkylänpuron pitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia. Puron veden PFAS-pitoisuustaso on muita puroja korkeampi.

Tarkkailukaudella 2018-2019 pintavesien osalta erityispiirteenä oli erittäin suuri virtaaman ero lokakuun 2018 ja maaliskuun 2019 välillä: lokakuussa virtaama oli pieni ja maaliskuussa suuri. Virtaamatilanteen ero näkyi pitoisuuksissa siten, että lokakuun pienen virtaaman aikana havaittiin useissa PFAS-pitoisuuksissa pitkäai-

kaisen vertailukauden (2014-2019) suurimmat tasot, ja maaliskuussa suuri virtaama puolestaan laimensi useat pitoisuudet pitkäaikaisen vertailukauden pienimmiksi.

Veromiehenkyläpurossa ylävirran puoleisilla pisteillä M2A ja B1 havaittiin muita uomia korkeammat pitoisuudet kuten aiemminkin, ja pitoisuudet laskivat kun siirryttiin Veromiehenkylänpurossa alavirtaa kohti pisteelle B2. M2A:lla PFAS-yhdisteiden summapitoisuus 6 µg/l lokakuussa 2018 oli selvästi korkein v. 2014-2019 vertailujaksolla. Veromiehenkylänpuron pisteillä M2A, B1 ja B2 suurimpana pitoisuutena esiintyvän yksittäisen yhdisteen PFOS pitoisuus laski lokakuussa 2018 tasaisesti 2,5-0,8-0,4 µg/l alavirtaan päin. Maaliskuussa 2019 Veromiehenkylänpuron pisteillä PFAS-yhdisteiden summapitoisuudet 0,6-0,8 µg/l olivat pitkäaikaisen vertailujakson pienimpiä ja myös eniten esiintyvän yksittäisen yhdisteen PFOS pitoisuus n. 0,2-0,3 µg/l oli vertailujakson pienin.

Kirkonkylänojassa (A1A) lokakuussa 2018 summapitoisuus oli 1,3 µg/l, joka oli näytepisteen keskitasoa. Summapitoisuus oli maaliskuussa 2019 n. 0,2 µg/l ja se oli pitkäaikaisen vertailujakson pienin. Kirkonkylänojan PFAS-yhdisteiden pitoisuusjakaumalle on ollut v. 2017-2018 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-yhdisteiden summapitoisuus oli lokakuussa 2018 n. 0,4 µg/l ja maaliskuussa 2019 n. 0,3 µg/l. Maaliskuun summapitoisuus oli pitkäaikaisen vertailujakson pienin. Yksittäisistä yhdisteistä eniten esiintyi PFOS:ia, 0,08-0,12 µg/l.

Pintavesissä selkeästi pienimmät PFAS-yhdisteiden pitoisuudet tavataan Viinikanmetsänojassa (D1) ja Mottisuonojassa (E1). Summapitoisuus oli 0,07-0,09 µg/l kaudella 2018-2019. Tarkkailukauden kahden tutkimuskerran välinen pitoisuusero oli pieni, vaikka virtaamassa oli suuri ero, mikä osaltaan viittasi näiden purojen alueelle kohdistuvan PFAS-kuormituksen vähäisyyteen. Yksittäisistä yhdisteistä D1:ssä tavataan eniten PFOS:ia n. 0,02-0,03 µg/l ja E1:llä PFPeA:ta n. 0,01-0,02 µg/l.

Pintavesille vain yksittäiselle yhdisteelle PFOS on annettu ympäristönlaatunormi 36 µg/l, joka koskee enimmäispitoisuutta (ns. MAC-EQS). Suurin havaittu PFOS-pitoisuus 2,5 µg/l (lokakuussa 2018 pisteellä M2A) oli alle kymmenesosa normista.

Pohjavedet

Pohjavesissä korkeimmat pitoisuudet havaittiin aiempaan tapaan putkessa F3, jossa summapitoisuus oli 3,25 µg/l ja suurimmat yksittäiset pitoisuudet olivat PFOS 1,1 µg/l ja PFOA 1,1 µg/l. Vuoden 2018 summapitoisuus oli vertailujakson 2014-2018 suurin, mutta ero toiseksi suurimpaan v. 2014 summaan oli pienehkö. F3:ssa näkyy varsin selvää kuormitusvaikutusta.

Pohjavesiputkessa V2 summapitoisuus oli 0,44 µg/l ja suurin pitoisuus oli PFHxS-yhdisteellä 0,13 µg/l. Summapitoisuus oli vertailujakson 2014-2018 korkein ja ero aiempaan summapitoisuuksien tasoon oli melko selvä. Useiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat hieman aiempaa korkeampia. Suurin pitoisuus oli PFHxS 0,13 µg/l. V2:ssa voi näkyä vähän kuormitusvaikutusta.

Pohjavesiputkessa V14 summapitoisuus oli 0,29 µg/l ja suurin yksittäinen pitoisuus oli PFOA 0,094 µg/l. Summapitoisuus oli aiempaa tasoa kuten myös suurin

yksittäinen pitoisuus. Havaittujen yhdisteiden lukumäärät ja pitoisuudet olivat käytännössä samoja kuin aiemmin. PFAS-kuormituksen vaikutusta näkyy V14:ssa vain vähän tai ei lainkaan.

14 TARKKAILUN JATKAMINEN

Glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimista pintavesistä pisteistä 4B, M2A, B1, A1A, D1 ja C2A jatketaan kerran vuodessa helmi-maaliskuussa. Tutkimuksen jatkamisen tarvetta tarkastellaan, kun vuoden 2020 tulokset ovat käytettävissä.

Muilta osin tarkkailua esitetään jatkettavaksi nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Laatinut:

Maija Aittola
projektipäällikkö, FM

Anna Helenelund
ympäristöasiantuntija, ins. (AMK)

Kari Kamppi
limnologi, MMK

Hyväksynyt:

Pasi Vahanne
Johtava asiantuntija

VIITTEET

Ahonen, M-H., Kaunisto, T., Mäkinen, R., Hatakka, T., Vesterbacka, P., Zacheus, O. ja Keinanen-Toivola, M. 2008. Suomalaisen talousveden laatu raakavedestä kuluttajan hanaan vuosina 1999-2007, Vesi-Instituutin julkaisuja 4.

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.

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 aiheutuvasta pilaantumisesta. 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.

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.

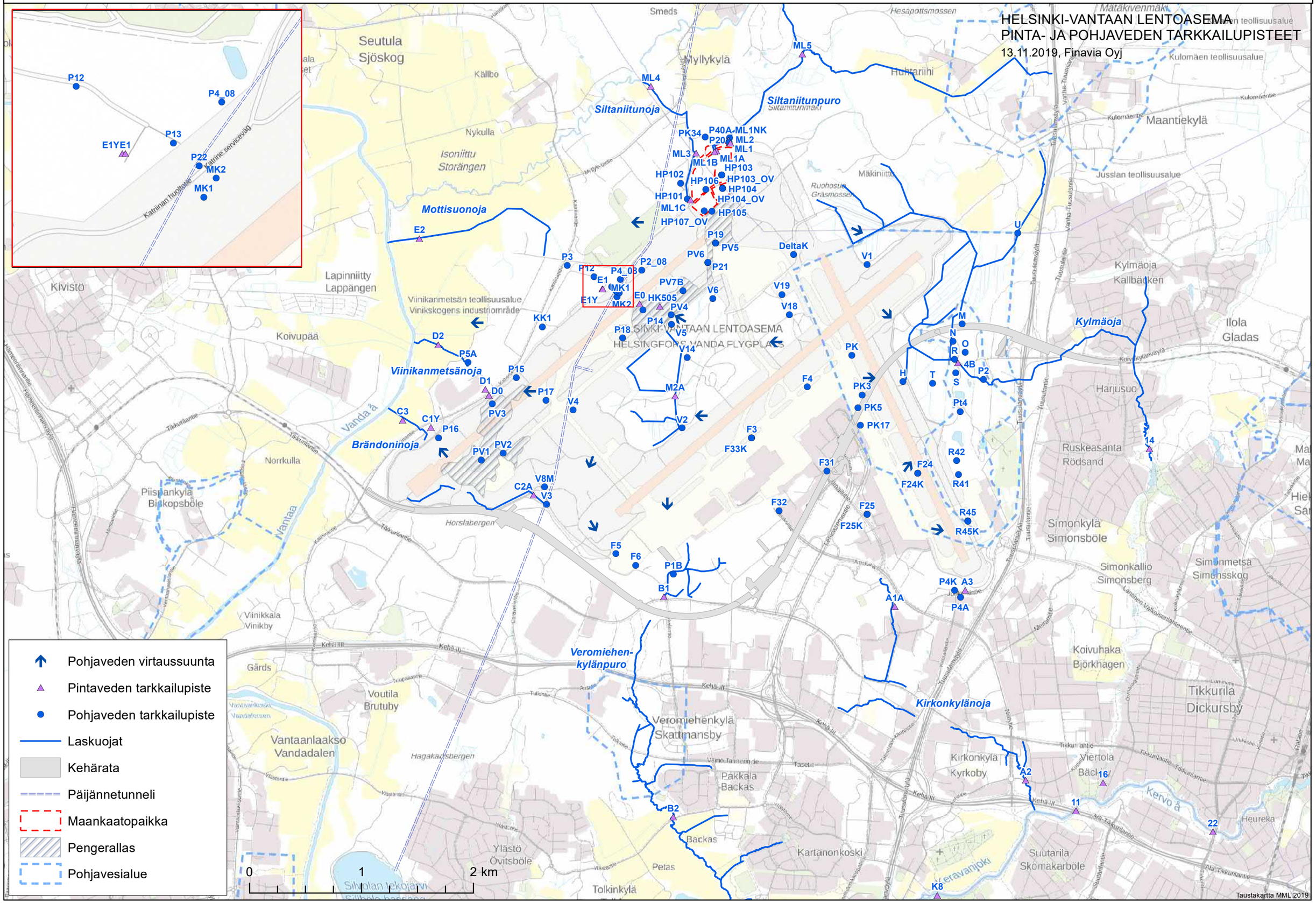
Tenhola, M. ja Tarvainen, T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa Vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusraportti, GTK, nro 172.

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.

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.)

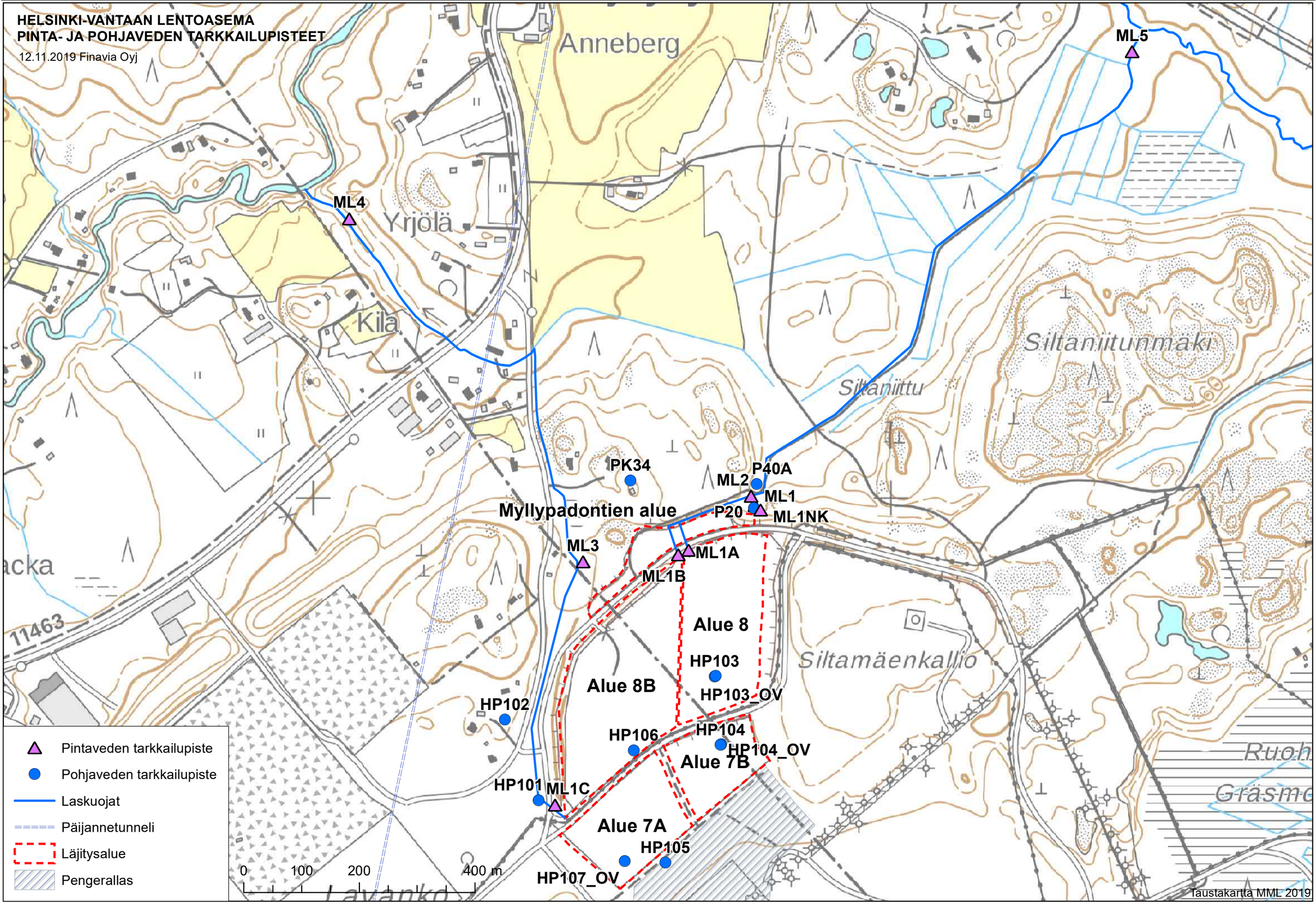
Liite 1/1: Kartta, tarkkailupisteet, koko alue



LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 5 §

Liite 1/2: kartta, maankaatopaikkojen vesinäytepisteet

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
PINTA- JA POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET
12.11.2019 Finavia Oyj

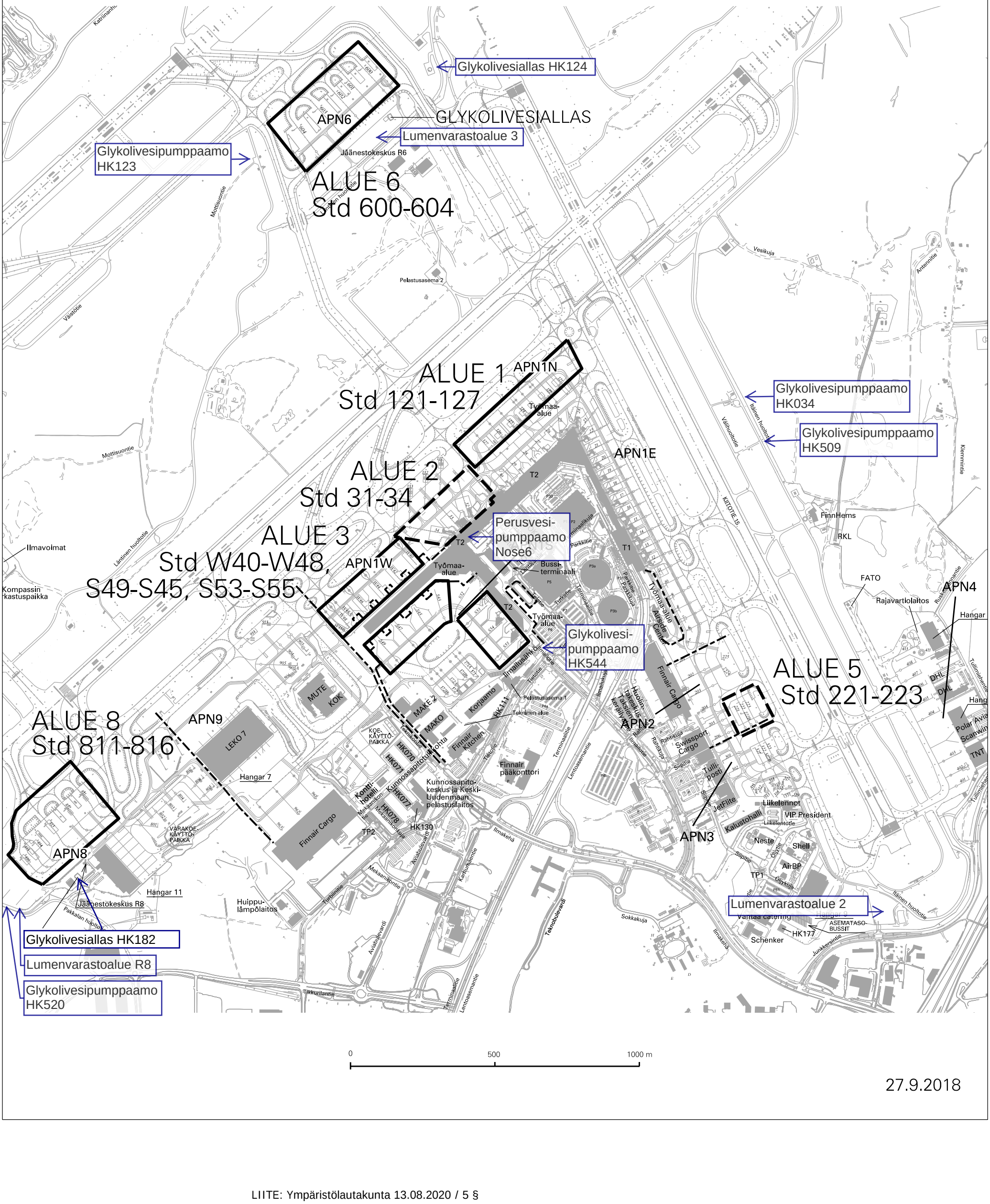


LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 5 §

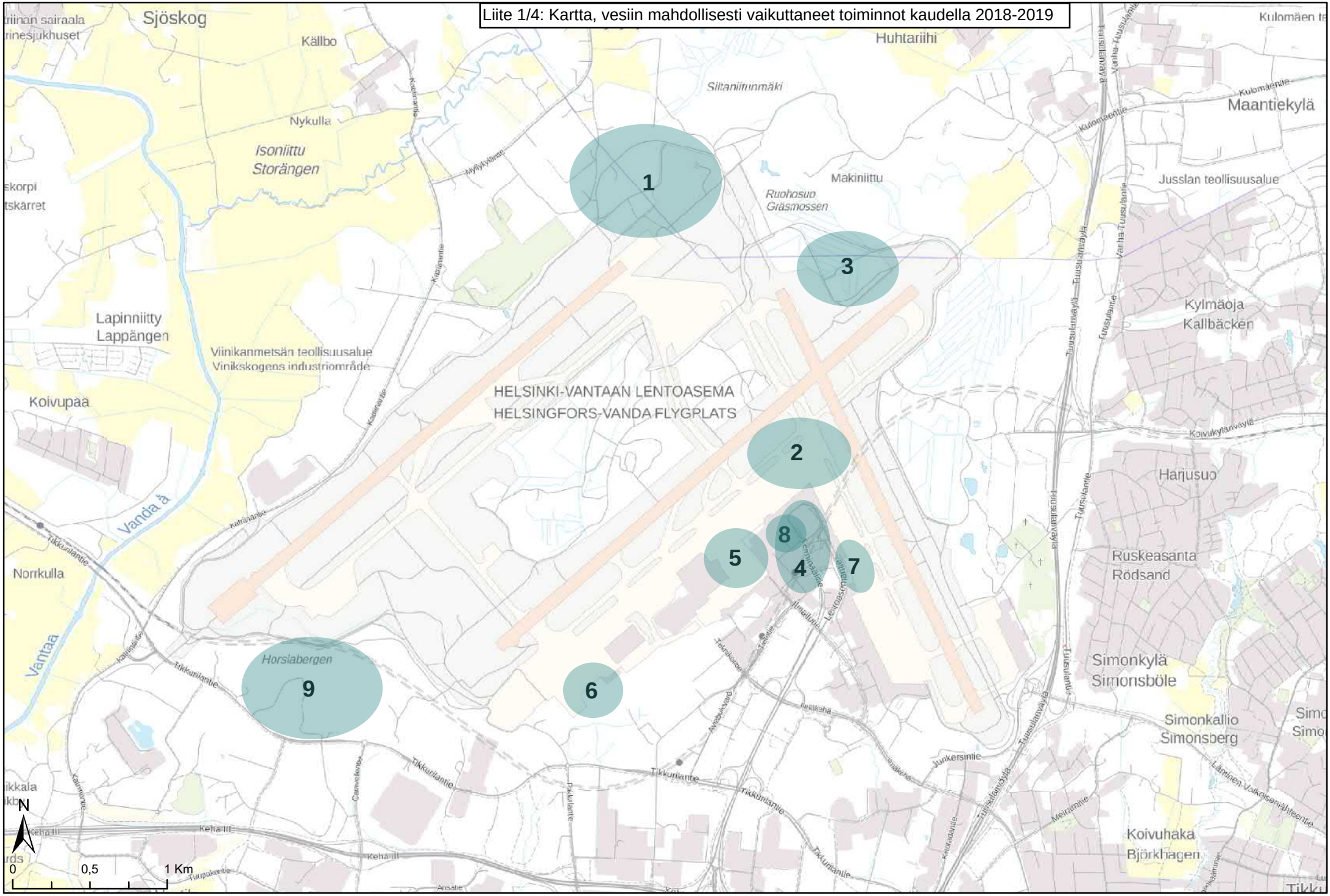
Liite 1/3: Kartta, lentokoneiden jäänpoistoalueet, glykolivesipumppaamot ja väkevän glykoliveden altaat

JÄÄNPOISTOKAUSI

JÄÄNESTO JA -POISTOALUEET

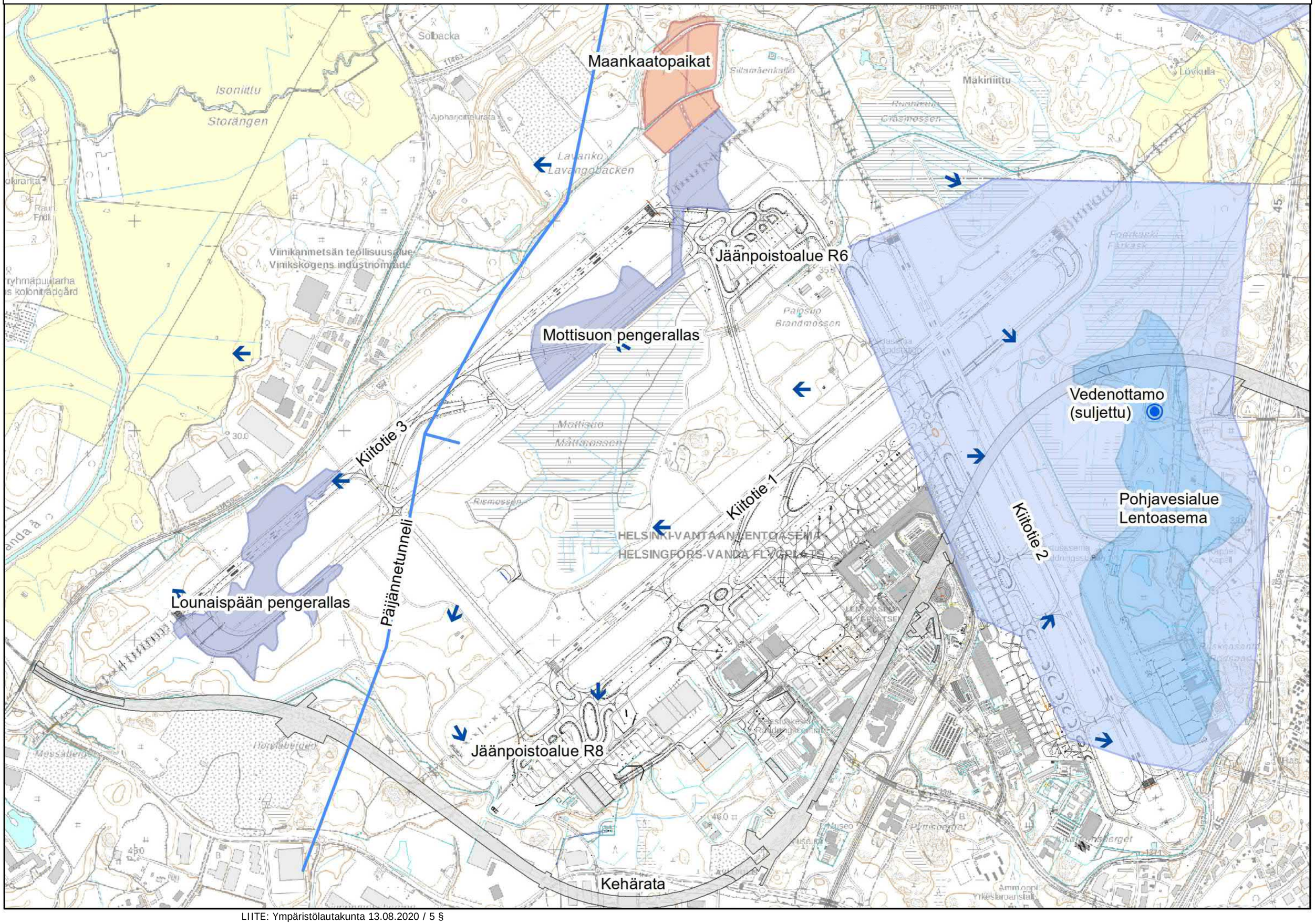

APN6
GLYKOLIVESIALLAS
Glykolivesiallas HK124
Lumenvarastoalue 3
Jäänestokeskus R6
Glykolivesipumppaamo HK123
ALUE 6
Std 600-604
ALUE 1
Std 121-127
APN1N
ALUE 2
Std 31-34
ALUE 3
Std W40-W48, S49-S45, S53-S55
APN1W
APN1E
Perusvesi-pumppaamo Nose6
Glykolivesi-pumppaamo HK544
Glykolivesipumppaamo HK034
Glykolivesipumppaamo HK509
ALUE 5
Std 221-223
APN2
APN3
APN4
ALUE 8
Std 811-816
APN9
APN8
Jäänestokeskus R8
Glykolivesiallas HK182
Lumenvarastoalue R8
Glykolivesipumppaamo HK520
Lumenvarastoalue 2
Pelastusasema 2
Pelastusasema 1
Mottisuontie
Lähtinen huoltotie
Ilmavoimat
Kompassin rkastuspaikka
Väistötie
Vesikuja
Antennitie
Vähähuoltotie
Itäinen huoltotie
Kiemmintie
KITTOTIE 15
FinnHems
RKL
FATO
Rajavartiolaitos
Ruskeasuonmantie
Hangar
Hangar 7
Hangar 11
Hangar 9
Finnair Cargo
Finnair Kitchen
Finnair pääkonttori
Swissport Cargo
Tulli-posti
JetFlite
Liikelennot
VIP President
Liikelentotie
Kalustohalli
Neste
Shell
AirBP
TP1
TP2
Työmaa-alue
Bussi-terminaali
Parkkitie
Parkkipaikka
Terminaalikuja
Terminaalitie
Turkutie
Tietotie
Tekninen alue
Ilmailusähkö
Ilmailutie
Ilmailukuja
Lentoasemantie
Ilmakehä
Tullinielantie
DHL
Polar Avia
Scanwin
TNT
Sokkakuja
Teknobulevardi
Aviabulevardi
Mekaanikontie
Turbiinitie
Tikkurilantie
Pakkalan huoltotie
Huippu-lämpölaitos
Kunnossapito-keskus ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Kunnossapitotie
Konttihotelli
Mekaanikonkuja
Mekaanikontie
Varaosa-varasto
Varaosa-varasto Lohtta
Huolinta-keskus
Rahtikuja
Rahtitie
Varaosa-varasto Kerälahti
Varaosa-varasto Rahti
Varaosa-varasto Aksela
Varaosa-varasto Rahtikuja
Varaosa-varasto Rahtitie
Vantaa catering
Schenker
ASEMATASO-BUSSIT
Junkkerintie
Öljytie
Öljyntie
Siipitie
Kaasutie
Kaasukuja
Kaasuntie
Kaasukatu
Kaasuvarastontie
Kaasuvarastontie
Kaasuvarastontie

Liite 1/4: Kartta, vesiin mahdollisesti vaikuttaneet toiminnot kaudella 2018-2019



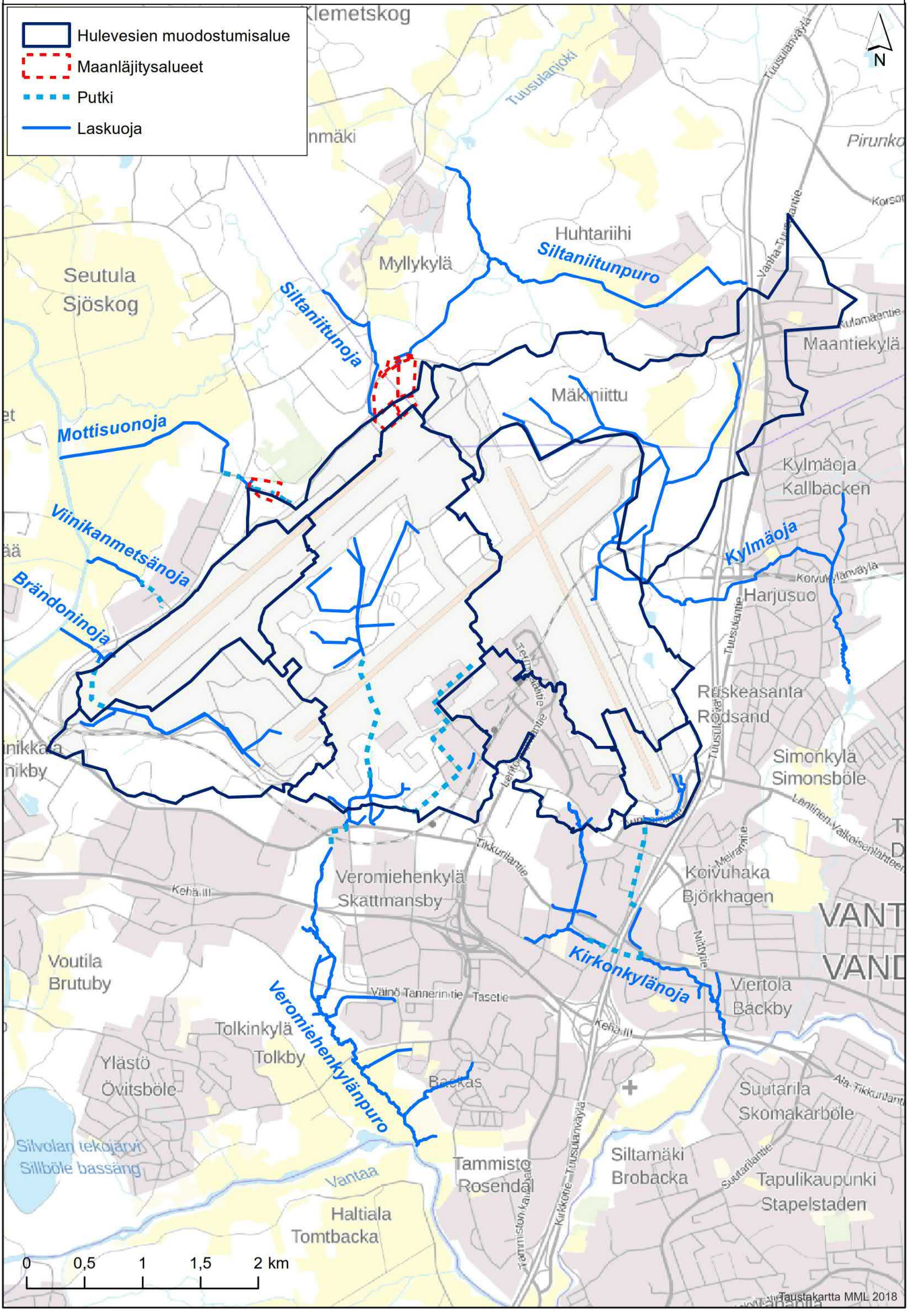
Taustakartta: Maanmittauslaitos, Taustakarttarasteri, 2018

Liite 1/5 kartta: pohjavesien virtaussuunnat ja maankaatopaikkojen, lentokoneiden jäänpoistoalueiden, pengeraltaiden ja pohjavesialueen sijainti

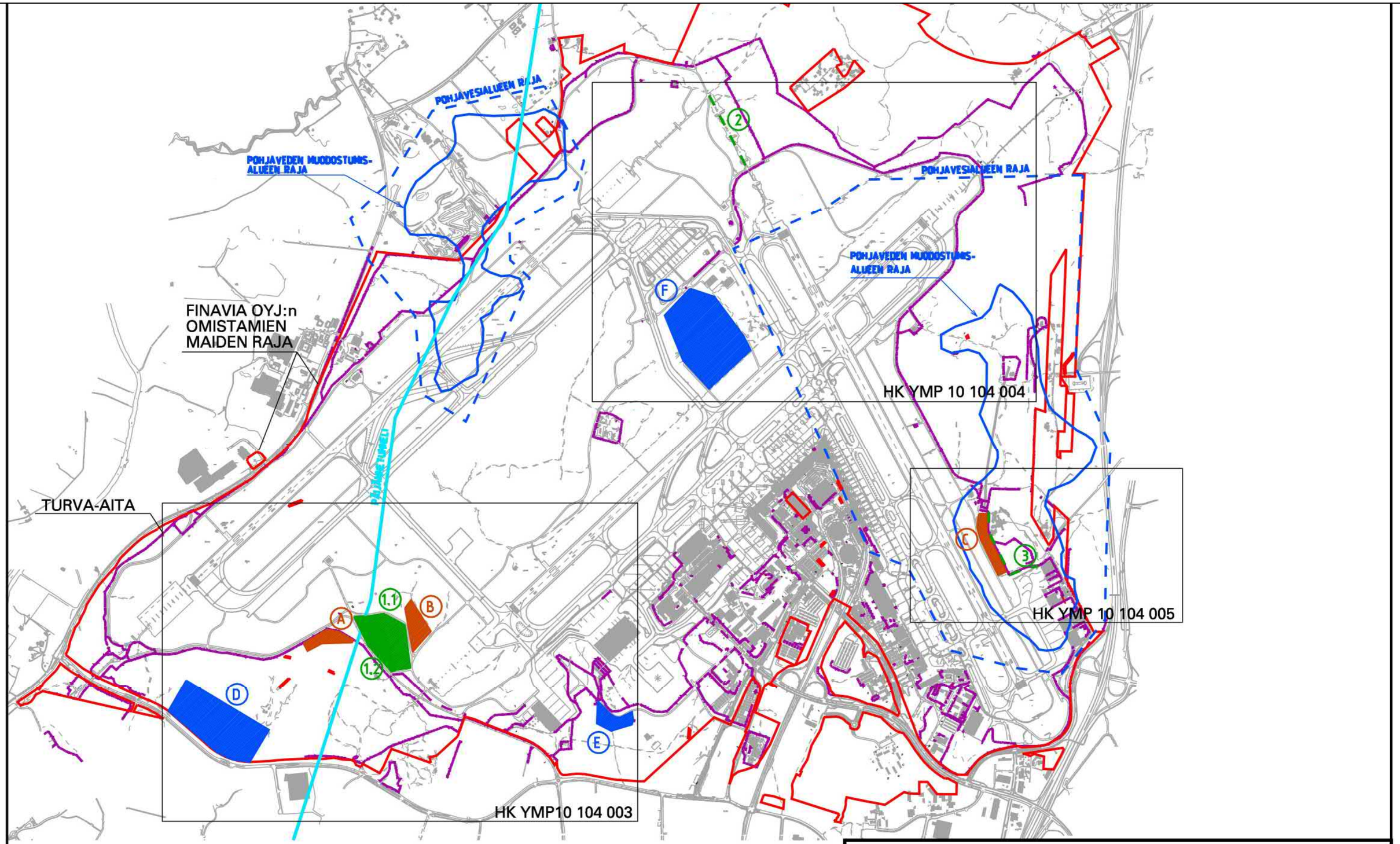


LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 5 §

Liite 1/6 kartta: lentoaseman alueen vesien purkuojat ja ojien valuma-alueet



LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 5 §



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 13.08.2020 / 5 §~~

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 2018-2019		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
(kuukausitasolla)		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		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
(kuukausitasolla)		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		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
(kuukausitasolla)		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**

TALVIKAUSI 2015-2016		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
(kuukausitasolla)		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	3	0	**3**	4	0	**4**
Lokakuu	m^3/kk	49	1	**50**	61	2	**63**
Marraskuu	m^3/kk	54	7	**61**	68	13	**81**
Joulukuu	m^3/kk	109	13	**122**	136	26	**162**
Tammikuu	m^3/kk	562	133	**695**	703	266	**969**
Helmikuu	m^3/kk	346	117	**463**	433	233	**666**
Maaliskuu	m^3/kk	162	20	**182**	203	40	**243**
Huhtikuu	m^3/kk	22	2	**24**	28	3	**31**
Toukokuu	m^3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Yhteensä		1 307	293	**1 600**	1 636	583	**2 219**

TALVIKAUDET 1988-2019 (kausisumma)		**100 % glykoli (laskennallinen)**			**Tehdastuote (mitattu käyttömäärä)**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**
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 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

TALVIKAUSI 2016-2017 (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	1	1	1	20	10	5	6
Marraskuu	t	7	7	5	193	97	52	56
Joulukuu	t	20	20	13	503	252	135	148
Tammikuu	t	32	32	21	442	221	118	139
Helmikuu	t	10	10	7	307	154	82	89
Maaliskuu	t	1	1	1	230	115	61	62
Huhtikuu	t	2	2	1	17	9	5	6
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	73	72	48	1 712	856	458	506

TALVIKAUDET 2019 - 1988 (kausisummina)

		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.)
18-19	t	0	0	0	47	47	31	2 491	1 246	666	697
17-18	t	0	0	0	40	40	26	2 295	1 148	614	640
16-17	t	0	0	0	73	72	48	1 712	856	458	506
15-16	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443
14-15	t	0	0	0	48	48	31	1 414	707	378	410
13-14	t	0	0	0	10	10	7	549	275	147	153
12-13	t	0	0	0	48	48	31	1 478	739	395	427
11-12	t	0	0	0	31	31	20	1 577	789	422	442
10-11	t	0	0	0	89	88	58	2 082	1 041	557	615
09-10	t	0	0	0	43	43	28	1 377	689	368	397
08-09	t	0	0	0	63	62	41	2 002	1 001	535	577
07-08	t	0	0	0	83	82	54	2 147	1 073	574	629
06-07	t	0	0	76	75	74	49	2 218	1 109	593	642
05-06	t	0	0	295	0	0	0	2 536	1 268	678	678
04-05	t	0	0	299	0	0	0	1 850	925	495	495
03-04	t	0	1 039	296	0	0	0	0	0	0	0
02-03	t	0	691	381	0	0	0	20	10	5	5
01-02	t	0	669	342	0	0	0	0	0	0	0
00-01	t	0	486	207	0	0	0	0	0	0	0
99-00	t	0	461	193	0	0	0	0	0	0	0
98-99	t	0	290	231	64	63	42	0	0	0	42
97-98	t	0	257	244	0	0	0	0	0	0	0
96-97	t	0	136	136	0	0	0	0	0	0	0
95-96	t	28	167	117	0	0	0	0	0	0	0
94-95	t	60	102	156	0	0	0	0	0	0	0
93-94	t	86	68	60	0	0	0	0	0	0	0
92-93	t	145	34	22	0	0	0	0	0	0	0
91-92	t	244	45	0	0	0	0	0	0	0	0
90-91	t	247	58	0	0	0	0	0	0	0	0
89-90	t	243	58	0	0	0	0	0	0	0	0
88-89	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.

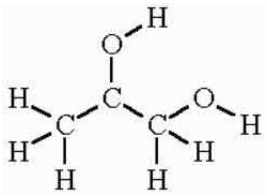
Vuonna 2009 glykolinesteiden toimittaja (Clariant Produkte Deutschland GmbH) tutkitutti glykolineste tyyppi IV:n fosfori- ja typpipitoisuutta. Tulos oli, että laimentamattoman nestetyyppi IV:n tehdastuotteen kokonaistyppipitoisuus oli noin 70 mg/l. Kokonaisfosforin pitoisuus jäi alle määritysrajan (<250 mg/l tehdastuotetta).

Lentokoneiden jääpoistossa ja -estossa on tarkkailukaudella 2018-2019 käytetty kahdentyyppisiä glykolituotteita (valmistaja Clariant International Ltd.):

- Glykolityyppi I: 80 % propyleeniglykolia, 19 % vettä ja 1 % lisäaineita.
- Glykolityyppi IV: 50-55 % propyleeniglykolia, 43-48 % vettä ja 2 % lisäaineita.

Ennen käyttöä kummankin seostyypin propyleeniglykolin pitoisuus säädetään olosuhteisiin sopivaksi laimentamalla seoksia vedellä.

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 2018-2019

Taulukossa esitetään HK034:ltä jätevesiviemäriin johdetun veden tulokset. Kesäkaudella, kun jäänpoistoaineita ei käytetä, osa HK034:lle päätyvän sadevesitunnelin vesistä johdetaan Kylmäojaan (ei mukana taulukossa).

HK034:n vesiä aloitettiin kesäkauden jälkeen johtaa jätevesiviemäriin 19.11.2018.

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
20.11.2018	8.1	43	< 15	< 2	0.007	2.3	2	5
27.11.2018	8.2	52	< 15	< 2	0.019	2.3	4	5
4.12.2018	8.0	77	71	33	0.12	2.0	10	42
11.12.2018	7.7	42	140	25	0.11	1.0	16	21
18.12.2018	8.0	74	69	39	0.023	1.7	3	29
28.12.2018	8.0	550	1 000	640	1.7	0.3	11	554
3.1.2019	7.5	170	360	200	0.41	0.6	14	160
8.1.2019	7.4	510	1 200	580	2.4	0.1	41	655
15.1.2019	8.0	89	30	9	0.24	0.6	10	14
22.1.2019	8.1	64	< 15	< 2	0.15	1.0	7	6
29.1.2019	8.1	59	< 15	< 2	0.065	0.9	3	5
5.2.2019	7.8	230	550	340	0.81	0.4	11	268
12.2.2019	7.4	130	360	180	0.48	0.9	30	166
19.2.2019	7.7	100	170	88	0.20	0.9	20	67
26.2.2019	7.6	77	110	40	0.24	0.9	16	48
5.3.2019	7.7	77	24	< 2	0.095	1.4	11	9
12.3.2019	7.8	90	36	20	0.19	0.7	14	22
19.3.2019	7.6	27	190	91	0.15	0.6	17	53
26.3.2019	7.7	83	120	29	0.20	1.1	19	48
9.4.2019	7.8	56	130	42	0.18	1.6	15	37
16.4.2019	7.9	69	18	< 2	0.031	1.3	8	7
24.4.2019	7.9	66	15	< 2	0.023	1.3	4	7
29.4.2019	8.0	61	< 15	< 2	0.023	1.2	3	5
7.5.2019	8.1	69	< 15	3	0.026	1.8	9	6
14.5.2019	8.1	66	17	< 2	0.020	2.0	6	8
21.5.2019	8.0	67	20	8	0.025	2.0	6	8
28.5.2019	8.0	61	17	2	0.035	3.8	4	6
4.6.2019	8.0	70	21	7	0.031	2.6	9	11
18.6.2019	7.7	43	91	16	0.069	2.2	20	30
25.6.2019	8.1	69	< 15	< 2	0.028	1.6	6	8
2.7.2019	8.1	70	18	< 2	0.044	1.9	8	7
9.7.2019	7.9	32	19	< 2	0.037	2.1	6	7
16.7.2019	8.1	51	< 15	< 2	0.008	3.2	2	6
23.7.2019	8.0	51	< 15	< 2	0.011	3.0	6	6
30.7.2019	8.0	56	21	< 2	0.013	2.7	5	7
6.8.2019	8.0	68	< 15	< 2	0.034	3.2	11	8
13.8.2019	8.1	46	< 15	< 2	0.010	3.1	6	6
20.8.2019	7.7	36	19	< 2	0.016	4.9	7	7
27.8.2019	8.0	53	< 15	< 2	0.009	6.0	4	6
Keskiarvo	7.9	95	130	62	0.21	2.0	10	61
Mediaani	8.0	67	20	2.3	0.04	1.6	8.0	8.3
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			158	71	0.22	1.3	15	63

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Hylätyt tulokset (HK034)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	6.3	68	750	340	0.022	0.2	5	265
11.6.2019	7.2	51	140	56	0.028	0.6	9	52

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
19.11.2018*	20.11.2018	154	2	0	0.0	0.4	0	1
21.11.2018	27.11.2018	668	10	1	0.0	1.5	2	3
28.11.2018	4.12.2018	1750	124	58	0.2	3.5	18	74
5.12.2018	11.12.2018	10783	1 510	270	1.2	11	173	221
12.12.2018	18.12.2018	1182	82	46	0.0	2.0	3	34
19.12.2018	28.12.2018	1417	1 417	907	2.4	0.4	16	785
29.12.2018	3.1.2019	4272	1 538	854	1.8	2.3	60	684
4.1.2019	8.1.2019	1495	1 794	867	3.6	0.1	61	979
9.1.2019	15.1.2019	957	29	9	0.2	0.6	10	14
16.1.2019	22.1.2019	625	9	1	0.1	0.6	5	4
23.1.2019	29.1.2019	545	8	1	0.0	0.5	2	3
30.1.2019	5.2.2019	955	525	325	0.8	0.4	11	256
6.2.2019	12.2.2019	12447	4 481	2 240	6.0	11	373	2 066
13.2.2019	19.2.2019	8452	1 437	744	1.7	7.4	169	564
20.2.2019	26.2.2019	6476	712	259	1.6	5.9	104	313
27.2.2019	5.3.2019	4388	105	9	0.4	6.1	48	40
6.3.2019	12.3.2019	7734	278	155	1.5	5.1	108	172
13.3.2019	19.3.2019	14486	2 752	1 318	2.2	9.1	246	762
20.3.2019	26.3.2019	8165	980	237	1.6	9.0	155	389
27.3.2019	9.4.2019	9081	1 181	381	1.6	14.5	136	331
10.4.2019	16.4.2019	1848	33	4	0.1	2.4	15	14
17.4.2019	24.4.2019	1558	23	3	0.0	2.0	6	11
25.4.2019	29.4.2019	958	14	2	0.0	1.1	3	5
30.4.2019	7.5.2019	4316	65	11	0.1	7.8	40	28
8.5.2019	14.5.2019	3569	61	7	0.1	7.1	21	30
15.5.2019	21.5.2019	1371	27	11	0.0	2.7	8	11
22.5.2019	28.5.2019	4510	77	10	0.2	17	16	28
29.5.2019	4.6.2019	3659	77	25	0.1	9.5	33	40
5.6.2019	18.6.2019	1950	177	31	0.1	4.3	39	59
19.6.2019	25.6.2019	890	13	2	0.0	1.4	6	7
26.6.2019	2.7.2019	1179	21	2	0.1	2.2	9	8
3.7.2019	9.7.2019	3480	66	7	0.1	7.3	21	24
10.7.2019	16.7.2019	767	12	2	0.0	2.5	2	5
17.7.2019	23.7.2019	426	6	1	0.0	1.3	3	2
24.7.2019	30.7.2019	401	8	1	0.0	1.1	2	3
31.7.2019	6.8.2019	18	0	0	0.0	0.1	0	0
7.8.2019	13.8.2019	2	0	0	0.0	0.0	0	0
14.8.2019	20.8.2019	0	0	0	0	0	0	0
21.8.2019	27.8.2019**	0	0	0	0	0	0	0

*) 19.11.2018 HK034:n vesiä aloitettiin johtaa jätevesiviemäriin.

**) 27.8.2019 oli näytteenottopäivä. Siihen liittyvä kuormituslaskentajakson js vesimäärän laskentajakson loppupäivä oli 31.8.2019.

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
1.9.2018 - 31.8.2019	126 934	20 000	9 000	28	160	1 900	8 000

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 2018-2019

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	Huomautus	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
5.9.2018		5.1	75	2 100	1 100	0.058	2.6	7	593
11.9.2018		5.0	96	2 400	1 600	0.066	0.91	9	823
18.9.2018		5.3	36	930	280	0.041	1.8	9	292
25.9.2018		5.5	54	1 100	880	0.047	0.79	12	381
2.10.2018		5.5	48	1 200	690	0.052	0.88	8	420
9.10.2018		7.0	11	1 300	930	0.024	1.0	5	424
16.10.2018		5.3	70	9 400	5 600	0.17	5.5	11	2 840
23.10.2018		7.0	10	1 200	820	0.026	1.6	4	359
30.10.2018		5.7	35	2 100	1 100	0.047	1.3	7	634
6.11.2018		6.8	20	1 300	200	0.029	0.91	12	125
12.11.2018	kertanäyte	7.2	10	200	68	0.013	0.96	7	40
20.11.2018		5.7	62	38 000	27 000	0.48	2.4	23	11 900
27.11.2018		5.5	79	67 000	46 000	1.1	0.71	28	22 000
4.12.2018		5.5	92	37 000	21 000	0.53	3.9	20	11 800
11.12.2018		6.3	20	2 000	1 000	0.12	25	7	499
18.12.2018		5.4	81	5 900	4 600	0.14	4.9	8	1 970
28.12.2018		5.3	140	12 000	8 500	0.48	2.0	21	4 350
3.1.2019		6.6	96	6 600	6 400	0.61		10	2 060
9.1.2019		6.1	150	20 000	9 100	1.2	21	16	5 620
15.1.2019	kertanäyte	5.4	150	21 000	12 000	0.91	400	13	6 380
22.1.2019		5.3	130	16 000	9 500	0.56		18	5 220
29.1.2019		5.3	120	14 000	8 500	0.35	0.8	13	4 480
5.2.2019		5.4	130	39 000	16 000	2.5	1.5	40	12 300
12.2.2019		6.9	65	12 000	6 600	0.90	0.34	13	3 050
19.2.2019		6.7	110	22 000	12 000	0.77	0.69	9	6 780
26.2.2019		6.9	44	7 800	4 700	0.33	0.37	11	2 190
5.3.2019		5.5	55	8 300	3 800	0.16	0.25	4	2 200
12.3.2019		5.8	86	7 600	4 200	0.43	1.6	7	1 970
19.3.2019		6.5	14	2 600	1 400	0.25	0.19	9	735
26.3.2019		5.7	31	4 200	2 400	0.15	0.18	8	1 350
9.4.2019		6.3	23	2 000	1 300	0.25	0.89	11	635
16.4.2019		5.3	87	13 000	7 200	0.12	0.81	6	3 910
24.4.2019		5.2	110	15 000	9 100	0.21	3.9	6	4 790
29.4.2019		5.2	110	14 000	7 700	0.15		8	3 990
7.5.2019		5.2	58	6 600	4 200	0.091		5	2 400
14.5.2019		5.2	32	4 100	1 600	0.081	3.2	6	1 200
21.5.2019		5.0	94	10 000	6 800	0.11	0.97	5	3 100
28.5.2019		7.0	5	52	14	0.11	0.35	7	16
4.6.2019		5.2	48	4 300	1 900	0.16	1.4	9	1 100
18.6.2019		5.0	71	5 400	3 300	0.57	3.4	56	1 830
25.6.2019		4.9	77	5 600	2 600	0.24	1.2	19	1 670
2.7.2019		4.9	74	4 900	2 600	0.18	0.41	12	1 390
9.7.2019		4.9	29	1 900	930	0.09	3.7	8	489
16.7.2019		4.9	70	4 400	2 700	0.14		5	1 370
22.7.2019	kertanäyte	4.8	80	5 000	2 800	0.26	0.48	18	1 530
30.7.2019		4.8	140	8 600	4 900	0.10	0.10	8	3 010
6.8.2019		4.8	130	8 100	4 500	0.12	1.0	8	2 480
13.8.2019		4.8	74	4 200	2 000	0.078	0.96	12	1 340
20.8.2019		4.7	67	7 400	2 000	0.053	1.1	8	1 270
27.8.2019		4.8	73	4 200	2 300	0.064	0.33	10	1 450
Keskiarvo		5.6	71	9 900	5 800	0.31	11	12	3 100
Mediaani		5.4	72	5 750	3 100	0.15	1.0	9.0	1 750
Vesimäärillä painotettu keskiarvo				6 900	3 900	0.31	3.70	10	2 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

	Kokonaistyppeä ei saatu määritettyä näytteessä olleiden häiritsevien aineiden vuoksi.
	Poikkeuksellinen tulos verrattuna näytepisteen perustasoon, laboratorio tarkasti 4.11.2019, tulos pysyi ennallaan. Kokonaistypen poikkeavan suuri pitoisuus on todennäköisesti virheellinen ja johtuu näytteessä olevista kokonaistyppimääritystä häiritsevistä aineista.

Hylätyt tulokset (HK123)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	7.5	83	17	<2,0	0.045	2.9	5	10
11.6.2019	8.0	120	16	<2,0	0.023	3.9	5	8

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
1.9.2018	5.9.2018	127	266	139	0.0	0.3	1	75
6.9.2018	11.9.2018	217	522	348	0.0	0.2	2	179
12.9.2018	18.9.2018	480	446	134	0.0	0.9	4	140
19.9.2018	25.9.2018	211	232	186	0.0	0.2	3	81
26.9.2018	2.10.2018	525	630	362	0.0	0.5	4	221
3.10.2018	9.10.2018	1727	2 244	1 606	0.0	1.7	8	732
10.10.2018	16.10.2018	254	2 391	1 425	0.0	1.4	3	722
17.10.2018	23.10.2018	1349	1 619	1 106	0.0	2.2	5	484
24.10.2018	30.10.2018	515	1 082	567	0.0	0.7	4	327
31.10.2018	6.11.2018	563	732	113	0.0	0.5	7	70
7.11.2018	12.11.2018	1060	212	72	0.0	1.0	7	42
13.11.2018	20.11.2018	936	35 564	25 269	0.4	2.2	22	11 137
21.11.2018	27.11.2018	250	16 717	11 477	0.3	0.2	7	5 489
28.11.2018	4.12.2018	515	19 070	10 823	0.3	2.0	10	6 082
5.12.2018	11.12.2018	3543	7 086	3 543	0.4	89	25	1 768
12.12.2018	18.12.2018	206	1 215	948	0.0	1.0	2	406
19.12.2018	28.12.2018	205	2 462	1 744	0.1	0.4	4	893
29.12.2018	3.1.2019	1575	10 396	10 081	1.0	1.6	16	3 245
4.1.2019	9.1.2019	332	6 638	3 020	0.4	7.0	5	1 865
10.1.2019	15.1.2019	125	2 619	1 496	0.1	50	2	796
16.1.2019	22.1.2019	84	1 342	797	0.0	0.1	2	438
23.1.2019	29.1.2019	41	573	348	0.0	0.0	1	183
30.1.2019	5.2.2019	190	7 391	3 032	0.5	0.3	8	2 331
6.2.2019	12.2.2019	4523	54 277	29 852	4.1	1.5	59	13 795
13.2.2019	19.2.2019	2740	60 278	32 879	2.1	1.9	25	18 577
20.2.2019	26.2.2019	1730	13 496	8 132	0.6	0.6	19	3 789
27.2.2019	5.3.2019	825	6 851	3 137	0.1	0.2	3	1 816
6.3.2019	12.3.2019	2320	17 635	9 746	1.0	3.7	16	4 571
13.3.2019	19.3.2019	5948	15 466	8 328	1.5	1.1	54	4 372
20.3.2019	26.3.2019	2957	12 419	7 097	0.4	0.5	24	3 992
27.3.2019	9.4.2019	6739	13 478	8 761	1.7	6.0	74	4 279
10.4.2019	16.4.2019	261	3 387	1 876	0.0	0.2	2	1 019
17.4.2019	24.4.2019	192	2 873	1 743	0.0	0.7	1	917
25.4.2019	29.4.2019	129	1 800	990	0.0	0.1	1	513
30.4.2019	7.5.2019	1620	10 691	6 804	0.1	1.6	8	3 888
8.5.2019	14.5.2019	1520	6 234	2 433	0.1	4.9	9	1 824
15.5.2019	21.5.2019	174	1 735	1 180	0.0	0.2	1	538
22.5.2019	28.5.2019	1781	93	25	0.2	0.6	12	28
29.5.2019	4.6.2019	424	1 822	805	0.1	0.6	4	466
5.6.2019	18.6.2019	519	2 800	1 711	0.3	1.8	29	949
19.6.2019	25.6.2019	198	1 106	514	0.0	0.2	4	330
26.6.2019	2.7.2019	801	3 925	2 083	0.1	0.3	10	1 114
3.7.2019	9.7.2019	1466	2 785	1 363	0.1	5.4	11	717
10.7.2019	16.7.2019	228	1 003	615	0.0	0.2	1	312
17.7.2019	22.7.2019	108	542	304	0.0	0.1	2	166
23.7.2019	30.7.2019	147	1 264	720	0.0	0.0	1	442
31.7.2019	6.8.2019	43	349	194	0.0	0.0	0	107
7.8.2019	13.8.2019	365	1 531	729	0.0	0.3	4	488
14.8.2019	20.8.2019	449	3 320	897	0.0	0.5	4	570
21.8.2019	27.8.2019*	764	3 208	1 757	0.0	0.3	8	1 108

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2019. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 27.8.2019.

Tällä jaksolla kokonaistypen määritys epäonnistui näytteessä olleiden typpimääritystä häirinneiden aineiden vuoksi. Jakson kokonaistyppikuormituksen laskennassa kokonaistyppipitoisuudeksi on oletettu koko kauden (1.9.2018-31.8.2019) mediaanipitoisuus.

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
1.9.2018 - 31.8.2019	53 998	370 000	210 000	17	200	530	110 000

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 2018-2019

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	Kalium kok. pit.
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
5.9.2018	8.0	110	20	< 2				5.3	18
11.9.2018	7.5	55	92	11				34	18
18.9.2018	7.8	77	< 15	< 2				5.7	26
25.9.2018	7.8	100	< 15	< 2	0.017	5.7	4	6.2	
2.10.2018	7.7	95	18	< 2	0.011	4.8	3.6	5.9	
9.10.2018	7.4	16	< 15	< 2	0.026	0.91	2.5	3.3	
16.10.2018	7.9	91	15	< 2	0.014	4.4	4.4	5.8	
23.10.2018	7.9	77	< 15	< 2	0.013	3.8	3.6	5.6	
30.10.2018	8.0	91	< 15	< 2	0.011	4.3	3.2	5.1	
6.11.2018	7.9	42	47	6.6	0.23	2.4	10	20	
13.11.2018	7.3	4.6	< 15	< 2	0.036	0.43	15	1.4	
20.11.2018	7.8	85	< 15	< 2	0.018	5.9	2.5	7.1	
27.11.2018	8.1	82	16	< 2	0.016	4.1	4.4	6.6	
4.12.2018	7.6	390	930	310	2.7	3.3	110	493	
11.12.2018	7.5	72	100	3.1	0.13	2.2	22	21	
18.12.2018	7.7	190	63	16	0.11	3.5	6	42	
28.12.2018	7.8	1 400	2 400	850	9.7	1.3	14	1 620	
3.1.2019	7.7	150	140	60	0.23	2.1	16	73	
8.1.2019	7.4	520	910	460	1.9	0.85	21	558	
15.1.2019	7.9	160	60	22	0.28	1.6	38	25	
22.1.2019	7.9	130	< 15	< 2	0.17	3.0	15	8.0	
29.1.2019	7.7	130	20	< 2	0.048	3.2	15	8.5	
5.2.2019	7.7	230	79	38	0.34	0.97	11	56	
12.2.2019	7.3	180	460	240	0.54	1.7	45	207	
19.2.2019	7.3	130	200	84	0.31	1.1	24	108	
26.2.2019	7.3	130	180	86	0.29	1.0	7.5	96	
5.3.2019	7.3	87	87	3	0.059	2.2	11	15	
12.3.2019	7.5	95	42	15	0.1	1.5	9	23	
19.3.2019	7.3	39	29	8.4	0.21	0.94	26	11	
26.3.2019	7.3	76	28	5	0.073	1.7	6	14	
2.4.2019	7.8	49	310	140	0.034	0.28	5	79	
9.4.2019	7.5	65	58	6.6	0.13	2.0	6	11	
16.4.2019	7.6	110	22	< 2	0.034	2.5	7	7.8	
24.4.2019	7.6	120	18	< 2	0.024	2.7	8.8	8.4	
29.4.2019	7.7	120	< 15	< 2	0.033	3.1	24	7.4	
7.5.2019	7.9	120	22	2.4	0.051	2.9	13	9.0	
14.5.2019	7.9	120	16	< 2	0.027	2.4	6	8.7	
21.5.2019	7.6	100	100	7.8	0.18	4.0	40	25	
28.5.2019	7.9	110	18	2.5	0.045	3.0	6	6.7	
4.6.2019	7.2	7	36	9.3	0.15	3.0	30	9.0	
11.6.2019	7.8	74	49	5.6	0.059	0.99	6	16	
18.6.2019	7.7	83	57	5.2	0.084	3.3	4.5	20	
25.6.2019	8.0	130	< 15	< 2	0.026	3.9	4	8.4	
2.7.2019	8.0	130	15	< 2	0.021	5.0	4	8.1	
9.7.2019	7.6	48	33	< 2	0.11	2.1	43	5.7	
16.7.2019	7.8	130	< 15	< 2	0.019	6.2	3.6	6.9	
23.7.2019	7.6	120	< 15	< 2	0.019	5.7	4	6.5	
30.7.2019	7.7	56	90	18	0.55	2.9	16	31	
6.8.2019	8.2	120	< 15	< 2	0.015	5.0	2.4	7.6	
13.8.2019	7.9	110	< 15	< 2	0.017	4.2	4.4	6.0	
20.8.2019	7.8	83	19	< 2	0.026	3.7	7.2	7.1	
27.8.2019	7.6	75	< 15	< 2	0.024	3.2	6.8	7.3	
Keskiarvo	7.7	137	135	47	0.39	2.9	14	73	

Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille on käytetty määritysrajan lukuarvoa.
Keskiarvot on esitetty kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Hylätyt tulokset (HK509)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	7.8	49	310	140	0.034	0.3	5	79
11.6.2019	7.8	74	49	6	0.059	1.0	6	16

Nose6
Perusvesipumppaamo Nose 6 (1D.106.PVP01) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2018-2019

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
5.9.2018	5.8	53	650	510	0.050	1.9	8	190
17.9.2018	6.8	30	76	42	0.040	0.68	9	29
1.10.2018	6.5	47	440	300	0.048	0.62	6	140
29.10.2018	7.1	37	110	35	0.036	4.5	6	29
12.11.2018	7.0	41	25	8.5	0.028	0.75	6	20
11.12.2018	7.3	43	< 15	< 2	0.049	1.1	28	6
27.12.2018	7.5	42	65	34	0.040	1.4	66	23
9.1.2019	7.2	45	40	6.0	0.050	1.6	12	7
22.1.2019	7.4	50	26	3.1	0.048	2.0	9	13
5.2.2019	7.4	61	24	11	0.052	2.4	10	12
18.2.2019	5.9	59	2 500	1 700	0.020	0.99	4	740
5.3.2019	6.5	61	640	380	0.035	0.58	10	219
19.3.2019	6.2	73	840	540	0.031	0.75	8	295
16.4.2019	5.5	80	1 400	790	0.021	0.64	4	412
29.4.2019	6.3	84	780	510	0.028	0.43	8	277
13.5.2019	6.8	51	370	200	0.027	0.45	14	140
28.5.2019	7.1	48	190	67	0.047	0.51	23	56
25.6.2019	7.2	55	140	55	0.035	0.70	11	11
9.7.2019	7.1	58	26	3.6	0.068	1.1	8	10
23.7.2019	7.3	58	37	26	0.029	1.0	8	21
6.8.2019	7.6	64	15	< 2	0.022	2.2	7	10
20.8.2019	7.4	74	22	< 2	0.030	2.6	5	8
Keskiarvo	6.9	55	400	240	0.038	1.3	12	120
Mediaani	7.1	54	93	39	0.036	1.0	8	26
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			240	140	0.046	1.3	18	70

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

Hylätyt tulokset (Nose6)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	7.4	45	5 000	2 900	0.37	**	140	1 310
11.6.2019	5.6	210	17 000	13 000	0.96	1 700	100	4 650

**) Kokonaistyppeä ei saatu 2.4.2019 määritettyä näytteessä olevien häiritsevien aineiden vuoksi

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
1.9.2018	5.9.2018	10	7	5	0.0	0.0	0.1	2
6.9.2018	17.9.2018	22	2	1	0.0	0.0	0.2	1
18.9.2018	1.10.2018	23	10	7	0.0	0.0	0.1	3
2.10.2018	29.10.2018	51	6	2	0.0	0.2	0.3	1
30.10.2018	12.11.2018	14	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3
13.11.2018	11.12.2018	401	6	1	0.0	0.4	11	2
12.12.2018	27.12.2018	19	1	1	0.0	0.0	1	0.4
28.12.2018	9.1.2019	15	1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1
10.1.2019	22.1.2019	7.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
23.1.2019	5.2.2019	3.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6.2.2019	18.2.2019	19	48	33	0.0	0.0	0.1	14
19.2.2019	5.3.2019	18	12	7	0.0	0.0	0.2	4
6.3.2019	19.3.2019	15	13	8	0.0	0.0	0.1	4
20.3.2019	16.4.2019	50	70	40	0.0	0.0	0.2	21
17.4.2019	29.4.2019	18	14	9	0.0	0.0	0.1	5
30.4.2019	13.5.2019	17	6	3	0.0	0.0	0.2	2
14.5.2019	28.5.2019	18	3	1	0.0	0.0	0.4	1
29.5.2019	25.6.2019	46	6	3	0.0	0.0	0.5	0.5
26.6.2019	9.7.2019	27	1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3
10.7.2019	23.7.2019	21	1	1	0.0	0.0	0.2	0.4
24.7.2019	6.8.2019	12	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
7.8.2019	20.8.2019*	44	1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.4

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2019. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 27.8.2019.

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
1.9.2018 - 31.8.2019	872	210	120	0.04	1.1	16	60

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen paitsi kok-P kahden desimaalin tarkkuuteen.

HK520
Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2018-2019

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
5.9.2018	5.0	310	20 000	12 000	1.2	7.0	26	5 430
11.9.2018	5.0	410	26 000	14 000	2.3	8.4	74	8 210
18.9.2018	5.2	240	14 000	8 900	0.92	4.2	20	5 640
25.9.2018	5.1	250	15 000	10 000	0.79	2.4	20	5 010
2.10.2018	5.2	150	9 100	4 500	0.70	1.9	16	2 670
9.10.2018	5.9	63	3 800	2 000	0.25	1.5	70	1 180
16.10.2018	5.7	110	5 100	3 100	0.47	1.5	23	1 620
23.10.2018	6.2	31	810	390	0.29	0.58	48	256
30.10.2018	5.8	110	6 200	3 500	1.7	3.9	90	1 850
6.11.2018	5.7	80	6 800	2 700	0.62	1.1	24	2 120
13.11.2018	6.7	41	3 600	1 500	0.15	1.5	45	1 050
20.11.2018	5.4	99	5 600	3 600	0.43	1.2	15	1 850
27.11.2018	5.2	140	7 000	4 100	0.59	1.8	9	2 190
4.12.2018	5.1	150	6 600	4 500	0.82	3.4	22	2 230
11.12.2018	7.1	33	6 000	2 900	0.33	3.4	31	1 710
18.12.2018	6.5	98	15 000	11 000	0.39	2.7	17	4 540
28.12.2018	6.8	360	68 000	46 000	2.7	2.9	79	22 200
3.1.2019	6.9	110	12 000	6 300	0.55		29	3 250
8.1.2019	7.1	320	36 000	13 000	2.1	86	55	9 100
15.1.2019	7.0	220	75 000	38 000	1.6	330	65	21 800
22.1.2019	6.1	160	140 000	87 000	2.1		33	47 100
29.1.2019	5.7	180	130 000	90 000	2.1	41	29	40 600
5.2.2019	6.3	200	84 000	57 000	3.5	1.5	48	26 200
12.2.2019	7.1	130	6 500	4 100	1.0	0.32	42	2 130
19.2.2019	7.4	310	23 000	14 000	1.2	1.0	38	7 070
26.2.2019	7.3	170	11 000	7 300	0.91	0.69	35	3 520
5.3.2019	7.4	330	32 000	17 000	2.2	2.9	260	9 770
12.3.2019	7.4	210	25 000	23 000	1.0	1.2	25	7 130
19.3.2019	7.4	23	3 400	1 400	0.21	0.40	47	847
26.3.2019	7.4	72	6 200	3 400	0.35	0.10	29	2 110
9.4.2019	7.4	39	2 100	1 200	0.81	0.62	440	595
16.4.2019	7.1	29	2 800	780	2.5	2.4	540	769
24.4.2019	7.2	10	710	300	0.76	0.41	390	161
29.4.2019	7.3	210	810	430	0.84	0.09	140	360
7.5.2019	7.6	230	1 100	600	1.0	0.31	170	440
14.5.2019	7.1	15	1 200	530	0.27	0.80	81	2 500
21.5.2019	6.4	37	11 000	4 700	2.3	2.2	360	2 400
28.5.2019	6.7	92	34 000	14 000	0.95	6.4	220	9 400
4.6.2019	5.8	87	9 500	4 700	0.21	3.3	58	2 690
18.6.2019	5.5	100	4 300	3 000	0.80	4.4	720	1 670
25.6.2019	5.3	100	5 100	2 400	0.46	1.8	33	1 520
2.7.2019	5.2	190	9 600	5 700	0.63	5.7	74	2 940
9.7.2019	6.4	17	460	230	0.20	0.45	130	118
16.7.2019	5.6	120	3 500	2 100	0.49	2.1	56	1 130
23.7.2019	5.4	52	1 200	630	0.38	5.9	35	479
30.7.2019	5.2	92	2 400	1 500	0.69	1.8	30	777
6.8.2019	5.1	120	3 400	1 100	0.69	2.6	23	1 090
13.8.2019	6.4	35	680	290	0.15	1.6	37	198
20.8.2019	6.0	75	1 700	810	0.24	2.1	36	522
27.8.2019	6.2	61	900	530	0.25	4.5	640	299
Keskiarvo	6.3	140	18 000	11 000	0.96	12	110	5 600
Mediaani	6.2	110	6 350	3 600	0.73	2.0	44	2 100
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			7 400	4 100	0.76	2.2	160	2 400

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

	Kokonaistyppeä ei saatu määritettyä näytteessä olleiden häiritsevien aineiden vuoksi.
	Poikkeuksellinen tulos verrattuna näytepisteen perustasoon, laboratorio tarkasti 4.11.2019, tulos pysyi ennallaan. Kokonaistypen osalta poikkeavan suuret pitoisuudet ovat todennäköisesti virheellisiä ja johtuvat näytteessä olevista kokonaistyppimääritystä häiritsevistä aineista.
	BOD7 määritettiin 27.8.2019 epähuomiossa ilman ATUa. BOD7 ja BOD7(ATU) oletetaan tässä näytteessä samoiksi, koska näytteestä mitattu ammoniumtyppipitoisuus oli alle määritysrajan (<5 µg/l).

Hylätyt tulokset (HK520)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	7.9	66	<15	<2	0.052	1.9	7	9
11.6.2019	8.0	71	20	3	0.020	1.8	6	9

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
1.9.2018	5.9.2018	0	0	0	0	0	0	0
6.9.2018	11.9.2018	127	3 302	1 778	0	1	9	1 043
12.9.2018	18.9.2018	0	0	0	0	0	0	0
19.9.2018	25.9.2018	0	0	0	0	0	0	0
26.9.2018	2.10.2018	630	5 733	2 835	0.4	1	10	1 682
3.10.2018	9.10.2018	1 252	4 758	2 504	0.3	2	88	1 477
10.10.2018	16.10.2018	0	0	0	0	0	0	0
17.10.2018	23.10.2018	1 289	1 044	503	0.4	0.7	62	330
24.10.2018	30.10.2018	452	2 802	1 582	0.8	2	41	836
31.10.2018	6.11.2018	282	1 918	761	0.2	0.3	7	598
7.11.2018	13.11.2018	2 265	8 154	3 398	0.3	3	102	2 378
14.11.2018	20.11.2018	140	784	504	0.1	0.2	2	259
21.11.2018	27.11.2018	0	0	0	0	0	0	0
28.11.2018	4.12.2018	270	1 782	1 215	0.2	0.9	6	602
5.12.2018	11.12.2018	3 177	19 062	9 213	1.0	11	98	5 433
12.12.2018	18.12.2018	0	0	0	0	0	0	0
19.12.2018	28.12.2018	260	17 680	11 960	0.7	1	21	5 772
29.12.2018	3.1.2019	1 555	18 660	9 797	0.9	3	45	5 054
4.1.2019	8.1.2019	161	5 796	2 093	0.3	14	9	1 465
9.1.2019	15.1.2019	128	9 600	4 864	0.2	42	8	2 790
16.1.2019	22.1.2019	0	0	0	0	0	0	0
23.1.2019	29.1.2019	0	0	0	0	0	0	0
30.1.2019	5.2.2019	146	12 264	8 322	1	0	7	3 825
6.2.2019	12.2.2019	4 366	28 379	17 901	4	1	183	9 300
13.2.2019	19.2.2019	2 188	50 324	30 632	3	2	83	15 469
20.2.2019	26.2.2019	961	10 571	7 015	1	1	34	3 383
27.2.2019	5.3.2019	439	14 048	7 463	1	1	114	4 289
6.3.2019	12.3.2019	2 336	58 400	53 728	2	3	58	16 656
13.3.2019	19.3.2019	5 327	18 112	7 458	1	2	250	4 512
20.3.2019	26.3.2019	1 734	10 751	5 896	0.6	0.2	50	3 659
27.3.2019	9.4.2019	5 633	11 829	6 760	5	3	2 479	3 352
10.4.2019	16.4.2019	1 665	4 662	1 299	4	4	899	1 280
17.4.2019	24.4.2019	4 963	3 524	1 489	4	2	1 936	799
25.4.2019	29.4.2019	2 318	1 878	997	2	0.2	325	834
30.4.2019	7.5.2019	5 029	5 532	3 017	5	2	855	2 213
8.5.2019	14.5.2019	4 434	5 321	2 350	1	4	359	11 085
15.5.2019	21.5.2019	1 476	16 236	6 937	3	3	531	3 542
22.5.2019	28.5.2019	2 807	95 438	39 298	3	18	618	26 386
29.5.2019	4.6.2019	879	8 351	4 131	0.2	3	51	2 365
5.6.2019	18.6.2019	312	1 342	936	0.2	1	225	521
19.6.2019	25.6.2019	0	0	0	0	0	0	0
26.6.2019	2.7.2019	463	4 445	2 639	0.3	3	34	1 361
3.7.2019	9.7.2019	1 881	865	433	0.4	1	245	222
10.7.2019	16.7.2019	179	627	376	0.1	0.4	10	202
17.7.2019	23.7.2019	0	0	0	0	0	0	0
24.7.2019	30.7.2019	0	0	0	0	0	0	0
31.7.2019	6.8.2019	0	0	0	0	0	0	0
7.8.2019	13.8.2019	1 188	808	345	0	2	44	235
14.8.2019	20.8.2019	430	731	348	0.1	1	15	224
21.8.2019	27.8.2019*	0	0	0	0	0	0	0

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2018. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 27.8.2019.

Tällä jaksolla kokonaistypen määritys epäonnistui näytteessä olleiden typpimääritystä häirinneiden aineiden vuoksi. Jakson kokonaistyppikuormituksen laskennassa kokonaistyppipitoisuudeksi on oletettu koko kauden (1.9.2018-31.8.2019) mediaanipitoisuus.

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
1.9.2018 - 31.8.2019	63 142	470 000	260 000	48	140	9 900	150 000

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 2018-2019

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu 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
5.9.2018	8.0	93	29	< 2	0.033	1.2	4	8
11.9.2018	8.0	99	26	< 2	0.042	1.5	8	10
20.11.2018	8.0	37	<15	< 2	0.049	1.1	8	6
27.11.2018	8.0	54	490	250	0.035	0.92	7	147
4.12.2018	7.6	96	730	450	0.23	3.1	11	258
11.12.2018	7.6	30	170	65	0.069	0.36	12	41
18.12.2018	7.7	49	900	510	0.10	2.6	8	293
28.12.2018	7.8	300	1 800	1 300	1.5	0.51	14	681
3.1.2019	7.7	44	490	320	0.057	0.12	4	149
8.1.2019	7.4	280	1 200	660	1.3	95	45	520
15.1.2019	7.7	41	420	240	0.077	0.13	3	123
22.1.2019	7.9	33	15	7.5	0.031	0.16	1	7
29.1.2019	7.8	34	2 100	1 400	0.062	0.13	2	674
5.2.2019	7.7	67	180	88	0.19	0.19	6	69
12.2.2019	7.4	43	700	400	0.22	0.22	39	227
19.2.2019	7.6	64	150	84	0.19	0.34	9	61
26.2.2019	7.5	65	130	64	0.18	0.26	15	54
5.3.2019	7.8	35	58	29	0.040	0.53	3	21
12.3.2019	7.7	40	290	160	0.041	0.23	5	84
19.3.2019	7.6	21	220	100	0.070	0.52	18	59
26.3.2019	7.7	76	350	190	0.22	0.41	31	126
9.4.2019	7.7	41	320	150	0.24	1.4	19	88
16.4.2019	7.8	37	19	10	0.022	0.26	5	10
24.4.2019	7.9	36	15	4.7	0.012	0.26	3	6
29.4.2019	7.9	35	<15	< 2	0.011	0.27	2	4
7.5.2019	8.0	37	38	21	0.016	0.22	5	14
13.5.2019	7.6	39	61	27	0.009	0.24	7	28
21.5.2019	8.0	87	210	110	0.045	0.59	7	66
28.5.2019	7.8	48	200	57	0.064	0.40	10	50
4.6.2019	7.8	46	260	34	0.069	0.81	12	35
18.6.2019	7.7	37	69	11	0.059	1.8	14	23
25.6.2019	8.0	48	41	3.1	0.024	1.0	2	12
2.7.2019	8.1	49	<15	< 2	0.022	0.49	3	7
9.7.2019	7.9	37	31	6.8	0.029	0.56	9	11
16.7.2019	8.1	45	<15	< 2	0.019	0.88	3	7
23.7.2019	7.9	42	19	< 2	0.040	1.3	6	9
30.7.2019	8.0	52	28	< 2	0.044	2.0	4	9
6.8.2019	8.0	57	68	4.4	0.041	2.2	5	27
13.8.2019	7.6	15	22	3.1	0.024	0.75	8	7
20.8.2019	7.4	22	17	4.1	0.017	1.5	12	7
27.8.2019	8.0	44	<15	< 2	0.017	1.4	7	4
Keskiarvo	7.8	60	290	170	0.14	3.1	10	100
Mediaani	7.8	44	69	29	0.04	0.53	7.0	28
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			350	200	0.16	1.7	13	110

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Poikkeuksellinen tulos verrattuna näytepisteen perustasoon, laboratorio tarkasti 4.11.2019, tulos pysyi ennallaan. Kokonaistypen osalta poikkeavan suuret pitoisuudet ovat todennäköisesti virheellisiä ja johtuvat näytteessä olevista kokonaistyppimääritystä häiritsevistä aineista.

Hylätyt tulokset (HK544)
Tulosten hylkäämisen syy: pitoisuustasojen perusteella 2.4. ja 11.6.2019 pisteiden HK123, HK034, HK520, HK544, Nose6 ja HK509 näytteet ja/tai tulokset olivat sekoittuneet keskenään, eikä jälkikäteen voitu selvittää, mistä em. pisteistä tulokset olivat peräisin.

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
2.4.2019	5.6	15	1 900	1 200	0.076	1.8	6	551
11.6.2019	5.0	99	11 000	5 200	0.140	1.5	8	2 570

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	5.9.2018	35	1	0	0.0	0.0	0.2	0
6.9.2018	11.9.2018	16	0	0	0.0	0.0	0.1	0
12.9.2018	20.11.2018	7	0	0	0.0	0.0	0.1	0
21.11.2018	27.11.2018	7	3	2	0.0	0.0	0.0	1
28.11.2018	4.12.2018	2 222	1 622	1 000	1	7	24	573
5.12.2018	11.12.2018	6 155	1 046	400	0.4	2	74	255
12.12.2018	18.12.2018	1 423	1 281	726	0.1	4	11	417
19.12.2018	28.12.2018	2 169	3 904	2 819	3	1	30	1 477
29.12.2018	3.1.2019	3 057	1 498	978	0.2	0.4	12	456
4.1.2019	8.1.2019	978	1 173	645	1	93	44	509
9.1.2019	15.1.2019	878	369	211	0.1	0.1	3	108
16.1.2019	22.1.2019	786	12	6	0.0	0.1	1	6
23.1.2019	29.1.2019	836	1 755	1 170	0.1	0.1	2	563
30.1.2019	5.2.2019	1 253	225	110	0.2	0.2	8	86
6.2.2019	12.2.2019	7 426	5 198	2 971	2	2	290	1 686
13.2.2019	19.2.2019	3 126	469	263	1	1	28	191
20.2.2019	26.2.2019	1 775	231	114	0.3	0.5	27	95
27.2.2019	5.3.2019	1 213	70	35	0.0	1	4	25
6.3.2019	12.3.2019	4 263	1 236	682	0.2	1	19	357
13.3.2019	19.3.2019	8 465	1 862	846	1	4	152	501
20.3.2019	26.3.2019	1 959	686	372	0.4	1	61	247
27.3.2019	9.4.2019	4 327	1 385	649	1	6	82	379
10.4.2019	16.4.2019	1 207	23	12	0.0	0.3	6	12
17.4.2019	24.4.2019	1 282	19	6	0.0	0.3	4	8
25.4.2019	29.4.2019	858	13	2	0.0	0.2	2	4
30.4.2019	7.5.2019	4 563	173	96	0.1	1	22	64
8.5.2019	13.5.2019	3 548	216	96	0.0	1	24	99
14.5.2019	21.5.2019	483	101	53	0.0	0.3	3	32
22.5.2019	28.5.2019	4 037	807	230	0.3	2	40	202
29.5.2019	4.6.2019	2 191	570	74	0.2	2	26	77
5.6.2019	18.6.2019	280	19	3	0.0	0.5	4	7
19.6.2019	25.6.2019	150	6	0	0.0	0.1	0.4	2
26.6.2019	2.7.2019	329	5	1	0.0	0.2	1	2
3.7.2019	9.7.2019	976	30	7	0.0	1	9	11
10.7.2019	16.7.2019	274	4	1	0.0	0	1	2
17.7.2019	23.7.2019	21	0.4	0.0	0.0	0	0.1	0
24.7.2019	30.7.2019	8	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0
31.7.2019	6.8.2019	0	0	0	0	0	0	0
7.8.2019	13.8.2019	411	9	1	0.0	0.3	3	3
14.8.2019	20.8.2019	980	17	4	0.0	1	12	7
21.8.2019	27.8.2019*	581	9	1	0.0	1	4	2

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on vesimäärän kannalta 31.8.2018. Viimeisen laskentajakson näyte otettiin 27.8.2019.

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
1.9.2018 - 31.8.2019	74 549	26 000	15 000	12	130	1 000	8 500

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 2018-2019

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
26.11.2018	7.5	55	240 000	130 000	5.3	17	160	74 700
4.12.2018	7.5	80	270 000	150 000	4.3	12	220	84 800
10.12.2018	7.4	88	200 000	140 000	7.8	10	250	62 700
18.12.2018	7.3	120	240 000	144 000	7.6	7.2	290	71 700
27.12.2018	7.5	120	290 000	200 000	7.9	27	330	102 000
2.1.2019	7.5	290	210 000	150 000	8.3	11	340	72 700
7.1.2019	7.5	250	210 000	130 000	7.5	22	290	69 800
14.1.2019	7.7	210	200 000	120 000	8.9		220	62 400
21.1.2019	7.7	160	210 000	170 000	7.3	50	190	69 500
29.1.2019	7.7	100	290 000	170 000	7.4		220	89 100
4.2.2019	7.6	75	290 000	210 000	9.1		260	79 700
11.2.2019	7.7	120	240 000	200 000	13	10	240	66 900
18.2.2019	7.7	160	160 000	98 000	5.6	0.73	180	104 000
25.2.2019	7.7	300	110 000	54 000	4.4	2.1	130	31 300
4.3.2019	7.6	360	94 000	77 000	3.3	1.1	62	27 500
11.3.2019	7.7	350	91 000	54 000	4.2	1.4	120	26 900
18.3.2019	7.7	280	96 000	42 000	3.5	21	140	27 500
26.3.2019	7.7	250	77 000	41 000	2.4	17	280	22 300
1.4.2019	7.6	230	67 000	36 000	2.0		200	19 000
8.4.2019	7.6	230	75 000	35 000	3.1	5.0	150	19 900
15.4.2019	7.5	170	120 000	51 000	1.5	6.2	220	36 000
23.4.2019	7.5	180	120 000	58 000	1.8	3.7	82	35 800
29.4.2019	7.4	300	110 000	59 000	1.2	1.2	90	32 700
7.5.2019	7.6	1 100	92 000	44 000	12	1.6	180	27 000
13.5.2019	7.2	640	120 000	69 000	11	2.8	130	38 000
Keskiarvo	7.6	250	170 000	110 000	6.0	11	200	54 000
Mediaani	7.6	210	160 000	98 000	5.6	7.2	200	62 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			180 000	120 000	6.7	12	210	59 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

	BOD7(ATU):a ei saatu määritettyä näytteessä olleiden häiritsevien aineiden vuoksi. Pitoisuus on arvioitu COD(Cr)-pitoisuudesta muiden näytteiden COD(Cr) / BOD7(ATU) -suhteen keskiarvon avulla.
	Kokonaistyppeä ei saatu määritettyä näytteessä olleiden häiritsevien aineiden vuoksi.

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
Marraskuu 2018	*Marraskuussa-18 ei kuljetettu vettä puhdistamolle*							
Joulukuu 2018	7.4	102	250 000	158 500	6.9	14	273	80 300
Tammikuu 2019	7.6	202	224 000	148 000	7.9	22	252	72 700
Helmikuu 2019	7.7	164	200 000	140 500	8.0	5.0	203	70 475
Maaliskuu 2019	7.7	310	89 500	53 500	3.4	10	151	26 050
Huhtikuu 2019	7.5	222	98 400	47 800	1.9	4.7	148	28 680
Toukokuu 2019	7.4	870	106 000	56 500	12	2.2	155	32 500

	Tammi-, helmi- ja huhtikuussa 2019 osa kokonaistypen määrityksistä epäonnistui näytteessä olleiden typpimääritystä häirinneiden aineiden vuoksi. Kuukauden kokonaistyppikuormituksen laskennassa puuttuviksi kokonaistyppipitoisuuksiksi on oletettu kaikkien kauden 1.9.2018-31.8.2019 kokonaistyppimittausten mediaanipitoisuus.

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
Marraskuu 2018	0	0	0	0	0	0	0
Joulukuu 2018	800	200 000	126 800	6	11	218	64 240
Tammikuu 2019	1 306	292 544	193 288	10	28	329	94 946
Helmikuu 2019	1 184	236 800	166 352	10	6	240	83 442
Maaliskuu 2019	944	84 488	50 504	3	10	142	24 591
Huhtikuu 2019	240	23 616	11 472	0	1	36	6 883
Toukokuu 2019	240	25 440	13 560	3	1	37	7 800
Yhteensä mädättämölle	4 714	860 000	560 000	32	57	1 000	280 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK124

Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 3 koillispää, asemataso 6, alue 22R (allas HK124)

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2018-2019

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
4.12.2018	6.8	36	480 000	250 000	3.6	3.1	130	131 000
10.12.2018	7.0	42	130 000	58 000	3.8	0.62	85	33 600
18.12.2018	6.9	55	130 000	81 000	4.8	13	150	41 600
27.12.2018	7.3	170	150 000	110 000	5.7	15	120	46 300
2.1.2019	7.3	180	130 000	130 000	6.0	7.5	140	44 200
7.1.2019	6.9	93	190 000	140 000	6.2		130	56 500
14.1.2019	7.1	68	230 000	230 000	12		150	72 100
21.1.2019	7.1	54	400 000	370 000	5.6	200	120	118 000
29.1.2019	6.9	40	300 000	160 000	6.5	70	140	91 100
4.2.2019	6.9	74	200 000	110 000	6.1		100	45 200
11.2.2019	7.3	52	93 000	53 000	4.1	2.9	85	23 800
18.2.2019	7.4	100	100 000	45 000	2.7	1.6	44	59 700
25.2.2019	7.1	66	130 000	94 000	2.7		73	37 200
4.3.2019	7.2	84	140 000	110 000	1.8		53	43 300
11.3.2019	6.9	56	150 000	100 000	2.9		98	45 400
18.3.2019	6.6	43	95 000	49 000	5.0	29	120	27 200
26.3.2019	6.9	68	100 000	58 000	1.6	24	52	30 900
1.4.2019	6.8	64	100 000	60 000	1.0	3.2	34	29 500
8.4.2019	6.8	68	110 000	47 000	1.0	13	24	30 300
15.4.2019	6.8	74	85 000	38 000	0.52	1.9	19	23 400
23.4.2019	6.8	78	72 000	37 000	1.1	4.4	14	20 500
29.4.2019	6.8	81	62 000	30 000	0.60	6.2	17	17 000
7.5.2019	6.6	75	75 000	41 000	1.2	20	24	24 000
13.5.2019	6.2	71	120 000	83 000	1.4	3.4	43	38 000
Keskiarvo	6.9	75	160 000	100 000	3.7	23	82	47 000
Mediaani	6.9	68	130 000	82 000	3.3	6.9	85	40 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			170 000	120 000	4.2	22	100	50 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

	Kokonaistyppeä ei saatu määritettyä näytteessä olleiden häiritsevien aineiden vuoksi.
	Poikkeuksellinen tulos verrattuna näytepisteen perustasoon, laboratorio tarkasti 4.11.2019, tulos pysyi ennallaan. Kokonaistypen osalta poikkeavan suuret pitoisuudet ovat todennäköisesti virheellisiä ja johtuvat näytteessä olevista kokonaistyppimääritystä häiritsevistä aineista.

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
Joulukuu 2018	7.0	76	222 500	124 750	4.5	7.9	121	63 125
Tammikuu 2019	7.1	99	237 500	217 500	7.5	58	135	72 700
Helmikuu 2019	7.2	73	130 750	75 500	3.9	4.6	76	41 475
Maaliskuu 2019	6.9	63	121 250	79 250	1.6	17	81	36 700
Huhtikuu 2019	6.8	73	85 800	42 400	0.8	5.7	22	24 140
Toukokuu 2019	6.4	73	97 500	62 000	1.3	12	34	31 000

	Tammi-, helmi- ja maaliskuussa 2019 osa kokonaistypen määrityksistä epäonnistui näytteessä olleiden typpimääritystä häirinneiden aineiden vuoksi. Kuukauden kokonaistyppikuormituksen laskennassa puuttuviksi kokonaistyppipitoisuuksiksi on oletettu kaikkien kauden 1.9.2018-31.8.2019 kokonaistyppimittausten mediaanipitoisuus.

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
Joulukuu 2018	1 312	291 920	163 672	6	10	159	82 820
Tammikuu 2019	1 604	380 950	348 870	12	93	217	116 611
Helmikuu 2019	1 584	207 108	119 592	6	7	120	65 696
Maaliskuu 2019	1 522	184 543	120 619	2	25	123	55 857
Huhtikuu 2019	144	12 355	6 106	0	1	3	3 476
Toukokuu 2019	246	23 985	15 252	0	3	8	7 626
Yhteensä	6 412	1 100 000	770 000	27	140	630	330 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

A1A Kirkonkylänoja 3,2

	Virtaama (mittapato)	Biologi-nen hapen-kulutus, BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus, CODCr	Happi, kylläs-tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Kokonais-fosfori	Kokonais-typpi	Ammo-nium-typpi	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	öljyhiili vedyt > C10-C21 **	öljyhiili vedyt > C21-C40 **	öljyhiili vedyt C10 - C40 **	Haju (maastoha-vainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l						
4.9.2018	0.8	40	79	81	8	8.9	70	6	17	7.7	19	520	<5,0					Lievä glykolin h-t	Sameahko, väritön
19.9.2018	4.3	<2,0	<15	110	10	8.3	59	3	16	7.5	14	1200	26					Hajuton	Sameahko, väritön/lievä ruskea
2.10.2018	2.1	8.3	26	90	10	8.7	68	5	11	7.8	7	520	<5,0					Lievä glykolin h-t	Sameahko, väritön
16.10.2018	1.0	<2,0	<15	110	12	8.8	64	3	12	7.8	7	1600	16					Hajuton	Kirkas, väritön
18.10.2018	1.2	Ei kemiallisia tutkimuksia																Hajuton	Kirkas, väritön
30.10.2018	1.8	2.1	<15	85	11	8.3	65	2	4	7.7	7	1100	28					Hajuton	Sameahko, väritön
14.11.2018	6.8	<2,0	<15	87	10	7.1	56	2	9	7.7	12	1800	11					Lievä glykolin h-t	Sameahko, väritön
27.11.2018	1.5	2.6	<15	86	12	5.3	43	2	2	7.7	5	820	29					Hajuton	Kirkas, väritön
10.12.2018	8.4	2.4	<15	82	10	8.5	57	3	6	7.5	17	1500	<5,0					Hajuton	Sameahko, väritön
18.12.2018	Muut kuin öljytulokset 18.12.2018: katso seuraava rivi alla														4000	450	4400	Lievä öljy	Hieman samea, lievä ruskea, öljypinta vedessä
18.12.2018	3.3	<2,0	<15	79	11	8.9	78	2	4	7.5	9	1300	22		3200	370	3600	Lievä öljy	Hieman samea, lievä ruskea, öljypinta vedessä
8.1.2019	4.3	8.8	<15	71	10	32.6	86	3	3	7.5	39	780	<5,0		<50	<50	<50	Hajuton	Sameahko, väritön/lievä ruskea
22.1.2019	ei saatu mitattua jään vuoksi	2.0	<15	83	12	7.7	66	6	0	5.3	10	1200	76		<50	<50	<50	Hajuton	Sameahko, väritön
29.1.2019	2.5	<2,0	<15	x	x	7.0	x	x	0	7.5	x	x	x					Hajuton	x
6.2.2019	5.5	<2,0	<15	81	12	8	55	1	0	7.5	12	1000	32					Hajuton	Kirkas, väritön
12.2.2019	10	4.2	16	x	x	8.0	x	x	1	7.4	x	x						Hajuton	x
19.2.2019	25	8.6	24	81	10	17.8	71	29	4	7.4	40	1500	82	Havaittu, ks erillinen liite				Lievä glykolin h-t	Samea, lievä ruskea/harmaa
25.2.2019	39	6.4	15	x	x	20.7	x	x	5	7.5	x	x	x					Hajuton	x
6.3.2019	6.8	2.4	<15	x	12	7.1	75	2		7.5	8	1400	21	Ei havaittu, ks erillinen liite				Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
11.3.2019	12	2.5	<15	x	x	8.7	x	x	3	7.5	x	x	x					Hajuton	x
19.3.2019	57	3.7	<15	90	12	5.6	46	13	3	7.3	28	1400	28					Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea
26.3.2019	16	2.0	<15	x		6.6	x	x	x	7.4	x	x	x					Hajuton	x
3.4.2019	10	<2,0	<15	95	12	6.1	68	4	7	7.5	11	1400	<5,0					Hajuton	Sameahko, hieman ruskea
8.4.2019	10	2.3	<15	x	x	5.5	x	x	4	7.3	x	x						Hajuton	Vähän samea, lievästi ruskea
16.4.2019	10	2.3	<15	96	12	5.9	59	3	7	7.5	9	1100	11					Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön
23.4.2019	10	<2,0	<15	x	x	5.9	x	x	13	7.6	x		x					Hajuton	x
6.5.2019	8	2	<15	x	x	6.7	x	x	12	7.7	x	x	x					Hajuton	x
7.5.2019	1.8	2	<15	100	12	9.4	58	4	8	7.7	13	760	<5					Hajuton	Vähän samea, väritön
14.5.2019	6.8	<2,0	<15	110	12	7.3	58	10	12.2	7.7	15	860	<5					Lievä glykolin h-t	Hieman samea
15.5.2019	6.8	2	<15	x	x	x	59	4	x	7.7	28	880	x					Lievä jätevesi/ tunkkainen	x
20.5.2019	6.8	<2,0	<15	x	x	6.6	x	x	12	7.7	x	x						Lievä glykolin h-t	x
28.5.2019	6.8	2	16	95	10	7.0	56	7	14	7.6	20	1000	22					Lievä glykolin h-t	Koht. Samea, lievä harmaa
4.6.2019	10	4.5	19	x	x	3.97	x	x	15	7.1	x	x	x					Hajuton	x
11.6.2019	4.3	8	40	110	10	7.81	65	120	17	7.2	280	4400	600					Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea
17.6.2019	1.8	<2,0	<15	x	x	7.34	x	x	15	7.6	x	x						Hajuton	x
26.6.2019	1.2	8	61	81	8	8.05	48	7	17	7.5	42	1600	150					Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
2.7.2019	57	10	180	x	x	6.65	x	x	18	7.3	x	x						Hajuton	x
9.7.2019	8.3	<2,0	<15	82	9	5.73	39	5	12	7.5	20	930	42					Hajuton	Vähän samea, väritön
15.7.2019	0.21	<2,0	<15	x	x	8.56	x	x	15	8.0	x	x	x					Hajuton	x
24.7.2019	0.04	<2,0	<15	120	11	7.58	66	25	20	8.0	15	750	47					Hajuton	Vähän samea, ruskeahko
29.7.2019	0.01	<2,0	<15	x	x	7.73	x	x	17	7.8	x	x						Hajuton	x
6.8.2019	1.0	<2,0	<15	120	11	7.38	60	30	18	8.0	21	730	36					Hajuton	Vähän samea, väritön
12.8.2019	0.8	<2,0	<15	x	x	6.27	x	x	18	7.6	x	x	x					Hajuton	x
21.8.2019	1.8	<2,0	<15	110	10	7.92	60	4	17	7.8	14	1400	30					Hajuton	Vähän samea, väritön
27.8.2019	6.8	<2,0	<15	x	x	8.41	x	x	16	7.7	x	x	x					Hajuton	x

x=puuttuva tieto / ei tutkittu

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyt tutkittiin vain neljällä näytteenottokerralla.

[1] Pisteellä A1A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

A2 Kirkonkylänoja 0,3

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenku-lutus BOD7	Kemiallinen hapenkulu-tus, CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Lämpö-tila	Sähkönjoht avuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
19.9.2018	20	<2,0	<15	90	9.2	14.2	49	Hajuton	Koht. samea, ruskeahko
16.10.2018	3	<2,0	<15	93	10	12.0	52	Hajuton	Kirkas, väritön
14.11.2018	15	<2,0	<15	89	10	8.8	48	Hajuton	Vähän samea, väritön
10.12.2018	80	3.6	<15	90	11	5.2	54	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä harmaa
8.1.2019	40	9.1	22	88	12	4	120	Hajuton	Kohtalaisen samea, väritön
6.2.2019	48	2	<15	86	13	0	55	Hajuton	Kirkas, väritön
6.3.2019	33	2.3	<15	91	13	0	59	Hajuton	Vähän samea, väritön
3.4.2019	30	<2,0	<15	92	12	4	51	Hajuton	Vähän samea, väritön
7.5.2019	50	2.4	<15	93	12	5.5	40	Hajuton	Kirkas, väritön
28.5.2019	20	<2,0	<15	94	11	10	40	Hajuton	Koht. samea, lievä harmaa
26.6.2019	50	(katso 1.7.19)	(katso 1.7.19)	100	11	11.5	(katso 1.7.19)	Hajuton	Paljon sameutta, lievä harmaa
1.7.2019	virtasi	<2,0	<15	(katso 26.6.19)	(katso 26.6.19)	9.5	23	Hajuton	Hieman samea, lievä harmaa
24.7.2019	97.5	<2,0	<15	99	10	14	26	Hajuton	Kirkas, väritön
21.8.2019	20	<2,0	<15	97	10.0	14	29	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä harmaa

x=puuttuva tieto / ei tutkittu

A3 Kirkonkylänoja 0,4+2,3

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l	
3.9.2018	0.21	5.1	31	<1,0	<0,20	12.6	18	36	15	6.5	95	1700	1200	Hajuton
18.9.2018	0.44	<2,0	<15	59	6.2	4.5	5.9	2.6	13	6.7	26	480	63	Hajuton
1.10.2018	0.21	<2,0	20	36	4.3	9.33	16	5.1	8	6.6	25	1000	710	Hajuton
15.10.2018	0.44	2.4	20	14	1.6	10.9	20	24	10	6.5	27	1400	1200	Hajuton
29.10.2018	0.21	<2,0	<15	11	1.4	9.91	18	11	5	6.5	19	1300	1100	Hajuton
12.11.2018	0.21	2	<15	34	4.3	25.5	18	5	5	6.9	43	1300	480	Hajuton
26.11.2018	0.21	2	22	<1,0	<0,20	15.4	25	24	6	6.5	19	1600	1500	Hajuton
10.12.2018	0.77	38	120	63	8.7	238	79	22	2	6.9	610	670	180	Hajuton
27.12.2018	0.21	11	28	x	x	43.3	32	50	3	6.8	140	1400	<5,0	Hajuton
7.1.2019	0.21	86	200	<1,0	<0,20	376	130	28	3	7.0	890	1000	<5,0	Hajuton
21.1.2019	0.08	19	45	<1,0	<0,20	99.2	49	29	1	6.8	420	1700	1100	Hajuton
4.2.2019	0.44	12	25	<1,0	<0,20	44.2	36	18	1	6.7	260	2000	1500	Lievä rikkivety
18.2.2019	0.77	28	64	7.7	1.1	155	62	12	2	7.2	260	860	<5,0	Hajuton
5.3.2019	1.21	<2,0	31	15	2.1	50.2	31	8	2	6.9	100	1600	710	Hajuton
18.3.2019	31.11	37	65	77	11	148	53	15	1	7.1	560	690	130	Hajuton
1.4.2019	1.78	5.2	24	44	5.9	75.5	35	7.6	3	7.0	110	1300	460	Hajuton
15.4.2019	0.44	2.4	21	90	11	45.9	32	16	5	6.9	65	1400	680	Hajuton
29.4.2019	0.77	2.5	18	87	11	37.3	32	10	7	7.0	47	1400	710	Hajuton
13.5.2019	0.77	3.5	30	14	1.7	30	27	28	9	6.6	56	1300	870	Hajuton
27.5.2019	8.3	3	<15	x	4.7	12.6	10	7	10	6.7	64	670	270	Hajuton
10.6.2019	0.44	3.8	35	<1,0	<0,20	24.3	26	40	15	6.6	96	1900	1300	Hajuton
24.6.2019	0.44	4.6	43	1.1	<0,20	21.1	26	28	15	6.6	100	1700	1100	Hajuton
8.7.2019	1.78	2.4	<15	37	3.8	8.26	9.1	10	14	6.6	59	600	270	Hajuton
22.7.2019	0.21	3.9	37	<1,0	<0,20	15.2	22	46	16	6.5	140	1500	800	Hajuton
5.8.2019	0.08	3.8	29	24	2.5	19.0	22	9	14	6.7	74	750	28	Hajuton
19.8.2019	6.8	2.4	19	1.8	<0,20	11.7	16	16	15	6.5	71	1400	970	Lievä kemikaali

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x = puuttuva tieto tai ei tutkittu

B1 Veromiehenkylänpuro 3,4

	Virtaama (mitta-pato)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi. Kylläs-tysaste	Happi, liuenn ut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuott eet[1]	> C10-C21 öljyhiili-vedyt**	> C21-C40 öljyhiili-vedyt**	Öljyhiili-vetyjen kok.pit-oisuus. C10-C40**	Fluoridi **	Kromi, Cr (kok. pit.) **	Sulfaat ti **
	l/s	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	mg/l	µg/l	mg/l
4.9.2018	22	<2,0	22	92	9.8	20.1	34	7.6	12.6	7.7	23	800	120	Lievä glykolin h-t	Koht. samea, lievä ruskea							
19.9.2018	22	<2,0	15	95	9.9	24.1	30	7.5	13.8	7.8	21	710	31	Hajuton	Hieman samea, ruskeahko							
2.10.2018	25	2.4	19	90	10	28	33	5.2	9.8	7.7	15	570	110	Lievä glykolin t-t	Sameahko, väritön							
16.10.2018	12	<2,0	<15	93	10	14.3	38	4.8	11	7.8	14	1000	230	Hajuton	Vähän samea, väritön							
30.10.2018	17.1	2.6	18	89	11	19.1	38	5.2	4.8	7.8	14	840	200	Lievä glykolin t-t	Vähän samea, lievä ruskea		<50	<50	<50	***	***	***
14.11.2018	63.6	2.3	18	87	10	20.7	31	5.2	7.8	7.7	21	1000	79	Lievä glykolin t-t	Hieman samea, lievä ruskea							
27.11.2018	8.0	3.2	22	82	11	13.4	42	8	2.2	7.6	14	1400	490	Lievä glykolin t-t	Hieman samea, väritön							
10.12.2018	48.4	6.3	40	85	11	35.7	34	6.8	4	7.5	49	1100	71	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea							
18.12.2018	12.2	19	49	79	11	31.8	46	20	3	7.7	28	900	280	Lievä glykolin t-t	Vähän samea, hieman ruskea							
8.1.2019	15	260	500	62	8.2	278	130	17	3.6	7.4	120	340	<5,0	Koht. Glykolin h-t	Sameahko, hieman ruskea							
22.1.2019	8.0	<2,0	19	83	12	24.1	46	6.4	-0.4	7.6	28	1200	590	Lievä glykoli	Hieman samea, väritön							
29.1.2019	8.0	2.7	15	x	x	19.7	x	x	1	7.7	x	x	x	Hajuton	x							
6.2.2019	12.2	63	110	70	10	63.7	55	43	0	7.6	66	740	240	Vahva glykolin h-t	Sameahko, hieman ruskea							
12.2.2019	71.8	140	280	x	x	188	x	x	2	7.4	x	x	x	Hajuton	x							
19.2.2019	89	41	190	77	10	203	94	170	3	7.4	320	1200	37	Lievä glykolin h-t	Hyvin samea, ruskea	Havaittu, ks erillinen liite						
25.2.2019	48.4	31	120	x	x	76.6	x	x	3	7.5		x		Hajuton	x							
6.3.2019	23	4.8	34	x	10	21.3	37	10	x	7.4	62	970	72	Koht. Glykolin h-t	Vähän samea, ruskea	Havaittu, ks erillinen liite						
11.3.2019	41	14	55	x	x	47.2	x	x	3	7.4	x	x		Hajuton	x							
19.3.2019	331	12	45	78	11	18.9	19	14	1	7.1	62	1100	<5,0	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, kohtalaisen ruskea							
26.3.2019	107	120	200	x	x	31.7	x	x	2	7.0	x	x	x	Lievä glykolin h-t	x							
3.4.2019	80	15	120	71	9.2	26.6	32	8	4.6	7.5	37	950	<5,0	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievästi ruskea		<50	<50	<50	***	***	***
8.4.2019	41	9	58	x	x	16.7	x	x	4	7.2	x	x	x	Lievä glykolin h-t	x							
16.4.2019	17	14	77	79	10	18	34	11	7	7.3	39	1200	290	Koht. Glykolin h-t	Vähän samea, lievä ruskea							
23.4.2019	23	31	97	x	x	17	x	x	11	7.2	x	x	x	Hajuton	x							
7.5.2019	23	27	120	80	9	16	33	8	8.5	7.3	33	1100	180	Lievä glykolin h-t	Hieman samea, kohtalaisen ruskea							
14.5.2019	23	28	130	85	10	16	32	9	10.8	7.4	28	970	130	Koht. Glykolin h-t	Vähän/koht. samea, väritön							
28.5.2019	17	13	59	84	9	15	30	6	13.0	7.4	35	1100	<5	Lievä glykolin h-t	Koht. samea, lievä ruskea							
4.6.2019	180	10	53	x	x	11	x	x	8	7.1	x	x	x	Hajuton	x							
11.6.2019	15	7	35	96	10	18	42	10	16	7.7	15	840	<5,0	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, lievä ruskea							
17.6.2019	8.0	7	15	x	x	15	x	x	11	7.6	x	x	x	Lievä glykolin h-t	x							
26.6.2019	12.2	4	35	85	9	22	40	26	14	7.8	50	930	34	Lievä glykolin h-t	Vähän/koht. samea, lievä harmaa							
2.7.2019	8	11	51	x	x	10	x	x	16	7.6	x	x	x	Hajuton	x							
9.7.2019	56	<2,0	21	86	9	27	31	14	12	7.6	50	700	21	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea							
15.7.2019	23	<2,0	19	x	x	36	x	x	13	7.8	x	x	x	Hajuton	x							
24.7.2019	28	<2,0	17	95	10	35	41	10	15	7.7	26	440	36	Hajuton	Kirkas, väritön							
29.7.2019	17	<2,0	18	x	x	34	x	x	14	7.8	x	x	x	Hajuton	x							
6.8.2019	28	<2,0	<15	96	10	44	41	7	13	7.9	19	530	86	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön							
13.8.2019	28	<2,0	<15	x	x	39	x	x	15	7.7	x	x	x	Hajuton	x							
21.8.2019	28	<2,0	<15	93	10	38	40	6	14	7.7	16	850	62	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön							
27.8.2019	48.4	<2,0	<15	x	x	30	x	x	14	7.5	x	x	x	Hajuton	x							

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)

***) Ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan huhti- ja lokakuussa kuuluvat fluoridi, kokonaiskromi ja sulfaatti jäivät epähuomiossa tutkimatta pisteellä B1.

[1] Pisteellä B1 glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

B2 Veromiehenkylänpuro 1,1

	Virtaama (ARVIO)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemiall-inen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Lämpö-tila	Sähkön-johtavuus	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
19.9.2018	30	<2,0	<15	86	9.1	12.8	40	Hajuton	Hieman samea, väritön
16.10.2018	10	<2,0	<15	83	9.5	9	46	Hajuton	Kirkas, väritön
14.11.2018	40	2.1	16	88	11	7.2	33	Hajuton	Hieman samea, väritön
10.12.2018	60	4.4	30	88	12	3.6	41	Hajuton	Koht. samea, väritön/ruskeahko
8.1.2019	30	230	360	76	11	2	180	Hajuton	Hieman samea, väritön
6.2.2019	30	25	45	73	11	0	71	Hajuton	Kirkas, ruskeahko
6.3.2019	2	<2,0	18	x	12	x	58	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
3.4.2019	30	4	26	85	11	3	39	Lievä glykolin h-t	Sameahko, hieman ruskea
7.5.2019	40	6	39	72	8.6	7.5	45	Lievä glykolin h-t	Hieman samea, kohtalaisen ruskea
28.5.2019	50	2.2	21	76	8.4	11	39	Lievä glykolin h-t	Koht. samea, lievä ruskea
26.6.2019	20	(katso 1.7.19)	(katso 1.7.19)	84	8.9	13	(katso 1.7.19)	Hajuton	Koht. samea, ruskeahko
1.7.2019	10	<2,0	<15	(katso 26.6.19)	(katso 26.6.19)	15	50	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea
24.7.2019	20	<2,0	15	92	9.3	15	47	Hajuton	Kirkas, väritön
21.8.2019	30	<2,0	<15	87	9	14	42	Hajuton	Vähän samea, väritön

x=puuttuva tieto

C2A Brändoninoja 2,6

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	pH	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Kokonais-fosfori	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	> C10-C21 öljyhiili-vedyt**	> C21-C40 öljyhiili-vedyt**	Öljyhiili-vetyjen kokonais-pitoisuus. C10-C40**	Fluoridi **	Kromi, Cr (kok. pit.) **	Sulfaatti **
	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	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l
18.9.2018	10	<2,0	26	44	4.9	21.2	29	11	7.1	2.6	750	390	12	Hajuton							
15.10.2018	6.8	<2,0	25	36	4.2	26	38	9	7.1	4	810	390	7.9	Hajuton							
23.10.2018	4.3	2	15	40	5.1	23.4	37	5	7.1	2.3	850	410	6.8	Hajuton		<50	<50	<50	0.23	0.25	39
12.11.2018	4.3	<2,0	21	54	6.7	23.1	36	6	7.2	1.7	860	370	13	Hajuton							
10.12.2018	12	38	130	43	5.8	80.7	51	3	7.1	2.8	880	450	19	Hajuton							
7.1.2019	4.3	35	77	8.3	1.2	73.7	56	0	7.0	24	870	440	14	Lievä glykolin h-t							
4.2.2019	1.8	4	22	<1,0	<0,20	40.6	45	0	7.1	21	1100	640	16	Hajuton							
5.3.2019	10	120	260	1.5	0.23	116	65	0	7.1	39	590	120	41	Lievä glykolin h-t	Havaittu, ks erillinen liite						
1.4.2019	22	3	40	39	5.7	33	24	0	7.2	5.6	450	89	31	Hajuton		<50	<50	<50	0.17	0.36	9.7
29.4.2019	10	3	<15	36	4.9	16.2	20	2	7.0	6.4	560	350	16	Lievä suon haju							
8.5.2019	10	<2,0	21	x	4.9	20.8	30	10	7.0	4	940	560	24	Hajuton							
24.6.2019	0.01	<2,0	30	26	2.6	19	39	16	7.1	13	1200	760	22	Lievä suon haju							
22.7.2019	0.08	2.1	35	21	2.0	19.6	38	18	7.2	15	1000	550	47	Hajuton							
19.8.2019	19	<2,0	28	35	3.6	18.9	36	15	7.2	6	980	460	11	Hajuton							

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.

C3 Brändoninoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Sähkönjohtavuus	Lämpötila	Kokonaistyppi	Ammonium-typpi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C	µg/l	µg/l		
19.9.2018	10	<2,0	17	91	9.6	46	13	3700	22	Hajuton	Hieman samea, väritön
16.10.2018	<1	<2,0	<15	90	10	51	10	3600	26	Hajuton	Hieman samea, väritön
14.11.2018	5	2.4	<15	83	10	38	7.6	2700	96	Hajuton	Hieman samea, väritön
10.12.2018	20	14	43	79	10	44	3.6	2600	160	Hajuton	Koht. samea, väritön
8.1.2019	10	6.4	20	48	6.6	49	2	2200	35	Hajuton	Hieman samea, väritön
6.2.2019	9	2.3	<15	86	13	48	0	2100	97	Hajuton	Kirkas, väritön
6.3.2019	20	36	63	76	11	52	0	x	x	Koht. glykolin h-t	Vähän samea, ruskea
3.4.2019	10	<2,0	<15	74	10	31	3.2	x	x	Hajuton	Hieman samea, väritön
7.5.2019	10	2.3	<15	93	11	38	8.0	1700	120	Hajuton	Kirkas, väritön
28.5.2019	10	<2,0	<15	87	10	47	9.4	1200	39	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön
26.6.2019	10	<2,0	16	97	10	55	13.8	2900	29	Hajuton	Vähän samea, väritön
24.7.2019	11.5	<2,0	19	83	9.6	54	9	2100	21	Hajuton	Kirkas, väritön
21.8.2019	20	<2,0	<15	86	8.8	49	14	x	x	Hajuton	Kirkas, väritön

x=puuttuva tieto

Pumppaus HK505:ltä suolle on ollut käynnissä seuraavilla aikajaksoilla kun kaivossa on ollut riittävästi vettä:
3.9.-3.11.2018, 5-19.11.2018, 22-23.11.2018, 18.3.-5.4.2019, 20-21.5.2019, 24-25.6.2019, 2-28.7.2019, 30.7.-17.8.2019, 19.8.-2.9.2019

HK505, Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle lähtevä vesi, EDUSTAVAT NÄYTTEET (näyte on otettu aikajaksolla, jolloin pumppaus oli ajoittain käynnissä)

	Hetkellinen virtaama (kiinteä virtaamamittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Alkalinit eetti	Koko-naisfos-fori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Rauta (kok. pit.)	Sul-faatti	Sulfid i	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maasto-havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C	x	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l		
20.9.2018	19	7.5	<15	4.7	3	0.33	36.8	28	4.32	x	x	x	x	81	390	100	1090	10	<0,10	Kohtalainen rikkivety	Vähän samea, väritön
22.10.2018	0	4.3	<15	5	3.6	0.41	38.5	30	4.65	x	x	x	x	100	450	120	1120	19	<0,10	x	x
14.11.2018	19	7.4	<15	4.9	7.3	0.82	45.4	35	5.57	x	x	x	x	80	470	250	1170	32	<0,10	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön
25.3.2019	19	82	120	49.3	<1,0	<0,20	71.1	55	7.15	2.3		6.9	4.56	82	470	<5,0	2460	1.1	0.16	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
5.4.2019	19	55	100	42.5	x	x	64.6	50	6.36	21		7.0	4.22	100	250	34	2540	0.55	x	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
21.5.2019	x	40	47	18	1.6	<0,2	57.6	49	6.58	4	7	7.0	3.87	86	580	10	2770	0.49	0.13	Kohtalainen rikkivety	x
25.6.2019	20	17	26	10.6	<1,0	<0,20	54.1	50	6.24	10	7	7.0	4.89	64	300	<5,0	2380	0.41	<0,10	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön
9.7.2019	20	10	15	8.5	<1,0	<0,20	54.5	44	6.41	2.5	8	7.0	3.87	64	280	<5,0	2210	1	<0,10	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön
16.7.2019	20	2.3	15	6.2	1.8	0.22	52.4	42	5.84	4.4	8	6.9	3.64	43	260	<5,0	510	2.1	<0,10	Kohtalainen glykolin h-t	Kirkas, väritön
30.7.2019	x	5.5	18	5.8	x	x	63.1	42	5.76	4.4	x	7.0	3.67	150	450	160	1820	2.5	x	Lievä glykolin h-t	x
12.8.2019	x	<2,0	15	7.1	x	x	67.3	43	5.86	2.4	x	7.0	3.69	130	450	150	1900	8.1	x	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön
14.8.2019	19	5.3	16	6.9	1.9	0.21	75.7	47	6.33	3.6	10	6.8	3.96	130	550	130	2080	7.7	<0,10	Kohtalainen rikkivety	Kirkas, väritön

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto/ei mitattu

HK505, EPÄEDUSTAVAT NÄYTTEET (näyte on otettu aikajaksolla, jolloin pumppaus ei ollut missään vaiheessa käynnissä)

		Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Alkalinit eetti	Koko-naisfos-fori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Rauta (kok. pit.)	Sul-faatti	Sulfid i	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maasto-havainto)
		mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C	x	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l		
11.12.2018		5.8	22	6.2	(<1)	12	3.86	2.6	0.59	x	mittari rikki	x	x	50	560	13	68	2.4	<0,10	Vahva rikkivety ja glykolin h-t	Kirkas, väritön
10.1.2019		4.6	20	7.3	66	8.7	6.54	3.7	0.69	x	3.6	x	x	11	210	<5,0	41	3.6	<0,10	Kohtalainen glykolin h-t	Vähän samea, väritön/harmaa
12.2.2019		60	110	38.3	90	13	10.7	4.8	1.37	x	0	x		16	1100	120	120	1.9	<0,10	Hajuton	Kirkas, väritön
12.3.2019		5.9	<15	8.8	57	8.4	16.2	6.3	0.57	2	0	7.4	0.44	21	460		76	0.97	<0,10	Hajuton	Kirkas, väritön
16.4.2019		75	100	39.9	12	1.5	69.6	52	6.85	7	3.8	7.1	4.57	100	370	x	2840	2.2	<0,10	x	Kirkas, väritön
14.5.2019		53	75	36	1.6	<0,2	70.5	52	7.12	8.4	6.5	7.2	4.39	130	460	110	3350	2.5	0.67	Hajuton	Kirkas,väritön
18.6.2019		4.7	32	11.5	<1,0	<0,20	56.6	50	6.44	11	10	7.1	4.33	75	730	x	2750	1.6	0.24	Kohtalainen paha haju	Kirkas, väritön

4B Kylmäoja 8,7 (sivu 1/2)

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kylläs-tysaste	Happi liuen-nut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	> C10-C21 öljyhiilivedyt**	> C21-C40 öljyhiilivedyt**	Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40**	Fluoridi ***	Kromi, Cr (kok. pit.) ***	Sulfaatti ***
	l/s	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	mg/l	µg/l	mg/l
4.9.2018	5.2	2.2	26	83	8.4	10.2	41	13	14.6	7.3	29	1100	150	Hajuton	Koht. Samea, lievä ruskea							
19.9.2018	8.7	2.3	51	53	5.7	9.7	26	15	12	7.0	62	1600	380	Hajuton	Kohtalaisen samea ja ruskea							
2.10.2018	6.9	2.6	36	69	8.1	11.9	36	8	8.6	7.2	22	1300	320	Lievä glykolin h-t	Koht. samea, lievä ruskea							
16.10.2018	8.7	<2,0	35	70	8.3	14.8	40	9.2	8.4	7.3	26	1600	330	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea							
30.10.2018	11	2.7	32	68	9.6	15.8	40	5.2	1.4	7.2	20	1700	350	Hajuton	Vähän samea, ruskeahko		<50	<50	<50	****	****	****
14.11.2018	30	2.7	64	68	8.4	11	22	6.4	6.2	7.1	42	2000	240	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, kohtalaisen ruskea		<50	<50	<50			
27.11.2018	5.2	2.7	28	68	9.5	14.7	44	4	1.6	7.1	15	1600	480	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön							
10.12.2018	30	17	94	72	10	31.2	25	20	1.6	7.0	300	2400	160	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea							
18.12.2018	8.7	<2,0	27	65	8.9	19.2	40	5.6	2.5	7.1	23	1700	370	Lievä glykolin h-t	Hieman samea, lievä ruskea							
8.1.2019	13	270	520	53	7.6	335	180	16	0.6	7.2	310	760	<5,0	Lievä glykolin h-t	Hieman samea, ruskeahko							
22.1.2019	5.2	23	64	43	6.4	25.2	45	11	-0.6	7.0	82	1400	300	Koht. Glykolin h-t	Hieman samea, ruskeahko							
29.1.2019	3.7	14	37	x	x	21.5	x	x	0	7.0	x	x	x	Lievä glykolin h-t	x							
6.2.2019	6.9	320	610	42	6.2	91.4	75	16	0	7.1	96	1700	290	Koht. Glykolin h-t	Kirkas, lievä ruskea							
12.2.2019	62	93	220	x	x	120	x	x	1	6.8	x	x	x	Hajuton	x							
19.2.2019	48.3	40	90	55	7.8	71.2	45	16	1	7.2	100	1200	<5,0	Lievä glykolin h-t	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	Havaittu, ks erillinen liite						
25.2.2019	30	27	82	x	x	70.1	x	x	1	7.2	x	x	x	Hajuton	x							
6.3.2019	15	<2,0	42	51	7.4	26.1	34	7	0	6.9	60	1300	260	Lievä glykolin h-t	Sameahko, kohtalaisen ruskea	Havaittu, ks erillinen liite						
11.3.2019	19	66	130	x	x	144	x	x	0	6.9	x	x	x	Hajuton	x							
19.3.2019	285.8	6.1	35	71	10	24	17	21	0	7.0	81	1300	34	Hajuton	Vähän samea, kohtalaisen ruskea							
26.3.2019	55	16	75	x	x	34.8	x	x	1	6.9	x	x	x	Hajuton	x							

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)

****) Lokakuussa 2018 ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan kuuluvat fluoridi, kokonaiskromi ja sulfaatti jäivät pisteellä 4B epähuomiossa tekemättä (ks. myös edellien huomautus).

[1] Pisteellä 4B glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

4B Kylmäoja 8,7 (sivu 2/2)

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kylläs-tysaste	Happi liuen-nut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]	> C10-C21 öljyhiilivedyt**	> C21-C40 öljyhiilivedyt**	Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40**	Fluoridi ***	Kromi, Cr (kok. pit.) ***	Sulfaatti ***
3.4.2019	30	2.3	62	63	8.7	24	27	17	2	7.1	73	1400	140	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievästi ruskea		<50	<50	<50	0.12	0.62	18
8.4.2019	30	2.3	56	x	x	16	x	x	4	7.0	x	x	x	Hajuton	x							
16.4.2019	15	x	51	75	9.8	17.2	28	8	4.2	7.2	44	1300	210	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea							
6.5.2019	15	4	58	x	x	16.7	x	x	10	7.2	x	x	x	Hajuton	x							
7.5.2019	6.9	3.1	56	73	9	16.9	29	14	6.5	7.2	54	1100	29	Hajuton	Lievä sameus, kohtalaisen ruskea							
14.5.2019	13	3.2	120	78	8.7	13.7	25	27	10.4	7.2	55	1100	61	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea							
20.5.2019	11	2.2	47	x	x	20.7	x	x	15	7.3	x	x	x	Hajuton	x							
28.5.2019	13	2.2	58	72	7.7	11.6	21	8	12.6	7.2	54	1100	96	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea		<50	<50	<50			
4.6.2019	85	5.6	38	x	x	13.8	x	x	15	7.2	x	x	x	Hajuton	x							
11.6.2019	5.2	<2,0	37	73	7	17.5	46	36	17.4	7.4	63	1200	170	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea							
17.6.2019	6.9	3.1	28	x	x	18.3	x	x	17	7.3	x	x	x	Lievä suo	x							
26.6.2019	5.2	2.9	33	86	8.3	16.2	45	23	17	7.4	56	830	51	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea							
2.7.2019	3.7	3.8	30	x	x	19.7	x	x	18	7.6	x	x	x	Hajuton	x							
9.7.2019	25	3.5	44	67	6.9	11	x	9	14		55	870	67	Hajuton	Vähän samea, kohtalaisen ruskea		<50	110	110			
15.7.2019	11	<2,0	29	x	x	19.1	x	x	15	7.4	x	x	x	Hajuton	x							
17.7.2019	14.8	3.6	50	59	6	11.9	x	13	14.5	x	57	680	63	Hajuton	Kirkas, koht. ruskea							
24.7.2019	3.7	<2,0	30	72	6.5	25.4	60	14	20	7.9	48	1300	120	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea							
29.7.2019	3.7	2.1	15	x	x	16.9	x	x	17	7.2	x	x	x	Hajuton	x							
31.7.2019	3.7	3.3	19	71	7.3	16.5	x	59	14	x	36	950	17	Hajuton	Vähän samea, väritön		<50	<50	<50			
6.8.2019	3.7	<2,0	18	77	8.2	15.4	52	12	13	7.5	23	880	12	Hajuton	Vähän samea, harmaahko							
12.8.2019	11	<2,0	35	x	x	11.6	x	x	17	6.8	x	x	x	Hajuton	x							
13.8.2019	3.7	<2,0	26	43	4.3	11.1	x	11	16	x	49	900	82	Hajuton	Kirkas, kellertävä							
21.8.2019	8.7	<2,0	26	41	4.1	14.4	41	9.6	15.4	7.1	35	1700	99	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea							
27.8.2019	13	2.2	36	50	5	18	x	6.8	16	7.1	32	1700	51	Hajuton	Kirkas, kellertävä							

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)

****) Lokakuussa 2018 ns. rouhealueiden tarkkailuohjelmaan kuuluvat fluoridi, kokonaiskromi ja sulfaatti jäivät pisteellä 4B epähuomiossa tekemättä (ks. myös edellien huomautus).

[1] Pisteellä 4B glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

16 Kylmäoja 0,1

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen 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	mS/m	°C		
19.9.2018	60	<2,0	21	86	9.0	33	13	Hajuton	Koht. Samea, ruskeahko
16.10.2018	40	<2,0	16	75	8.7	45	8.6	x	Vähän samea, ruskeahko
14.11.2018	12	2.8	22	85	10	29	6.6	Hajuton	Koht. Samea, ruskeahko
10.12.2018	30	11	42	92	12	36	4.2	Hajuton	Kohtalaisen samea, ruskeahko
8.1.2019	ei voitu arvioida (jääpeite)	3.3	18	84	12	120	0	Hajuton	Hieman samea, ruskeahko
6.2.2019	ei voitu arvioida (jääpeite)	81	180	72	11	72	0	Hajuton	Kirkas, ruskeahko
6.3.2019	ei voitu arvioida (jääpeite)	2.9	20	84	12	64	0	x	Vähän samea, ruskea
3.4.2019	40	<2,0	20	89	12	37	2	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
7.5.2019	100	2.4	28	x	11	46	x	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
28.5.2019	20	2	27	89	9.8	36	11.4	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea
26.6.2019	virtasi vähän	2.8	22	70	7.0	46	15	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea
24.7.2019	38	<2,0	16	83	7.7	51	19	Hajuton	Kirkas, väritön
21.8.2019	ei näkynyt virtausta	<2,0	19	78	7.7	35	16	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea

x=puuttuva tieto

14 Kylmäoja 5,3

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Haju (maasto-havainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
19.9.2018	60	<2,0	28	86	9.3	43	11.8	Hajuton	Hieman samea, ruskeahko
16.10.2018	40	<2,0	17	82	9.6	50	8.6	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
14.11.2018	12	2.6	38	83	10	33	6.4	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
10.12.2018	100	6.3	45	86	12	33	2.4	x	x
8.1.2019	virtasi, jääpeite	62	110	77	11	95	1	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
6.2.2019	ei voitu arvioida, jääpeite	52	110	76	11	58	0	Lievä glykolin h-t	Kirkas, hieman ruskea
6.3.2019	virtasi	<2,0	25	x	10	52	x	Hajuton	Vähän samea, ruskea
3.4.2019	150	<2,0	25	88	12	34	1.4	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
7.5.2019	40	2.4	26	88	11	44	5.5	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
28.5.2019	100	<2,0	30	87	9.7	x	10.6	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea
26.6.2019	virtasi vähän	<2,0	17	83	8.6	49	14	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea
24.7.2019	144	<2,0	<15	86	8.3	54	17	Hajuton	Kirkas, lievä ruskea
21.8.2019	virtasi vähän	<2,0	19	83	8.5	46	14.2	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea

x=puuttuva tieto

Pisteen 14 sähkönjohtavuustulos 6.3.2019 <1 mS/m on poistettu mahdottomana

D1 Viinikanmetsänoja 0,9 (kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä (ellei taulukossa toisin mainita), paitsi happi otetaan aina kertanäytteenä.

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi kyllästysaste	Happi liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinisteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Sulfaatti	Sulfidi	Rauta. Fe (kok. pit.)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	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		
18.9.2018	27.1	<2,0	<15	x	48	5.5	60.8	40	7.17	1.3	9	7.43	x	31	310	17	22	<0,10	320	Hajuton	
16.10.2018	18.7	<2,0	<15	3.7	44	5.0	52	34	6.13	<1,0	10	7.57	2.03	18	280	23	35	<0,10	200	Hajuton	
13.11.2018	16.1	<2,0	<15	4	x	5.6	54.9	38	6.56	1	x	7.46	2.09	15	400	7.1	54	<0,10	160	Hajuton	
11.12.2018	1.7	37	120	22.8	54	6.4	65	47	8.38	9.2	8	7.59	3.24	38	250	<5,0	49	<0,10	3030	Hajuton	
8.1.2019	1.9	21	30	16.4	42	5.2	97.5	58	9.45	4.4	7	7.39	5.49	90	270	<5,0	10	<0,10	1020	Lievä rikkivety	
5.2.2019	x	<2,0	<15	6.8	52	6.3	89.3	59	9.16	4	7	7.8	5.86	98	410	15	8.5	<0,10	1180	Hajuton	
5.3.2019	13.8	55	100	39.6	58	7.4	125	73	10.7	4.5	5	7.78	5.99	150	340	<5,0	1.4	<0,10	1220	Lievä rikkivety	Havaittu, ks erillinen liite
2.4.2019	31.3	48	83	32.9	52	6.8	110	58	7.68	4.5	4	7.73	5.06	130	290	<5,0	1.2	<0,10	1110	Lievä glykolin h-t	
29.4.2019	5.5	17	29	x	51	6.7	97.1	59	8.24	29	4	7.62	5.06	110	340	<5,0	1.2	<0,10	1350	Lievä glykolin h-t	
28.5.2019	2.4	7.7	20	7.6	48	6.0	89.7	56	8.77	6.8	6	7.6	4.77	730	390	84	1.9	<0,10	8960	Lievä glykolin h-t	
25.6.2019	8.0	<2,0	15	5.8	56	6.6	83.3	54	7.88	7	8	7.68	4.64	180	370	72	5.5	<0,10	2580	Lievä rikkivety	
23.7.2019	12.2	<2,0	<15	5.4	56	6.7	85.4	52	8.15	2.4	8	7.67	4.30	56	250	29	9.2	<0,10	750	Hajuton	
20.8.2019	13.4	<2,0	<15	5.4	56	6.5	81.2	49	7.93	4.8	9	7.5	4.18	79	280	43	12	<0,10	1270	Hajuton	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

[1] Pisteellä D1 glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

Poikkeavan korkea ja mahdollisesti epäedustava kokonaisfosforitulos

D2 Viinikanmetsänoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
19.9.2018	10	<2,0	16	86	9.7	35	9.8	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
16.10.2018	3	<2,0	<15	81	9.2	35	10	Hajuton	Kirkas, väritön
14.11.2018	5	<2,0	<15	82	9.5	38	9	Hajuton	Kirkas, väritön
10.12.2018	3	13	28	82	10	45	6	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
8.1.2019	10	14	73	73	9.5	200	4.6	Hajuton	Vahvasti samea, koht. harmaa
6.2.2019	3	<2,0	17	77	11	51	0	Hajuton	Kirkas, väritön
6.3.2019	5	44	66	75	10	65	3	Kohtalainen glykolin h-t	Kirkas, väritön
3.4.2019	10	34	58	72	9.2	53	5.0	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
7.5.2019	10	12	27	79	9.4	54	7.7	Hajuton	Kirkas, väritön
28.5.2019	10	<2,0	<15	79	9.2	50	9	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
26.6.2019	20	<2,0	<15	84	9.9	53	8.0	Lievä glykolin h-t	Kirkas, väritön
24.7.2019	17	<2,0	<15	91	10	52	10.0	Lievä paha haju	Kirkas, väritön
21.8.2019	20	<2,0	<15	84	9.5	50	10.0	Hajuton	Kirkas, väritön

D0, Lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

	Happi kyllästys-aste	Happi liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpötila	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)
	%	mg O2/l	mS/m	°C	
18.9.2018	22	2.4	x	11	Hajuton
15.10.2018	29	3.3	x	10	Hajuton
12.11.2018	25	2.9	x	8	Hajuton
10.12.2018	<1,0	<0,20	x	8	x
7.1.2019	<1,0	<0,20	x	7	Kohtalainen rikkivety
4.2.2019	<1,0	<0,20	60	4	Kohtalainen rikkivety
5.3.2019	2.3	0.31	74	4	Kohtalainen rikkivety
1.4.2019	<1,0	<0,20	62	4	Lievä rikkivety
29.4.2019	<1,0	<0,20	59	4	Lievä rikkivety
27.5.2019	x	0.34	57	9	Kohtalainen rikkivety
24.6.2019	12	1.2	54	13	Lievä rikkivety
22.7.2019	15	1.5	52	14	Lievä glykolin h-t
19.8.2019	17	1.8	50	13	Lievä glykolin h-t

x=puuttuva tieto

E1 Mottisuonoja 2,0 (Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan lähtevä vesi)

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinniteetti	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Kokonaisfosfori	Rauta, Fe (kok. pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)
	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	
18.9.2018	0.3	2.5	<15		60	6.9	71.9	42	6.27	2.6	9	7.5	x	560	270	53	460	8	<0,10	Hajuton
16.10.2018	0.3	<2,0	<15	3.5	x	6.7	71	38	6	1	x	7.8	2.86	510	220	50	360	15	<0,10	Hajuton
13.11.2018	0.2	2.4	<15	3.6	x	7.1	72.8	40	5.79	3	x	7.6	2.7	420	120	55	530	29	<0,10	Hajuton
11.12.2018	0.3	14	22	8.5	53	6.4	69.8	39	5.56	3.4	7	7.6	3.04	260	<5,0	42	530	30	<0,10	Hajuton
8.1.2019	0.3	400	640	230	28	3.3	215	84	8.8	16	7	6.9	0.98	57	<5,0	310	3440	7.4	<0,10	Vahva rikkivety
5.2.2019	x	110	140	55.9	34	4.2	136	66	7.09	9	7	7.6	5.85	370	<5,0	210	2090	3.9	<0,10	Lievä rikkivety
5.3.2019	7.8	120	260	87.5	45	5.9	99.6	59	7.74	14	4	7.2	4.23	440	<5,0	170	5290	6.3	<0,10	Koht. rikkivety
2.4.2019	1	290	540	213	45	5.9	262	100	8.1	15	4	6.9	3.94	630	<5,0	390	5800	7.4	<0,10	Lievä rikkivety
29.4.2019	0.5	88	170	x	28	3.5	138	68	7.81	16	5	7.5	5.35	380	<5,0	200	3170	3.2	<0,10	Lievä glykolin h-t
28.5.2019	0.3	5.9	<15	5.4	52	6.3	102	56	6.8	10	7	7.6	4.58	560	170	180	2020	2.8	<0,10	Lievä glykolin h-t
25.6.2019	0.2	2.9	33	5	44	5.2	115	65	7.55	7.2	8	7.8	5.8	570	140	130	1690	1.5	<0,10	Lievä rikkivety
23.7.2019	0.2	3.3	<15	5.1	38	4.5	110	57	7.18	4.8	8	7.8	2.52	660	390	110	920	1.9	<0,10	Hajuton
20.8.2019	0.1	3.3	<15	5.4	58	6.7	87.9	45	5.79	5.2	9	7.6	3.75	870	320	120	1300	9.1	<0,10	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

E2 Mottisuonoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Näyte puuttuu, syy
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m			
19.9.2018	ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)	<2,0	<15	78	8.4	12	33	Hajuton	Hieman samea, väritön	
16.10.2018	ei näkynyt virtausta (paljon vesikasveja)	2	<15	78	9	8.6	32	Hajuton	Koht. samea, lievä ruskea	
14.11.2018	<0,1	<2,0	<15	72	8.5	8.2	36	Hajuton	Hieman samea, väritön	
10.12.2018	ei näkynyt virtausta (paljon vesikasveja)	6.3	21	78	10	4.2	33	Hajuton	Koht. samea, väritön	
8.1.2019	virtasi, ei saatu arvioitua runsaan vesikasviston vuoksi	37	74	70	9.2	4	120	Lievä glykolin h-t	Hieman samea, ruskea	
6.2.2019										Vain jäätä, ei vettä
6.3.2019										Vain jäätä, ei vettä
3.4.2019	virtasi, ei saatu arvioitua runsaan vesikasviston vuoksi	11	24	73	9.5	4	31	Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön	
30.4.2019	virtasi vähän, ei voitu arvioida runsaan vesikasvillisuuden vuoksi	Ei kemiallisia analyysejä						Lievä glykolin h-t	Vähän samea, väritön	
7.5.2019	3	2.3	30	82	9.1	10.5	54	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea	
28.5.2019	ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)	<2,0	<15	75	8.5	10	31	x	x	
26.6.2019	ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)	<2,0	<15	81	9	11	34	x	x	
24.7.2019	2.3	<2,0	27	58	6.8	8.5	42	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	
21.8.2019	ei voitu arvioida (paljon vesikasveja)	<2,0	<15	87	9.2	13	31	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

M2A Mottisuo (Veromiehenkyläpuron valuma-alueen latva)

	Virtaama (mitta-pato)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemial-linen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi, liuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto)	Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[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		
18.9.2018	22	<2,0	19	57	6.4	33	26	1	10	7.5	32	280	22	Hajuton	
15.10.2018	2.5	2.6	37	50	5.9	27.6	23	3.6	8	7.4	58	560	84	Hajuton	
12.11.2018	16	2.1	16	65	7.9	41.3	32	<1,0	7	7.4	38	350	69	Hajuton	
10.12.2018	16	3.4	76	70	10	5.12	9.2	2.2	0	6.8	49	1100	250	Hajuton	
7.1.2019	1.8	2.8	69	23	3.3	5.52	15	3.2	0	6.7	67	1100	320	Hajuton	
4.2.2019	1.8	7.8	68	21	3.1	4.39	15	3	0	6.7	120	1400	540	Hajuton	
5.3.2019	6.8	2.5	110	39	5.8	3.8	9.5	1.2	0	6.4	56	1200	190	Hajuton	Ei havaittu, ks erillinen liite
1.4.2019	43	11	100	46	6.5	23.2	19	2.5	1	6.9	26	920	<5,0	Hajuton	
29.4.2019	6.8	<2,0	140	39	4.9	3.95	8.2	4.5	6	6.3	82	1600	140	Hajuton	
27.5.2019	8.4	3.2	140	x	4.6	4.97	7.9	3	10	6.4	92	1300	45	Hajuton	
24.6.2019	0.08	4.5	150	52	4.7	11.5	15	8.7	21	7.1	290	1500	140	Hajuton	
22.7.2019	14	<2,0	15	48	5.3	53.6	39	14	11	7.5	49	310	<5,0	Hajuton	
19.8.2019	2.5	2.2	30	34	3.5	53.1	35	5	14	7.5	84	980	390	Hajuton	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

[1] Pisteellä M2A glykolien ja niiden hajoamistuotteiden tutkimus kerran vuodessa helmi-maaliskuussa sisältyy 26.2.2016 päivättyyn tarkkailuohjelmaan.

E1Y Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan

	Virtaama (hetkellinen)	Biologinen hapenkulutus BOD7ATU	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinniteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta, Fe (kok. pit.)	Sulfaatti	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)
	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	
25.2.2019	71	80	200	70.4	x	x	85.2	58	7.25	40	x	7.2	3.4	100	430	<5,0	16000	11	Lievä glykolin h-t
26.2.2019	16	12	33	18.3	x	x	25.3	19	2.45	5	x	7.2	1.38	86	410	<5,0	5870	3.4	Lievä glykolin h-t
27.2.2019	9	17	48	21.3	x	x	36.7	25	3.15	x	x	7.1	1.61	73	320	6	7240	3.9	Lievä glykolin h-t
28.2.2019	8	17	43	16.4	x	x	19.8	27	4.37	13	x	7.2	2.28	55	370	<5,0	11200	5.6	Lievä glykolin h-t
5.3.2019	3	9.6	44	18.5	68	9	14.2	38	7.1	44	4	7.6	3.28	26	470	9.9	22600	8.3	Lievä glykolin h-t
11.3.2019	6	120	270	x	x	x	132	54	x	8	x	7.3	x	180	530	18	x	x	Lievä rikkivety
13.3.2019	5	150	280	x	x	x	207	89	x	18	x	7.6	x	310	370	<5,0	x	x	Lievä glykolin h-t
18.3.2019	107	54	170	x	84	12	79.8	30	x	5	2	7.2	x	150	500	<5,0	x	x	Hajuton
19.3.2019		12	25	x	74	10	18.6	18	x	5	2	7.3	x	68	330	<5,0	x	x	Lievä glykolin h-t
22.3.2019	14	21	37	x	x	x	21	28	x	42	x	7.3	x	36	260	<5,0	x	x	Hajuton
26.3.2019	8	16	35	x	66	8.9	20.9	39	x	6	3	7.7	x	21	270	<5,0	x	x	Hajuton
11.4.2019	3	17	59	x	72	9.5	97.9	43	x	12	4	7.6	x	190	520	6.5	x	x	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto/ei mitattu

C1Y Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändoninojaan

	Virtaama (hetkellinen)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happikyllästysaste	Happiliuennut	Kalium, K (kok. pit.)	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinniteetti	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta, Fe (kok. pit.)	Sulfaatti	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)
	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	
18.3.2019	x	140	290	x	x	x	72	25	x	x	x	7.1	x	410	590	6	x	x	Hajuton
19.3.2019	x	92	200	x	84	12	59.8	23	x	5	1	7.4	x	350	780	12	x	x	Lievä glykolin h-t
25.3.2019	7	21	86	x	x	8.4	45.6	47	x	42	x	7.3	x	45	360	<5,0	x	x	Hajuton
23.4.2019	x	<2,0	28	x	89	11	32.1	36	x	3.2	6	7.8	x	49	300	<5,0	x	x	Hajuton
26.4.2019	x	8	16	x	x	x	54.7	41	x	36	x	7.7	x	46	230	<5,0	x	x	Hajuton
28.4.2019	x	4	<15	x	x	x	47.3	39	x	29	x	7.6	x	40	270	<5,0	x	x	Hajuton
29.4.2019	3	3.8	<15	x	83	11	48.1	43	x	3.6	4	7.8	x	42	230	<5,0	x	x	Lievä glykolin h-t
7.5.2019	x	2.1	18	x	x	11	27.2	37	x	2.5	5	7.8	x	25	230	<5	x	x	Hajuton
14.5.2019	x	2.6	16	x	78	97	45.5	39	x	4	6	7.7	x	66	220	16	x	x	Lievä glykolin h-t
21.5.2019	x	3.6	<15	x	x	6.9	86.8	55	x	6	x	7.7	x	81	220	<5	x	x	Lievä rikkivety
23.5.2019	x	6.3	26	x	x	8.7	67.7	42	x	280	7	7.6	x	120	590	130	x	x	Hajuton
28.5.2019	x	2.9	<15	x	69	8.6	77.2	52	x	4.4	6	7.6	x	84	240	<5	x	x	Lievä glykolin h-t
4.6.2019	x	<2,0	<15	x	88	9.5	83.1	53	x	4.5	12	7.8	x	79	290	39	x	x	Lievä glykolin h-t

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto/ei mitattu

22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste lentoasemasta ylävirtaan)

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Lämpö-tila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Näyte puuttuu, syy
	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m			
19.9.2018	<2,0	15	88	9.3	12.9	20	Hajuton	Vähän-koht. samea, väritön	
16.10.2018	<2,0	16	83	9.6	9	26	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	
14.11.2018	2.7	21	90	11	5.8	20	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
10.12.2018	3.7	25	91	13	1	23	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
8.1.2019									Heikko jää
6.2.2019									Heikko jää
6.3.2019									Heikko jää
3.4.2019	<2,0	35	93	13	1.6	13	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
7.5.2019	2.6	33	88	10	8.2	17	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	
28.5.2019	2.1	32	85	9	12.4	17	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
26.6.2019	(tutkittu 1.7.19)	(tutkittu 1.7.19)	81	7.7	18	(tutkittu 1.7.19)	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
1.7.2019	<2,0	31	(tutkittu 26.6.19)	(tutkittu 26.6.19)	18	20	Hajuton	Kirkas, lievä ruskea	
24.7.2019	<2,0	22	84	7.6	20	22	Hajuton	x	
21.8.2019	<2,0	<15	79	7.6	17	29	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	

x=puuttuva tieto

11 Keravanjoki 3,9 (lentoasemasta alavirtaan)

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus CODCr	Happi kyllästys-aste	Happi liuen-nut	Lämpö-tila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Näyte puuttuu, syy
	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m			
19.9.2018	<2,0	18	86	9.1	12.9	21	Hajuton	Vähän-koht. samea, väritön	
16.10.2018	<2,0	17	80	9.2	9	28	Hajuton	Hieman samea, ruskahko	
14.11.2018	3.1	19	86	11	5.8	21	Hajuton	Kohtalaisen samea, ruskeahko	
10.12.2018	3.8	24	90	13	1	23	Hajuton	Kohtalaisen samea, ruskeahko	
8.1.2019									Heikko jää
6.2.2019									Heikko jää
6.3.2019									Heikko jää
3.4.2019	<2,0	25	91	13	1.6	15	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
7.5.2019	2.3	32	86	10	8.3	18	Hajuton	Vähän samea, lievä ruskea	
28.5.2019	<2,0	29	82	8.7	12.4	19	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
26.6.2019	<2,0	34	77	7.3	18	22	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
24.7.2019	<2,0	22	81	7	23	23	Hajuton	Kirkas, lievä ruskea	
21.8.2019	<2,0	16	74	7.1	17	20	Hajuton	Lievä samea, lievä ruskea	

x=puuttuva tieto

Maankaatopaikat		ML1	ML1A	ML1B	ML1C	ML1NK	ML1A	ML1B	ML1C	ML1NK	ML1A	ML1B	ML1C	ML1NK	ML1A	ML1B	ML1C
		24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	15.4.2019	15.4.2019	15.4.2019	15.4.2019	27.5.2019	27.5.2019	27.5.2019	27.5.2019	6.6.2019	6.6.2019	6.6.2019	6.6.2019
Virtaama	l/s	1.5 (mittapato)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	3.3 (mittapato)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	1.2 (mittapato)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	1.2 (mittapato)	0.4 (mittapato)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)	Ei virtausta (näyte altaasta)
Haju (maastohavainto)		x	Hajuton	Hajuton	x	Hajuton	Hajuton	x	x	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö		Kirkas, lievä ruskea	Vähän samea, lievä harmaa	Vähän samea, lievä harmaa	x	Kirkas, lievä ruskea	Hieman samea, väritön	x	x	Kirkas, väritön	Kirkas, väritön	Harmaa, vähän samea	Ruskea/ harmaa vähän samea	Kirkas, väritön	Kirkas, väritön	Kirkas, väritön	Kirkas, väritön
Väri	mg Pt/l	39	130	44	44	160	28	240	24	200	45	92	31	160	8	52	28
Sameus	FTU	62	46	9.9	8.4	39	8.9	71	4.3	19	13	22	7.8	17	4.7	11	3.1
Kiintoaine GF/C*	mg/l	32	19	4.2	5.3	17	7.6	12	5.6	9	6.5	11	15	10	6.4	6.2	5.5
Biologinen hapenkulutus BOD7	mg O2/l	4.6	<2,0	<2,0	3.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	63	<15	<15	23	47	<15	22	25	38	<15	<15	23	40	<15	<15	22
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	25	3.3	5.8	10	11	1.8	8.2	8.2	11	3.2	6.3	9.4	12	3.6	6	9.8
Sähkönjohtavuus	mS/m	58	26	22	28	58	15	9.3	19	56	23	12	23	58	22	13	25
Lämpötila	°C	6	6	6		5	8.5		7	7	13	13	13.5	8	25	26	26
pH		6.5	8.0	7.4	8.1	6.8	8.0	7.2	7.6	6.6	8.2	7.5	8.1	6.8	8.2	7.8	8.3
Kokonaisfosfori	µg/l	39	43	20	27	6.7	14	68	19	19	x	x	x	5.3	17	22	32
Kokonaistyppi	µg/l	1600	280	1400	570	1600	180	790	610	1700	390	420	720	1600	370	370	680
Ammoniumtyppi	µg/l	810	19	<5,0	<5,0	240	8.5	5.5	<5,0	270	28	9.5	<5	260	61	25	36
Nitraattityppi	µg/l	x	x	x	x	700	9.6	x	x	770	x	x	x	x	x	x	x
Nitriittityppi	µg/l	x	x	x	x	14	6.3	x	x	11	x	x	x	x	x	x	x
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	µg/l	x	x	x	x	720	16	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rauta, Fe (kokonaispit.)	µg/l	52700	1310	420	330	x	x	x	x	x	x	x	x	5020	190	730	130
Sinkki, Zn (kokonaispit.)	µg/l	17	<10	<10	<10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sulfaatti	mg/l	37	49	29	21	x	x	13	12	x	23	13	11	x	26	16	13
Kloridi	mg/l	9.9	2.4	18	1.8	x	x	2.2	2	x	1.3	2	1.7	x	1.3	2.1	1.7
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<50	<50	<50	<50	x	x	<50	<50	x	x	x	x	x	<50	<50	<50
Öljyhiilivedyt > C21-C40	µg/l	<50	<50	<50	<50	x	x	<50	<50	x	x	x	x	x	<50	<50	<50
Glykolit ja niiden hajoamistuotteet[1]		x	x	x	x	havaittu, erillinen liite	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VOC-yhdisteet[1]		x	x	x	x	ei havaittu, erillinen liite	x	x	x	x	x	x	x	ei havaittu, erillinen liite	x	x	x
PAH-yhdisteet[1]		x	x	x	x	havaittu, erillinen liite	x	x	x	x	x	x	x	ei havaittu, erillinen liite	x	x	x

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x = puuttuva tieto / ei tutkittu

[1] Pisteellä ML1 ja 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.

ML1NK:n VOC- ja PAH-tutkimus liittyy osatarkkailuun nimeltä Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tutkimus.

Maankaatopaikat		ML1NK 15.4.2019	ML1NK 6.6.2019
VOC-yhdisteet (erittely alla)		ei havaittu	ei havaittu
1,1,1,2-Tetrakloorietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,1,1-Trikloorietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,1,2-Trikloorietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,1-Dikloorietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,2,3,4-Tetrametyylibentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
1,2,3-triklooripropaani	µg/l	<1,0	
1,2,3-Trimetyylibentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
1,2,4-trimetyylibentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
1,2-Dibromietaani	µg/l	<1,0	<1,0
1,2-Dikloorietaani	µg/l	<0,45	<0,45
1,3,5-Trimetyylibentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
1,3-diklooripropaani	µg/l	<1,0	
2-klooritolueeni	µg/l	<1,0	
4-klooritolueeni	µg/l	<1,0	
p-Kymeeni	µg/l	<1,0	<1,0
Bromidikloorimetaani	µg/l	<1,0	<1,0
Bromoformi	µg/l	<1,0	<1,0
BTEX yhteensä	µg/l	<1,0	<1,0
Cis- 1,3-dikloopropeeni	µg/l	<1,0	
Cis-1,2-dikloorieteeni	µg/l	<1,0	<1,0
Dibromikloorimetaani	µg/l	<1,0	<1,0
Dikloorimetaani	µg/l	<1,0	<1,0
ETBE	µg/l	<1,0	<1,0
Etyylibentseeni	µg/l	<0,30	<0,30
Kumeeni	µg/l	<1,0	<1,0
m/p-Ksyleeni	µg/l	<1,0	<1,0
MTBE	µg/l	<1,0	<1,0
o-Ksyleeni	µg/l	<1,0	<1,0
TAEE	µg/l	<1,0	<1,0
TAME	µg/l	<1,0	<1,0
Tetrakloorieteeni	µg/l	<0,75	<0,75
Tetrakloorimetaani (hiilitetrakloridi)	µg/l	<0,60	<0,60
Tolueeni	µg/l	<1,0	<1,0
Trans-1,2-dikloorieteeni	µg/l	<1,0	<1,0
Tri- ja tetrakloorieteeni yhteensä	µg/l	<0,75	<0,75
Trikloorieteeni	µg/l	<0,75	<0,75
Trikloorifluorimetaani	µg/l	<1,0	
Trikloorimetaani (kloroformi)	µg/l	<1,0	<1,0
TVOC, C5-C10 (tolueenivaste)	µg/l	<50	<50
Vinyylikloridi	µg/l	<1,0	<1,0

Maankaatopaikat		ML1NK 15.4.2019	ML1NK 6.6.2019
PAH summa (erittely alla)	µg/l	0.0083 (ei havaittu yksittäisiä yhdisteitä)	(suppea tutkimus)
Antraseeni	µg/l	<0,0050	
Asenafteeni	µg/l	<0,0050	
Asenaftyleeni	µg/l	<0,0050	
Bentseeni	µg/l	<0,15	<0,15
Bentso(a)antraseeni	µg/l	<0,0050	
Bentso(a)pyreeni	µg/l	<0,0015	
Bentso(b)fluoranteeni	µg/l	<0,0050	
Bentso(ghi)peryleeni	µg/l	<0,0050	
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l	<0,0050	
Bromibentseeni	µg/l	<1,0	
Pyreeni	µg/l	<0,0050	
Styreeni	µg/l	<1,0	<1,0
Fenantreeni	µg/l	<0,0050	
Fluoranteeni	µg/l	<0,0050	
Fluoreeni	µg/l	<0,0050	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l	<0,0050	
Klooribentseeni	µg/l	<1,0	<1,0
Kryseeni	µg/l	<0,0050	
Naftaleeni	µg/l	<0,0050	
N-propyylibentseeni	µg/l	<1,0	
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l	<0,0050	

ML2

Maankaatopaikat		24.10.2018	15.4.2019	27.5.2019	6.6.2019
Virtaama	l/s	0.5 (astiamittaus)	0.6 (astiamittaus)	30 (astiamittaus)	24 (astiamittaus)
Haju (maasto-havainto)		Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö (maasto-havainto)		Kirkas, väritön	Väritön	Kirkas, väritön	Kirkas, väritön
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	36	38	36	39
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	mg/l	13	10	11	19
Sähkönjohta-vuus	mS/m	52	52	55	56
Natrium, Na (kok. pit.)	mg/l	x	x	x	16.9
Kiintoaine GF/C*	mg/l	3	1	<1	<1
Lämpötila	°C		5	10	13
pH		6.7	7.0	7.0	7.1
Kokonais-fosfori	µg/l	8.2	3.7	12	33
Kokonais-typpi	µg/l	1000	1600	1300	1300
Ammonium-typpi	µg/l	380	26	5.3	<5,0
Sameus	FTU	1.9	1.4	0.33	0.17
Väri	mg Pt/l	43	29	26	21
Kloridi	mg/l	8.3	8.1	8.2	8.5
Sulfaatti	mg/l	39	59	64	68
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiilivedyt > C21-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiili-vetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Rauta, Fe (kok. pit.)	µg/l	940	x	x	<15
Sinkki, Zn (kok. pit.)	µg/l	<10	x	x	x

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto / ei tutkittu

ML3

Maankaatopaikat		24.10.2018	15.4.2019	27.5.2019	6.6.2019
Virtaama	l/s	4 (arvio)	virtasi	1 (arvio)	0.03 (arvio)
Haju (maasto-havainto)		Hajuton	Hajuton	Hajuton	Kohtalainen paha haju
Ulkonäkö (maasto-havainto)		Kirkas, vähän ruskea	Hieman samea, lievä ruskea	Ruskea, kirkas	Kohtalaisen ruskea
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	38	22	40	220
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	mg/l	15	7.2	14	48
Sähkönjohta-vuus	mS/m	21	11	16	15
Natrium, Na (kok. pit.)	mg/l	x	x	x	7.1
Kiintoaine GF/C*	mg/l	14	5	18	650
Lämpötila	°C	6	3	11	20
pH		7.2	6.8	7.2	6.8
Kokonais-fosfori	µg/l	14	7.8	20	300
Kokonais-typpi	µg/l	1100	930	730	2000
Ammonium-typpi	µg/l	380	290	100	<5
Sameus	FTU	17	12	8.4	12
Väri	mg Pt/l	160	100	110	160
Kloridi	mg/l	8.2	5.8	8.7	9.2
Sulfaatti	mg/l	34	14	12	11
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiilivedyt > C21-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiili-vetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Rauta, Fe (kok. pit.)	µg/l	3710	x	x	38700
Sinkki, Zn (kok. pit.)	µg/l	<10	x	x	x

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto / ei tutkittu

6.6.2019 ML3:lla korkea kiintoainepitoisuus ja siihen liittyvät kohonneet pitoisuudet ovat luultavasti ainakin osin epäedustavia, koska pisteellä oli vettä vain 0,5 cm, ja niin matalasta vedestä on vaikea saada edustavaa näytettä.

ML4, Siltaniitunoja 0,1

Maankaatopaikat		24.10.2018	16.4.2019	27.5.2019	6.6.2019
Virtaama	l/s	30 (arvio)	30 (arvio)	14 (arvio)	3 (arvio)
Haju (maastohavainto)		Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö (maastohavainto)		Vähän samea, lievä harmaa	Vähän samea, lievä ruskea	Ruskea, vähän samea	Lievä ruskea, hieman samea
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	36	31	30	22
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	mg/l	21	13	15	12
Sähkönjohtavuus	mS/m	24	23	31	47
Kiintoaine GF/C*	mg/l	37	6.3	8	48
Lämpötila	°C	7	4	10	15
pH		7.2	7.6	7.4	7.6
Kokonaisfosfori	µg/l	390	52	93	110
Ammoniumtyppi	µg/l	83	61	x	9.9
Kokonaistyppi	µg/l	5200	1200	6700	1100
Sameus	FTU	230	23	22	1.2
Väri	mg Pt/l	79	120	140	42
Kloridi	mg/l	20	24	28	46
Sulfaatti	mg/l	24	19	16	30
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiilivedyt > C21-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l	<50	<50	x	<50
Rauta, Fe (kok. pit.)	µg/l	2110	960	x	270
Sinkki, Zn (kok. pit.)	µg/l	19	<10	x	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto / ei tutkittu

ML5, Siltaniitunpuro 0,1

Maankaatopaikat		24.10.2018	16.4.2019	27.5.2019	6.6.2019
Virtaama	l/s	40 (arvio)	40 (arvio)	virtasi (uoman lev. 50 cm ja syv.3 cm)	kuiva
Haju (maastohavainto)		Hajuton	Hajuton	Hajuton	
Ulkonäkö (maastohavainto)		Hieman samea, lievä harmaa	Kirkas, väritön	Ruskea, kirkas	
Kemiallinen hapenkulutus CODCr	mg O2/l	52	37	71	
Kemiallinen hapenkulutus CODMn	mg/l	23	19	38	
Sähkönjohtavuus	mS/m	26	19	7.9	
Kiintoaine GF/C*	mg/l	78	13	7	
Lämpötila	°C	6	7	10	
pH		7.4	7.7	6.9	
Kokonaisfosfori	µg/l	120	20	68	
Ammoniumtyppi	µg/l	24	<5,0	x	
Kokonaistyppi	µg/l	1900	840	1100	
Sameus	FTU	130	10	16	
Väri	mg Pt/l	74	110	260	
Kloridi	mg/l	15	4.4	0.9	
Sulfaatti	mg/l	28	23	5.9	
Öljyhiilivedyt > C10-C21	µg/l	<50	<50	x	
Öljyhiilivedyt > C21-C40	µg/l	520	<50	x	
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l	520	<50	x	
Rauta, Fe (kok. pit.)	µg/l	2870	770	x	
Sinkki, Zn (kok. pit.)	µg/l	21	<10	x	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto / ei tutkittu

GLYKOLIT JA NIIDEN HAJOAMISTUOTTEET PINTAVESISSÄ

Määritysrajan ylittävät tulokset on merkitty vihreällä taustalla.

Piste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Monoetyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali	Propionialdehydi	Propionaatti = propanaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Formiaatti	Laktaatti	Butyraatti	Etoksipropanoli	Isopropanoli
		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	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Maankaatopaikkojen tarkkailu																										
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										
Lentoasematoimintojen tarkkailu																										
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	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	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	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	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	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	havaittu
A	Putki P2	3.10.2017	ylivuoto					väritön	hajuton	7.0	71	22	28	0.44	6.55	7.1	0.2	5.3	23	8.2	0.68	0.39			0.01		4.62		20.9	17.38			
A	Putki P2	23.4.2018	ylivuoto					väritön, kirkas	hajuton	7.1	39	47	31	3.6	6.46	3.0	0.2	<0.5	<15	1.1	2.6	2.8			<0.015		3.26		16.5	7.85	n/d		
A	Putki P2	3.10.2018						väritön, kirkas	hajuton	8.0	40	42	29	3.3	6.38	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	6.51	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	6.49	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	6.42	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	6.43	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	

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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-kelt.	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	6.45	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	6.35	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	6.33	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	6.35	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)																														

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	6.91	3.97	0.2	0.76	<15	1.8	0.055	0.013	<0.005		<0.0025		3.16		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	9.79	0.79	<0.5	<15	1.5	0.05	0.011	<0.005		<0.015		3.31		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	6.89	3.49	0.19	0.91	<15	1.6	<0,05	<0,005	<0,005		<0,015		3.43		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	6.95	3.68	<0,15	0.86	<15	1.7	<0,05	<0,005	<0,005		0.0187		3.66		12.1	11	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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					
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	0.0038	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	0.0054	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	6.79	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	6.67	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		79
A	Putki O	3.10.2018	-2.08	37.03		34.95		kirkas, väritön	hajuton		18	2	4.5	1.2	6.75	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	6.77	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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, dikloorieteeni <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, dikloorieteeni <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*																												Dikloorieteeni <1
A	Putki R	29.1.2008		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																												Trikloorieteeni 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	6.53	2.81	3.2	1.1	<15	1.7	<0,05	<0,005	0.0086		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	36	0.31	6.65	3.25	2.8	0.94	<15	1.5	0.06	<0,005	<0,005		0.892		5.39		11.8	10.1	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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		Dikloorieteeni 1; trikloorieteeni 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		Dikloorieteeni 1, trikloorieteeni 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	6.64	3.25	16.0	0.59	<15	1.7	<0.05	<0.005	<0.005		2.61		3.95		12.1	10.66		
A	Putki S	23.4.2018	-1.14	36.27		35.13		väritön. ei samea	hajuton	7.1	41	4.5	41	<0.2	6.69	3.19	42.0	0.98	<15	1.7	<0.05	<0.005	0.007		3.27		3.87		12.3	12.34	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	6.65	2.78	1.4	0.91	<15		<0,5	<0,005	0.0062		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	6.68	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	6.31	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	6.52	1.8	2	0.7	<15	1.8	0.45	0.4	0.0061		<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	6.35	1.9	2	1.1	<15	1.9	0.44	0.4	<0,005		<0,015		2.96		9.66	6.16847	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	6.14	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	6.21	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	6.09	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	6.17	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	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	haju	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	10.66		
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	8.97		
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	7.29001	n/d	n/d
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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 R42	6.10.2011	-4.91	Ei vaattu				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 harma	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	8.97		
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	2.64	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	7.85		
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	7.85078	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	0.0077		<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	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	6.44	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	6.35	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	6.48	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	6.48	1.6	22	7.7	17	6.5	0.2	<0,005	0.071		30.2		1.14		7.79	3.87	C10-40: 58	MTBE 2,2
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	0.0554		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	6.75	3.0	95	3.7	<15	4.6	0.11	0.009	0.028		7.64		5.11		21.7	9.53		
A	Putki R45K	21.5.2018	-3.75	44.89		48.64				7	31	5.2	11	0.2	6.66	2.52	68	3.6	<15	4.8	0.11	<0.005	0.034		9.24		4.75		17.5	8.97	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	6.61	2.13	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	6.73	2.25	20	4.8	15	5.3	0.12	<0,005	0.029		13		4.33		15.9	6.17	C10-40: 120	MTBE 1,6
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		

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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: 0.1	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		
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	Glykolien 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	lievä RA	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	6.29	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	6.46	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	kohtalainen rikkivety	7.0	29	2.9	5.5	<0,2	6.47	2.13	0.9	10	23	12	0.44	<0,005	0.18		14		27		18.0	3.3		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	7.77	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	7.77	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	8.19	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 glykoli	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/glykoli		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	6.58	7.4	100	21.0	74	31.3	0.96	<0.005	0.47		18.9		17.9		24.8	17.38		
B	Putki F3	14.5.2018	-1.7	47.88		46.18		kirkas ja väritön	koht. Rikkivety	5	62	2.7	16	<0.2	6.77	6.4	220	9.8	41	20.9	1.7	<0.005	0.022		21.6		25.1		23.7	35.33	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	6.56	5.5	62	21.0	60	24.2	2.2	<0,005	1.8		31.5		36.8		24.4	17.94464		
B	Putki F3	8.5.2019	-1.69	47.88		46.19		väritön, kirkas	koht. rikkivety	6	69	2.4	1.8	<0,2	6.64	5.5	42	25.0	63	27	1.8	<0,01	1.3		26.9		40.6		27	14.58002		n/d
B	Putki F3K	25.10.2012	-3.43					ruskea	glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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		

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 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	glykoli	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 väritön	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	2.187003	n/d	n/d
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	5.99	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	6.02	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	5.91	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	5.94	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.																														

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 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 glykoli	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	6.75	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	6.68	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	6.81	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	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	10.66		
B	Porakaivo P1B	26.4.2018	hana					väritön	hajuton	9.2	42	6.2	43	<0.2	6.86	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	7.17	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	6.91	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 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 glykoli		260				4.9				12000		<0.1											
B	Porakaivo PK3	25.9.2012							vahva glykoli		280				4.9				12000		0.7											
B	(ei seurantaa aikavälillä lokakuu 2012 - maaliskuu 2013																															
B	Porakaivo PK3	9.4.2013							lievä glykoli		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											

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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	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 glykoli		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 glykoli		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 glykoli		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 glykoli		73				6.9				190		0.3											
B	Porakaivo PK3	29.7.2014	hana						lievä glykoli		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	hana								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 glykoli		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 glykoli		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											
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 glykoli		80				6.9				74		0.2											
B	Porakaivo PK3	19.4.2016	hana						selvä glykoli		69				7.0				70		0.3											
B	Porakaivo PK3	2.5.2016	hana						selvä glykoli		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 glykoli		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 glykoli		66				6.9				51		0.3											
B	Porakaivo PK3	4.10.2016	hana						lievä glykoli		67				7.0				44		0.3											
B	Porakaivo PK3	1.2.2017	hana						vahva rikkivety		66				7.1				60		0.47											
B	Porakaivo PK3	6.3.2017	hana						lievä glykoli		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		

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	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	60	n/d
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											

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	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												
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 glykoli		70				6.7				28		0.75												
B	Porakaivo PK5	6.4.2016	hana						lievä glykoli		75				6.6				26		0.63												
B	Porakaivo PK5	19.4.2016	hana						selvä glykoli		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 glykoli		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 glykoli		54				6.7				24		0.77												
B	Porakaivo PK5	20.9.2016	hana						lievä glykoli		52				6.7				23		0.68												
B	Porakaivo PK5	4.10.2016	hana						lievä glykoli		67				6.9				25		0.72												
B	Porakaivo PK5	10.1.2017	hana						lievä glykoli		63				6.7				25		0.81												
B	Porakaivo PK5	6.3.2017	hana						lievä glykoli		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 glykoli		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		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 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												

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	1.12.2015	hana						selvä glykoli		95				7.8				<15		0.1											
B	Porakaivo PK17	15.12.2015	hana						lievä glykoli		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	8.0	99				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 glykoli		98				7.7				<15		0.2											
B	Porakaivo PK17	9.8.2016	hana						lievä glykoli		100				7.6				<15		0.18											
B	Porakaivo PK17	23.8.2016	hana						selvä glykoli		100				7.6				<15		0.17											
B	Porakaivo PK17	6.9.2016	hana						selvä glykoli		100				7.7				<15		0.16											
B	Porakaivo PK17	20.9.2016	hana						selvä rikkivety		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 rikkivedyn haju		120	160	79	0.57	7.7	5.63	2.7	1.9	<15	2.8		<0.005	0.1		<15		10.2		128	19.07		
B	Porakaivo PK17	14.5.2018	hana						Vahva rikkivedyn haju		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	19.63	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	12.0	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	17.94464		
B	Porakaivo PK17	7.5.2019	hana					väritön, kirkas	vahva rikkivety	10.0	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	16.82	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 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 samea	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 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	140.19	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	15.70156	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																													

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 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 glykoli	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 hajoamistuote	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	12.34		
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	6.39	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	6.39	2.0	9	8.3	<15	7.1	0.38	<0,01	0.19		23.8		2.71		6.5	7.29001	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	<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	7.13	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	7.21	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	7.17	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	7.21	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

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 tieto	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	6.56	0.74	1.9	0.51	<15	0.71	0.30	0.23	<0.005		<0.015		2.38		4.47	2.64		
C	Putki V4	8.5.2018	-3.08	47.84		44.76		kohtalaisen harmaa	lievä suo		11	0.94	12	9.9	6.79	0.73	920	3.5	<15		0.25	0.31	0.37		0.14		1.82		16.2	3.25	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	6.58	0.69	1.9	0.58	<15	0.62	0.17	0.13	<0,005		<0,015		2.5		4.66	2.47		
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	2.36	n/d	n/d
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 glykoli	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 glykoli		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 glykoli	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	voimakas 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	5.55		
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	12.34	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	6.65	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 same	lievä rikkivety	6.0	27	4.2	3.4	<0,2	6.73	1.96	50	5.9	<15	4.4	0.65	<0,005	0.62		15		3.0		5.68	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 glykoli	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 V8	24.5.2016	-3.64	39.57		35.93			hajuton	8.0	30		25		6.2		13.3		28.0												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		24.0												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	55	26.4	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/ kemikaal	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 sameutta	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 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		<15		3.0		15.9	5.6		
C	Putki V12K	28.6.2018						kirkas, väritön	hajuton	8.0	34	2	54	0.93	8.0	1.86	1.4	1.4	35	1.4	0.1	0.019	0.007		<15		2.9		31.3	5.0		
C	Putki V12K	30.10.2018						kirkas, väritön	hajuton	6.5	34	2	59	1.6	8.0	1.86	0.36	1.1	<15	1.2	0.1	0.027	0.011		<15		3.0		32.1	5.3		<50
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		<15		2.9		31.6	0.9	<50	<50
C	Putki V14	14.12.2017	-2.60								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								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					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 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	6.83	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	1.41	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	1.33	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	1.34	4.9	1.7	<15	3	0.5	0.370	0.006		0		3.8		9.3	5.2	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 ruske	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 samea	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		4.2		4.4	4.1	0.46	

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 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	glykoli 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	glykoli 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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 tieto	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	8.53	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	8.78	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	8.72	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
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	6.76	2.1	61	3.3	<15	3.5	0.85	<0,005	0.48		0.023		21.3		10.6	3.9	C10-C40: 240	
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	7.67	3.4	22	17	80	17	4.4	<0,01	1.3		1.2		121		8.28	1.07	C21-40: 230	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 F24K	9.5.2016	-1.98	44.29		42.31				8	33	1.1	7.4	<0.2	7	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	7.17	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	7.11	2.7	1.9	3	<15	4.5	0.19	<0.005	0.011		0.12		14.2		13.6	14.58	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	7.17	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	7.19	2.4	1.7	3	<15	4.2	0.22	0.040	0.032		0.242		6.73		14	6.16847	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	6.78	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	6.86	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	6.85	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 same	hajuton	8	58	96	20	<0,2	6.92	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 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	7.89	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 glykoli	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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	x	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	6.43	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	6.61	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	6.84	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 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.väritön	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	2.1	4.5	4.0	<0.005		<0.015		0.93		3.7	2.47		
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	2.58	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	2.41		
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	2.24	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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
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	6.51	2.5	12	1.30	<15	2.3	<0.05	<0.005	<0.005		<0.015		2.8		13.4	6.17		
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		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	0.0051		0.018		3.16		13.8	7.29001		
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	6.17	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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																															
D	Putki P5A	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 P5**A**	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						al.koht.ruskea.lop.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: <0.03. C22-C40: 0.04	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	25.5.2012	-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	2.3	<0.022		<0.02		1.4		9.3	5.7		
D	Putki P5A	28.5.2013				33.82					27	22	42	7.5	6.2	0.85	3.2	0.6	<15		2.4	2.3	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	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	1.8	<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	2.0	<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	1.9	<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	1.9	<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	1.5	<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	1.9	<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	1.7	<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	6.41	0.94	2.6	0.59	<15	1.9	2.1	1.9	<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	1.7	<0.005		<0.015		2.5		11.8	5.6	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	6.36	0.7	0.49	1.1	<15	1.7	1.5	1.3	<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	6.48	0.99	2	0.74	<15	1.8	1.4	1.4	<0,005		<0,015		2.87		12.6	4.4	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 P12	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	7.86		
D	Putki P12	24.4.2018	ylivuoto	38.19				x	x		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	2.07	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	6.73	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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	0.36	6.5	1.9	0.83	2	<15	3.4	0.1	<0.005	<0.005		<0.015		1.95		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	0.28	6.5	4.3	1	3.8	19	6.2	0.1	<0.005	<0.005		<0.015		2.77		8.5	11.2	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	x	7.5	21	2.8	3	0.49	6.5	1.8	1.6	2.3	<15	3.1	0.1	<0,005	<0,005		<0,015		2.05		5.8	4.77	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 harmaa	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. harmaa	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 glykoli	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
D	Putki P14	19.10.2017	-7.6	49.50		41.90		lievä ruskea	lievä/koht. Rikkivety	7.0	27	3.2	1	<0.2	6.6	2.44	120	6.2	<15	3.4	0.63	<0.005	0.64		21		1.9		7.18	6.73		
D	Putki P14	15.5.2018	-7.43	49.50		42.07		väritön	selvä rikkiv.-kemika	7.0	23	3.3	0.59	<0.2	6.6	2.23	120	3.9	<15	3.4	0.59	<0.005	0.63		12		2.1		6.73	5.55	n/d	n/d
D	Putki P14	10.10.2018	-8.3	49.50		41.20		lievä ruskea	hajuton	8.0	26	3.1	0.51	<0.2	6.7	2.1	36	5.8	<15	3.5	0.74	0.008	0.61		20		2.3		6.21	6.7		
D	Putki P14	6.5.2019	-7.73	49.50		41.77		lievä ruskea, vähän samea	koht. rikkiv./kemik.	7.0	26	3.1	0.25	<0,2	6.7	2.18	46	6.3	<15	4	0.64	<0,005	0.61		22		2.3		6.41	8.4	n/d	n/d
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 rautamainen	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			x	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	14.02		
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	17.95		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		MTBE 1,2

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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		al. väritön. lop. 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-triklooribentseeni 0,6. Hiilitetrakloridi 233,2
D	Putki P16	7.10.2008	-3.30	36.28		32.98		al. väritön. lop. 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		al. 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		al. ruskea. lop. 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 same	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 glykoli	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 hajoamistuote		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 glykoli	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	voimakas 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	kohtalainen rikkivet	7.0	43	3.2	14	<0.2	6.5	4.24	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	3.34	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	2.57	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	3.44	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	2.76	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	2.57	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 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	3.72	21	3.3	<15	5.2	0.19	0.017	0.054		1.02		2.24		13	10.66		
D	Putki P21	12.2.2018						kirkas	rikkivety	6.9	25	2.1	30	1.3	6.4	1.86	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	1.72	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	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	1.57	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	1.77	18	4.2	15	5.7	0.27	0.025	0.100		1.22		3.42		8.64	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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	11.78	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	14.02		
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	0.95	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 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+tunte	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 glykoli	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 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	
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 harmaa	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

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 glykoli	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 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 glykoli	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 glykoli		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	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 glykoli	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 glykoli	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	4.04	400	10	17	7.1	0.85	<0.005	0.75		28		4.51		10.2	17.95		
D	Porakaivo MK2	14.5.2018	hana								34	3.2	2.2	<0.2	6.7	3.35	360	7.9	59	7	0.97	<0.005	0.78		19		4.29		10.2	19.63		
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	18.51		
D	Porakaivo MK2	8.5.2019	hana					väritön, kirkas	lievä glykoli	7.0	31	3.5	<0,2	<0,2	6.6	2.33	49	7.4	<15	6.3	0.96	<0,005	0.86		21		4.3		9.94	6.73	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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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, dikloorimetaani 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	havaittu
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	0.0069		<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	
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	0.0083		<0,015		4.46		32	7.85		n/d
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	Hiilitetrakloridi 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		al.väritön.lop.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							
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 rusk/harm, sameahko	hajuton	7.0	20	1.1	22		6.0		300	4.8	<15		14	12	<0,005		0.0364		1.07		8.21			

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** = maankaatopaikat.

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)	Läm-pötila (°C)	Sähkön-johto-kyky (mS/m)	Kloridi (mg/l)	Sul-faatti (mg SO4/l)	Happi (mg/l)	pH	Alkalini-teetti (mmol/l)	Sa-meus (FTU)	COD (Mn) (mg/l)	COD (Cr) (mg/l)	TOC (mg/l)	Koko-nais-typpi (mg/l)	NO3-N+ 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 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 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		0.0056		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	0.0081		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 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-diklooriteeni 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-diklooriteeni 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 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	x	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 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 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,	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. Haju	7.0	81	15	76		6.6		110	9.5	24		0.62	<0,005	0.34										n/d
E	Putki HP104OV	21.5.2019	Glykolit ja hajoamistuotteet: tutkittu, ei 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. Haju	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 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		7.15					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 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).																														

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** = maankaatopaikat.

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)	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)	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 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	0.0062		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	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	*Kevät 2019 ei näytettä*																														

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** = maankaatopaikat.

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)	Alumiini liuk. 0,45 µm (µg/l)	Antimoni liuk. 0,45 µm (µg/l)	Arseeni liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kalsium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Magnesium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Mangaani liuk. 0,45 µm (µg/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											
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 V8	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 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							
D	Putki P3	23.10.2018		63									
D	Putki P3	23.5.2019											
D	Putki P4/08	23.10.2018		9.2									
D	Putki P4/08	23.5.2019											
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	9.10.2017											
E	Putki P20	5.3.2018											
E	Putki P20	24.4.2018											
E	Putki P20	23.10.2018	Fluoranteeni 0,0059	18000									
E	Putki P20	23.5.2019						110			14	7.73	26
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	9.10.2017											
E	Putki HP101	12.2.2018					3						
E	Putki HP101	5.3.2018					24						
E	Putki HP101	24.4.2018											
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

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** = maankaatopaikat.

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)	Alumiini liuk. 0,45 µm (µg/l)	Antimoni liuk. 0,45 µm (µg/l)	Arseeni liuk. 0,45 µm (µg/l)	Kalsium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Magnesium liuk. 0,45 µm (mg/l)	Mangaani liuk. 0,45 µm (µg/l)
E	Putki HP102	12.2.2018							0.095	2.6			
E	Putki HP102	5.3.2018							0.1	4.2			
E	Putki HP102	24.4.2018											
E	Putki HP102	23.10.2018		20000									
E	Putki HP102	31.10.2018											
E	Putki HP102	23.5.2019	n/d					<30			17.6	5.82	150
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 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 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 HP105	29.10.2018	n/d				14						
E	Putki HP105	21.5.2019	n/d										
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 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 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	9.10.2017											
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	Porakaivo PK34	30.10.2012					<10						
E	Porakaivo PK34	18.12.2012											
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						
E	Porakaivo PK34	11.10.2017											
E	Porakaivo PK34	24.5.2018											
E	Porakaivo PK34	31.10.2018											
E	Porakaivo PK34	Kevät 2019 ei näytettä											

POHJAVESIEN PAH-YHDISTEET KAUDELLA 2018-2019

Määritysrajan ylittävät pitoisuudet on merkitty vihreällä värillä.
Pohjaveden ympäristönlaatunormin ylittävä pitoisuus

Näytepiste	Pvm	Antra-seeni µg/l	Asenaf-teeni µg/l	Asenafty-leeni µg/l	Bentso (a)antra-seeni µg/l	Bentso (a)pyreeni µg/l	Bentso (k)fluo-ranteeni µg/l	Bentso (b)fluo-ranteeni µg/l	Bentso (g,h,i) peryleeni µg/l	Indeno (1,2,3c,d) pyreeni µg/l	Dibentso(a ,h)ant-raseeni µg/l	Fenan-treeni µg/l	Fluoran-teeni µg/l	Fluoreeni µg/l	Kryseeni µg/l	Nafta-leeni µg/l	Pyreeni µg/l	PAH summa µg/l
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Normi*		--	--	--	--	0,005	Normi on yllä olevien 4 yhdisteen summalle 0,05 µg/l				--	--	--	--	--	--	--	--

*) Pohjaveden ympäristönlaatunormin lähdeviite: Valtioneuvoston asetus nro 341/2009.

GLYKOLIT JA NIIDEN HAJOAMISTUOTTEET POHJAVESISSÄ 2013-2019

Kauden 1.9.2018-31.8.2019 havainnot on merkitty lihavoinnilla.
Määritysrajan ylittävät tulokset on merkitty vihreällä taustalla.

Näytepiste	Pvm	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Trietyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Monoetyleeniglykoli	Asetaldehydi	Etanoli	n-propanoli = 1-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo = propaanihappo	Voihappo	Maitohappo	Isobutaanihappo	Propanaali	Propionialdehydi	Propionihappo = propanaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Formiaatti	Laktaatti	Butyraatti	Etoksipropanoli	Isopropanoli	TOC	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	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																												
F3	28.5.2018	<0,02	<0,02		<0,02		<0,01	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2		<0,01					<0,05							
F3	18.5.2017	<2	<2				0,014	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
F3	24.11.2016	4.3	<2		<3		0,006	<1	<1		<10	13	<10	<10			0,016		<2		<1							
F3	31.5.2016	<2	<2				0,012	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							39
F3	14.7.2015	<5			<3		0,007	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							59
F3	22.11.2013	<1	<1				0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1				<2	<1	27	
F3K	11.12.2013	<1	<1				0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10	<10		0,016				<1							
F3K	13.11.2012	<1	<1				<0,01											<0,002		19		<2		<2				
F5	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	11.11.2014	<5			<5	<10	0,046	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0,012		<2		<1							36
F6	11.11.2014	<5			<5	<10	0,046	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0,012		<2		<1							
F24	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	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	18.5.2017	<2	<2		<3		0,027	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
P4A	18.11.2016	<2	<2				0,033	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
P4A	31.5.2016						0,007	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							34
P4A	18.11.2015	<5	<5				0,005	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
P4A	22.11.2013	<1	<1				0,024	<1	<1		<10	<10	<10	<10			0,003		<2		<1				<2	<1	17	
PK3	31.5.2016						0,012	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							56
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																												
M	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	27.11.2018	<1	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
M	27.4.2018	<0,1	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5			<1		<1	<1		<0,01					<0,05							
M	3.5.2017	<2	<2				0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
M	10.11.2016	<2	<2				0,09	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
M	31.5.2016	<2	<2		<3		0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
M	15.7.2015	<5			<3		0,28	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							46
V8	28.5.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<10	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2		<0,01					<0,05							
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																												
MK1	11.12.2013	<1	<1				0,006	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1		<0,001				<1							
MK2	11.12.2013	<1	<1				0,005	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1		<0,001				<1							
P2/08	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	19.6.2013	<1	<1					ei hav.								ei hav.		0,0016		15		<1	1.6	<1				
P19	19.10.2017	<1	<1				<0,01	<0,5								<0,01		<1		<1			<1	<1				
P19	18.5.2017	<2	<2				0,01	<1	<1		<10	<10	<10	<10					<2		<1							
P19	31.5.2016						0,02	<1	<1		<10	<10	<10	<10					<2		<1							<15
P19	27.10.2015	<5	<5				0,008	<1	<1		<10	<10	<10	<10					<2		<1							45
P22	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												
Kiitotien 1. ja 3. välialue																												
V2	14.12.2017	<1	<1				<0,01	<0,5								<0,01		<1		<1			<1	<1				
V2	18.5.2017	<2	<2					<1	<1										<2		<1							
V19	19.10.2017	<1	<1				<0,01	<0,5								<0,01		<1		<1			<1	<1				
V19	18.5.2017	<2	<2					<1	<1										<2		<1							
Maankaatopaikka																												
HP101	23.5.2019	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP101	23.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01												
HP102	23.5.2019	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP102	23.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01												
HP103	23.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP103	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	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	31.10.2018	EI SAATU NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ																										
HP104	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP104	30.10.2018	<0,2	<1		<0,2		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP104_OV	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	30.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP105	21.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,01												
HP105	29.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP106	23.5.2019	<0,04	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
HP106	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	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	30.10.2018	<0,02	<0,1		<0,02		<0,01	<0,5	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,01												
P20	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	30.11.2016	<2	<2				0,12	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<0,001		<2		<1							
P40A	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	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												

PV1, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-3.7	Lievä rikkivety	8	3.82	<2,0	40	8.7	1	49	90.6	8.48	3.4	75	7.4	1260	22	<0,10	4.6	490
22.10.2018	-4.16	Lievä/kohtalainen tuntematon	8	2.9	3.5	<15	22	2.6	43	75.3	7.69	3	78	7.4	920	33	<0,10	4	520
14.11.2018		Lievä glykoli h-t	7.5	2.74	3.5	<15	24	2.9	42	68.6	7.67	6.8	63	7.4	1850	45	<0,10	4.1	510
11.12.2018	-3.8	Lievä/koht. rikkivety/glykoli h-t	mittari rikki	3.62	42	64	x	<0,20	79	187	8.15	6.4	140	7.4	690	31	<0,10	42.9	460
10.1.2019	-3.38	Kohtalainen glykoli h-t	8	13.07	46	69	9.6	1.1	130	334	15.6	27	850	7.5	10800	1.3	<0,10	27.4	1300
12.2.2019	-2.81	Kohtalainen glykoli h-t	3	15.28	7.6	38	<1,0	<0,20	160	447		22	1100	7.8		0.22	<0,10	28.7	1300
12.3.2019	-1.76	Kohtalainen glykoli h-t	3.5	14.75	380	590	<1,0	<0,20	190	566	31.1	17	390	7.8	2800	0.33	<0,10	221	220
16.4.2019	-1.91	Kohtalainen glykoli h-t	3.5	13.78	370	470	<1,0	<0,20	180	519	22.6	22	890	7.6	7090	0.29	<0,10	175	350
14.5.2019	-1.96	Vahva glykoli h-t	5	13.58	130	320	1.6	<0,20	170	501	22.2	21	760	7.5	7550	0.26	<0,10	110	310
18.6.2019	-2.26	Vahva paha haju	7	14.65	91	150	<1,0	<0,20	170	469	20.9	24	840	7.1	6550	<0,20	<0,10	58.4	380
16.7.2019	-2.18	Koht. rikkiv. ja glykoli h-t	6	14.39	4.9	45	<1,0	<0,20	160	445	19.8	3.6	300	7.4	2560	0.32	<0,10	5.8	410
14.8.2019	-2.42	Lievä rikkivety ja glykoli h-t	7	13.96	6.6	<15	<1,0	<0,20	160	431	18.9	21	810	7.3	4840	<0,20	<0,10	5.7	1100

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV2, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-6.97	Lievä rikkivety	8	6.62	10	<15	<1,0	<0,20	69	105	15.7	23	150	7.0	9620	6.1	<0,10	8.4	1400
22.10.2018	-7.43	Vahva rikkivety	9	6.14	12	<15	11	1.3	66	97.6	16.1	10	130	7.0	7850	14	<0,10	8.5	470
14.11.2018		Kohtalainen rikkivety	9.4	4.62	11	<15	19	2.2	58	82	14.1	13	89	7.0	7820	28	<0,10	7.4	1200
11.12.2018	-7.07	Vahva rikkivety/glykoli h-t	rikki	5.01	78	130	(<1)	<0,20	84	140	12.7	21	82	7.0	9120	21	<0,10	61.4	710
10.1.2019	-6.62	Kohtalainen glykoli h-t	8.4	11.41	170	260	<1,0	<0,20	120	261	15.1	17	190	7.3	6720	1.4	<0,10	87.3	830
12.2.2019	-6.08	Kohtalainen rikkivety	6	10.85	55	82	<1,0	<0,20	110	235	18	18	200	7.4	7180	1.1	<0,10	39.5	990
12.3.2019	-5.04	Kohtalainen glykoli h-t	5.5	9.1	31	48	<1,0	<0,20	100	205	19.5	24	64	7.4	3340	0.25	<0,10	25.8	1000
16.4.2019	-5.2	Lievä glykoli h-t	5	9.13	4.9	18	<1,0	<0,20	100	197	17.4	22	200	7.5	8790	0.29	<0,10	7.5	1100
14.5.2019	-5.25	Lievä glykoli h-t	5.5	9.17	13	<15	1.6	<0,20	110	214	18.9	19	180	7.4	6620	0.29	<0,10	5.8	960
18.6.2019	-5.54	Koht. rikkivety/glykoli h-t	7	9.47	2.5	<15	<1,0	<0,20	110	196	18.1	18	190	7.3	6460	0.22	<0,10	5.2	1100
16.7.2019	-5.5	x	6.5	9.3	4	<15	<1,0	<0,20	100	186	17.3	19	17	7.3	200	0.27	<0,10	6.1	1000
14.8.2019	-5.67	Lievä kemikaali	7	9.71	6.6	16	<1,0	<0,20	100	192	18	23	250	7.2	7430	<0,20	<0,10	7.4	2100

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV3, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-4.88	Hajuton	8	3.16	<2,0	<15	3.9	0.47	41	57.5	8.07	3.5	15	7.2	2490	19	<0,10	5	400
22.10.2018	-6.37	Lievä rikkivety ja tuntematon	9	2.52	<2,0	<15	12	1.4	38	52.7	7.17	2.4	14	7.2	2030	35	<0,10	4.3	960
14.11.2018		Lievä tunkkainen haju	9.2	3.39	6.8	<15	<1,0	<0,20	45	59.2	8.61	20	55	7.1	12800	31	<0,10	7.3	1100
11.12.2018	-6	Vahva glykoli h-t	rikki	5.32	170	290	(<1)	<0,20	68	118	9.85	29	35	7.3	14100	24	<0,10	81.2	440
10.1.2019	-5.55	Kohtalainen glykoli h-t	8.4	8.57	100	150	4.4	0.52	94	215	11.3	14	190	7.4	4990	2.4	<0,10	63.8	350
12.2.2019	-4.98	Kohtalainen glykoli h-t	6.2	9.7	250	410	9.2	1.1	110	243	13.8	180	190	7.3	5550	2	0.49	125	300
12.3.2019	-3.96	Kohtalainen glykoli h-t	5.5	15.06	360	600	<1,0	<0,20	190	493	26.5	27	250	7.2	11300	0.23	<0,10	223	210
16.4.2019	-4.1	Vahva tuntematon haju	4	11.66	13	25	<1,0	<0,20	130	277	17.9	41	200	7.3	18800	<0.20	<0,10	15.4	440
14.5.2019	-3.66	Vahva glykoli h-t	6	6.54	x	<15	1.6	<0,20	110	222	16.5	27	230	7.2	15100	0.21	<0,10	11	960
18.6.2019	-4.45	Lievä kemikaali	7	8.18	2.1	30	<1,0	<0,20	92	153	13.3	40	200	7.0	17700	0.27	<0,10	13.4	1400
16.7.2019	-4.36	Lievä rikkivety	7	7.13	2.8	28	<1,0	<0,20	78	113	12.6	37	11	6.9	450	0.5	<0,10	12.8	1200
14.8.2019	-4.55	Lievä glykoli h-t ja rikkivety	8	5.54	9.8	18	<1,0	<0,20	62	95.6	9.7	27	88	6.9	9610	7.4	<0,10	9.2	890

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV4, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-3.59	Kohtalainen rikkivety	9	4.76	x	<15	<1,0	<0,20	53	80.2	7.79	5	120	7.1	4310	0.62	<0,10	5.8	760
22.10.2018	-4.32	x	9	4.21	x	<15	<1,0	<0,20	47	73.8	7.45	1.8	130	7.0	3900	<0.20	<0,10	6.8	790
14.11.2018		Kohtalainen rikkivety	9.8	4.11	9.3	<15	<1,0	<0,20	47	75.3	7.55	2.2	120	7.0	4510	0.68	<0,10	7.1	1000
11.12.2018	-3.88	Kohtalainen rikkivety	mittari rikki	4.71	x	17	(<1)	<0,20	49	78.7	8.1	5.2	120	7.1	3650	1.3	<0,10	7.1	960
10.1.2019		EI LÖYTYNYT - paksu jää maassa																	
12.2.2019	-3.11	Kohtalainen glykoli h-t	5.5	6.18	150	240	<1,0	<0,20	69	128	10.3	6.7	81	6.9	3710	0.68	<0,10	83.3	360
12.3.2019	-2.53	Kohtalainen glykoli h-t	4	6.28	290	450	<1,0	<0,20	89	186	12.5	1.4	63	6.7	6080	0.62	>1,0	159	170
16.4.2019	-2.88	Kohtalainen glykoli h-t	3.5	6.48	10	19	4.1	0.54	74	142	9.28	8	95	7.1	6180	0.3	<0,10	10.9	270
14.5.2019	-2.74	Vahva kemikaali/glykoli h-t	5	5.4	18	<15	1.6	<0,20	68	136	9.22	6.8	120	7.1	5590	0.56	<0,10	6.4	460
18.6.2019	-2.7	Vahva rikkivety	6	5.77	2.4	<15	<1,0	<0,20	67	120	8.54	6.7	140	7.0	4190	0.46	0.25	6.5	580
16.7.2019	-3.16	Kohtalainen glykoli h-t	7	5.6	4.6	<15	<1,0	<0,20	63	114	8.35	8	50	6.9	1510	1.7	<0,10	6.8	360
14.8.2019	-4.29	Vahva rikkivety/glykoli h-t	8	5.85	5.8	<15	<1,0	<0,20	65	118	8.41	8.8	150	6.9	3520	0.75	0.16	6.2	880

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta x = puuttuva tieto

PV5, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-4.58	Hajuton	8	6.13	14	71	<1,0	<0,20	67	6.92	11.7	100	56	6.6	51400	<0.20	<0,10	29.7	1500
22.10.2018	-4.56	Vahva rikkivety ja paha haju	7	6.49	11	68	<1,0	<0,20	65	6.63	11.3	48	55	6.6	48900	0.29	<0,10	30.1	1100
14.11.2018		Lievä rikkivety	7.8	6.44	18	70	<1,0	<0,20	66	6.97	11.6	37	56	6.7	50200	0.24	<0,10	30.4	1500
11.12.2018	-4.6	Kohtalainen rikkivety	mittari rikki	7.57	13	73	(<1)	<0,20	69	7.46	11.8	77	55	6.6	49200	0.43	<0,10	30.3	1400
10.1.2019	-4.63	Kohtalainen glykoli h-t	7.6	7.48	3.7	71	<1,0	<0,20	64	7.28	11.8	67	51	6.9	56800	0.55	0.12	29	1400
12.2.2019	-5.41	Lievä glykoli h-t	5	3.04	<2,0	<15	12	1.5	30	20	12.6	33000	15000	6.8	134000	11	<0,10	6.2	640
12.3.2019	-5.08	Kohtalainen rikkivety	5	2.66	6.6	<15	<1,0	<0,20	32	5.89	10.9	2600	61	6.8	10200	12	<0,10	2.3	350
16.4.2019	-4.53	Lievä glykoli h-t	6	5.55	14	75	<1,0	<0,20	64	10.1	11.5	67	52	6.6	57700	0.85	<0,10	30.7	1600
14.5.2019	-4.58	Vahva kemikaali	7	5.66	14	55	1.6	<0,20	61	9.69	11.9	71	48	6.6	66800	0.93	<0,10	27	1500
18.6.2019	-4.3	Lievä kemikaali	7	5.29	4.5	65	<1,0	<0,20	64	8.56	11.1	140	47	6.6	66100	0.84	<0,10	27	1500
16.7.2019	-4.6	Lievä rikkivety	7	5.27	3.5	40	<1,0	<0,20	56	7.94	10.9	110	4.5	6.5	1960	0.82	<0,10	18.6	1200
14.8.2019	-4.63	Lievä rikkiv./glykoli h-t/kemik.	7	5.77	4.4	27	<1,0	<0,20	67	8.02	10.9	78	51	6.5	53500	0.68	<0,10	28.8	1600

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV6, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-4.21	Lievä rikkivety	11	2.37	9.4	18	<1,0	<0,20	28	9.86	6.37	74	33	7.0	12500	6.9	0.69	7.4	3300
22.10.2018	-4.25	Vahva paha haju		2.53	19	49	(<1)	<0,20	27	10.7	6.79	520	420	7.0	33700	2.2	0.26	7.3	1400
14.11.2018		Lievä rikkivety	9.2	2.64	6.8	21	15	1.7	30	13.4	7.72	220	170	7.2	26000	5.3	<0,10	7.6	2300
11.12.2018	x	Hajuton	mittari rikki	2.35	5.2	23	(<1)	<0,20	27	21.7	5.47	280	210	7.2	23600	17	<0,10	6.3	1400
10.1.2019	-4.02	Kohtalainen glykolin h-t	6	2.7	5.2	21	<1,0	<0,20	29	22.6	5.34	140	100	7.2	19700	13	0.21	5.8	720
12.2.2019	-3.9	Hajuton	3	2.16	370	670	39	5.2	110	174	10.1	160	87	6.8	8190	4.6	<0,10	272	700
12.3.2019	-4.02	Lievä rikkivety	4	2.77	4.1	27	<1,0	<0,20	33	12.7	6.89	620	60	6.8	16200	8.9	<0,10	15.4	600
16.4.2019	-3.8	Lievä glykolin h-t	4	2.08	8.4	51	3.2	0.42	26	16.4	4.94	390	260	6.9	25800	10	<0,10	8.4	1400
14.5.2019	-3.89	Lievä kemikaali	6	1.91	6.5	37	1.6	<0,20	24	12.1	4.97	200	170	7.0	27600	9.4	0.12	8	1400
18.6.2019	-4.06	Vahva paha haju	8.5	1.95	7	36	<1,0	<0,20	26	10.6	5.4	220	200	6.8	50600	16	0.53	12.2	2300
16.7.2019	-4.13	Lievä kemikaali	10	1.94	5.8	<15	<1,0	<0,20	25	8.9	5.41	460	14	6.8	2330	13	0.48	5.2	1600
14.8.2019	x	Hajuton	12	2.06	4.8	99	<1,0	<0,20	27	10.2	5.81	450	770	6.8	35700	15	0.26	9.7	3100

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV7B, pengeraltaan sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Vedenpinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus CODCr	Happi, kyllästys	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K (kok. pit.)	Natrium, Na (kok. pit.)	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sul-faatti	Sulfidi	TOC	Koko-nais-typpi
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
20.9.2018	-4.9	Kohtalainen rikkivety	11	1.29	<2,0	15	2.9	0.32	19	21.1	3.6	3.8	65	7.0	680	13	<0,10	4.2	240
22.10.2018	-5.26	Koht. glykoli h-t ja tuntematon	10	2.36	6.5	<15	<1,0	<0,20	35	44.1	6.15	22	110	7.0	1530	37	<0,10	6.1	520
14.11.2018		Lievä kaatopaikka ja öljy	10.8	1.67	7.1	<15	16	1.8	31	45.7	4.85	390	94	6.9	1590	46	<0,10	4.1	860
11.12.2018	-5.2	Vahva rikkivety	mittari rikki	3.72	200	320	(<1)	<0,20	51	78.4	7.65	10	110	6.9	2200	27	0.36	93.3	540
10.1.2019	-4.85	Kohtalainen glykolin h-t	8.4	5.87	96	150	8.3	0.97	61	89.3	8.18	5.5	95	7.4	3900	2.3	<0,10	58.8	320
12.2.2019	-4.02	Kohtalainen glykolin h-t	3	3.72	480	830	6.1	0.83	82	154	10.6	20	91	6.9	1530	7.4	<0,10	281	<50
12.3.2019	-3.8	Kohtalainen glykolin h-t	4.5	4.66	290	470	<1,0	<0,20	69	116	8.22	24	130	6.6	4860	1.4	0.43	160	280
16.4.2019	-4.17	x	5.2	3.74	200	320	4.4	0.56	55	104	5.43	55	170	6.6	4170	1.8	<0,10	106	250
14.5.2019	-4.02	Koht. rikkivety ja glykolin h-t	6	3.83	57	95	2.1	0.27	50	88.7	6.33	3	160	6.8	3340	0.82	0.29	44	230
18.6.2019	-3.98	Koht. rikkivety ja glykolin h-t	7	3.78	4.7	30	<1,0	<0,20	47	81.8	6.18	4.3	220	6.8	2560	0.62	0.3	11.8	370
16.7.2019	-4.45	Kohtalainen glykolin h-t	8	2.65	3.4	<15	<1,0	<0,20	32	58.5	4.45	9.6	110	6.7	560	2.8	<0,10	7	280
14.8.2019	-5.53	Vahva rikkivety/glykolin h-t	8	5.31	28	51	<1,0	<0,20	68	181	6.77	20	310	6.7	1840	18	0.29	19	1000

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

E0, pengeraltaan sisäisen veden tarkkailukaivo (Mottisuon pengerallas)

		Haju (maastohavainto) (h-t = hajoamistuote)	Lämpöti la	Happi, kylläs-tys	Happi, liuennut	Kemiallinen hapenkulu-tus CODCr	Sulfidi	Ulkonäkö
			°C	%	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	
20.9.2018		Kohtalainen rikkivety/öljy	9	29	3.3	19	0.11	Hieman samea
22.10.2018		Vahva rikkivety ja tuntematon	9	4.4	0.51	<15	<0,10	Kirkas, väritön
14.11.2018		x	9	<1,0	<0,20	<15	>1,0	x
11.12.2018		Vahva rikkivety ja glykolin h-t	mittari rikki	(<1)	<0,20	20	x	Kirkas, väritön
10.1.2019		Kohtalainen glykolin h-t	7	<1,0	<0,20	710	<0,10	Vähän samea, väritön
12.2.2019		Lievä glykolin h-t	3	3.3	0.44	320	x	Kirkas, väritön
12.3.2019		Kohtalainen glykolin h-t	4.5	6.5	0.86	380	x	Kirkas, väritön
16.4.2019		Kohtalainen glykolin h-t	5.5	11	1.4	390	x	Kirkas, väritön
14.5.2019		Vahva glykolin h-t	6	2.5	0.31	<15	x	Kirkas, väritön
18.6.2019		Koht. rikkivety ja kemikaali	9	2.1	0.24	<15	x	x
16.7.2019		Kohtalainen glykolin h-t	8	<1,0	<0,20	<15	x	Kirkas, väritön
14.8.2019		Vahva rikkivety ja glykolin h-t	10	4	0.45	<15	x	Vähän-koht. samea, harmaa

x=puuttuva tieto

Kuormitus on laskettu nollaksi kun pitoisuus on ollut alle määritysrajan.

			3-4.9.18	18-19.9.18	1-2.10.18	15-16.10.18	29-30.10.18	12-14.11.18	26-27.11.18	3-4.12.18	10-11.12.18	18.12.18	27.12.18	7-8.1.19	21-22.1.19	29.1.19	4-6.2.19	10-11.2.19	12.2.19	18-19.2.19	25-26.2.19	5-6.3.19
A1A	Kok. typpi	kg/d	0.035	0.45	0.095	0.13	0.17	1.1	0.10		1.1	0.37		0.29	0.51		0.48			3.2		0.20
	Kok. fosfori	kg/d	0.001	0.005	0.001	0.001	0.001	0.007	0.001		0.012	0.003		0.015	0.004		0.006			0.085		0.001
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.000	0.010	0.000	0.001	0.004	0.006	0.004		0.000	0.006		0.000	0.032		0.015			0.17		0.003
	BOD_7	kg/d	2.7	0.0	1.5	0	0.32	0.00	0.33		1.7	0.00		3.3	0.59	0.00	0.00		3.6	18	21	0.35
	COD(Cr)	kg/d	5.3	0.0	4.7	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00		14	51	50	0.00
A3	Kok. typpi	kg/d	0.031	0.018	0.018	0.053	0.024	0.024	0.029		0.045		0.025	0.018	0.012		0.076			0.057		0.17
	Kok. fosfori	kg/d	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000		0.041		0.003	0.016	0.003		0.010			0.017		0.01
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.022	0.002	0.013	0.046	0.020	0.009	0.027		0.012		0.000	0.000	0.008		0.057			0.000		0.07
	BOD_7	kg/d	0.09	0.00	0.00	0.091	0.00	0.04	0.04		2.5		0.20	1.6	0.13		0.46			1.9		0.00
	COD(Cr)	kg/d	0.56	0.00	0.36	0.76	0.00	0.00	0.40		8.0		0.51	3.6	0.31		1.0			4.3		3.2
B1	Kok. typpi	kg/d	1.5	1.3	1.2	1.0	1.2	5.5	0.97		4.6	0.95		0.43	0.83		0.78			9.2		1.9
	Kok. fosfori	kg/d	0.043	0.039	0.032	0.014	0.021	0.12	0.010		0.20	0.030		0.15	0.019		0.070			2.5		0.12
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.224	0.058	0.23	0.24	0.30	0.43	0.34		0.30	0.30		0.000	0.41		0.25			0.28		0.14
	BOD_7	kg/d	0.00	0.00	5.1	0.00	3.8	13	2.2		26	20		328	0.00	1.9	66		868	315	130	9.3
	COD(Cr)	kg/d	41	28	40	0.00	27	99	15		167	52		631	13	10	116		1737	1459	502	66
C3	Kok. typpi	kg/d		3.2		0.16		1.2			4.5			1.9			1.63					3.3
	Kok. fosfori	kg/d	*C3:lla ei tutkita kokonaisfosforia*																			
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.019		0.001		0.041			0.28			0.030			0.075					0.19
	BOD_7	kg/d		0.00		0.00		1.0			24			5.5			1.8					62
	COD(Cr)	kg/d		15		0.00		0.00			74			17			0.00					109
D1	Kok. typpi	kg/d		0.67		0.46		0.49			0.040			0.048			0.089					0.46
	Kok. fosfori	kg/d		0.067		0.029		0.018			0.006			0.016			0.021					0.20
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.037		0.037		0.009			0.000			0.000			0.003					0.000
	BOD_7	kg/d		0.00		0.00		0.00			5.9			3.7			0.00					74
	COD(Cr)	kg/d		0.00		0.00		0.00			19			5.3			0.00					135
4B	Kok. typpi	kg/d	0.49	1.2	0.78	1.2	1.6	5.2	0.72		6.2	1.3		0.83	0.63		1.0			5.0		1.7
	Kok. fosfori	kg/d	0.013	0.047	0.013	0.020	0.018	0.11	0.007		0.78	0.017		0.34	0.037		0.057			0.42		0.077
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.067	0.29	0.19	0.25	0.32	0.62	0.22		0.41	0.28		0.000	0.13		0.17			0.000		0.33
	BOD_7	kg/d	0.99	1.7	1.6	0.00	2.5	7.0	1.2		44	0.00		294	10	4.5	191		498	167	70	0.00
	COD(Cr)	kg/d	12	38	21	26	29	165	13		243	20		566	29	12	364		1178	376	212	54
E1	Kok. typpi	kg/d		0.014		0.010		0.009			0.007			0.002			0.12					0.34
	Kok. fosfori	kg/d		0.001		0.001		0.001			0.001			0.009			0.069					0.13
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.007		0.004		0.002			0.000			0.000			0					0.000
	BOD_7	kg/d		0.06		0.00		0.05			0.36			11			36					92
	COD(Cr)	kg/d		0.00		0.00		0.00			0.57			18			46					199
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								4								60	8		2	
	COD(Cr)	kg/d								10								115	23		3	
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																				

			11.3.19	18-19.3.19	26.3.19	1-3.4.19	8.4.19	15-16.4.19	23.4.19	29.4.19	6.5.19	7.5.19	13-14.5.19	15.5.19	20.5.19	27-28.5.19	4.6.19	10-11.6.19	17.6.19	24-26.6.19	2.7.19	8-9.7.19	15.7.19	17.7.19	22-24.7.19
A1A	Kok. typpi	kg/d		6.9		1.2		0.95				0.12	0.51	0.52		0.59		1.6		0.17		0.67			0.002
	Kok. fosfori	kg/d		0.14		0.010		0.008				0.002	0.009	0.017		0.012		0.10		0.004		0.014			0.000
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.14		0.000		0.010				0.000	0.000	0.000		0.013		0.22		0.016		0.030			0.000
	BOD_7	kg/d	2.6	18	2.8	0.00	2.0	2.0	0.00		1.6	0.31	0.00	1.2	0.00	1.4	3.9	3.1	0	0.79	49	0.00	0.00		0.00
	COD(Cr)	kg/d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.4	16	15	0	6.4	884	0.00	0.00		0.00
A3	Kok. typpi	kg/d		1.9		0.20		0.053		0.093			0.086			0.48		0.072		0.064		0.092			0.028
	Kok. fosfori	kg/d		1.5		0.017		0.002		0.003			0.004			0.046		0.004		0.004		0.009			0.003
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.35		0.071		0.026		0.047			0.058			0.19		0.049		0.042		0.042			0.015
	BOD_7	kg/d		99		0.8		0.09		0.17			0.23			2.2		0.14		0.17		0.37			0.07
	COD(Cr)	kg/d		175		3.7		0.80		1.2			2.0			0.00		1.3		1.6		0.00			0.68
B1	Kok. typpi	kg/d		31		6.6		1.8				2.1	1.9			1.6		1.1		0.98		3.4			1.1
	Kok. fosfori	kg/d		1.8		0.26		0.058				0.064	0.054			0.052		0.019		0.053		0.24			0.064
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.00		0.000		0.43				0.35	0.25			0.000		0.000		0.036		0.10			0.088
	BOD_7	kg/d	50	343	1112	104	32	21	60			52	54			19	152	8.5	4.6	4.3	7.6	0.00	0.00		0.00
	COD(Cr)	kg/d	196	1286	1854	832	207	114	189			233	253			87	824	44	10	37	35	101	37		42
C3	Kok. typpi	kg/d				1.6						1.5				1.0				2.5					2.1
	Kok. fosfori	kg/d																							
	Ammoniumtyppi	kg/d				0.094						0.10				0.034				0.025					0.021
	BOD_7	kg/d				0.00						2.0				0.00				0.00					0.00
	COD(Cr)	kg/d				0.00						0.00				0.00				14					19
D1	Kok. typpi	kg/d				0.39				0.12						0.14				0.32					0.25
	Kok. fosfori	kg/d				0.18				0.039						0.26				0.16					0.056
	Ammoniumtyppi	kg/d				0.000				0.000						0.030				0.062					0.029
	BOD_7	kg/d				65				6.0						2.7				0.00					0.00
	COD(Cr)	kg/d				112				10						7.1				13					0.00
4B	Kok. typpi	kg/d		32		3.6		1.7				0.66	1.2			1.2		0.54		0.37		1.8		0.87	
	Kok. fosfori	kg/d		2.0		0.19		0.056				0.032	0.060			0.059		0.028		0.025		0.12		0.073	
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.84		0.36		0.27				0.017	0.066			0.10		0.076		0.023		0.14		0.081	
	BOD_7	kg/d	111	151	76	6.0	5.9	4.0			5.1	1.8	3.5		2.0	2.4	41	0.00	1.8	1.3	1.2	7.4	0.00	4.6	0.00
	COD(Cr)	kg/d	218	864	356	161	145	65			74	33	131		43	63	278	17	17	15	9.6	93	27	64	9.6
E1	Kok. typpi	kg/d				0.052				0.031						0.022				0.015					0.013
	Kok. fosfori	kg/d				0.032				0.017						0.007				0.003					0.002
	Ammoniumtyppi	kg/d				0.000				0.000						0.007				0.004					0.008
	BOD_7	kg/d				24				7.3						0.23				0.08					0.07
	COD(Cr)	kg/d				45				14						0.00				0.88					0.00
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		12																					
	COD(Cr)	kg/d		40																					
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																							

			29.7.19	31.7.19	5-6.8.19	12.8.19	13.8.19	19-21.8.19	27.8.19
A1A	Kok. typpi	kg/d			0.063			0.22	
	Kok. fosfori	kg/d			0.002			0.002	
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.003			0.005	
	BOD_7	kg/d	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00
	COD(Cr)	kg/d	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00
A3	Kok. typpi	kg/d			0.005			0.83	
	Kok. fosfori	kg/d			0.000			0.042	
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.000			0.57	
	BOD_7	kg/d			0.03			1.4	
	COD(Cr)	kg/d			0.19			11	
B1	Kok. typpi	kg/d			1.3			2.1	
	Kok. fosfori	kg/d			0.047			0.039	
	Ammoniumtyppi	kg/d			0.21			0.15	
	BOD_7	kg/d	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
	COD(Cr)	kg/d	27		0.00		0.00	0.00	0.00
C3	Kok. typpi	kg/d						3.6	
	Kok. fosfori	kg/d							
	Ammoniumtyppi	kg/d						0.036	
	BOD_7	kg/d						0.00	
	COD(Cr)	kg/d						0.00	
D1	Kok. typpi	kg/d						0.29	
	Kok. fosfori	kg/d						0.082	
	Ammoniumtyppi	kg/d						0.045	
	BOD_7	kg/d						0.00	
	COD(Cr)	kg/d						0.00	
4B	Kok. typpi	kg/d	0.42	0.30	0.28		0.29	1.3	1.9
	Kok. fosfori	kg/d	0.015	0.012	0.007		0.016	0.026	0.035
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.038	0.005	0.004		0.026	0.074	0.056
	BOD_7	kg/d	0.67	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.4
	COD(Cr)	kg/d	4.8	6.1	5.8	32	8.3	20	39
E1	Kok. typpi	kg/d						0.016	
	Kok. fosfori	kg/d						0.002	
	Ammoniumtyppi	kg/d						0.006	
	BOD_7	kg/d						0.06	
	COD(Cr)	kg/d						0.00	
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							

Glykolivesien pumppaamon HK509 ylivuodot Kylmäojaan glykolinkäyttökaudella 2018-2019

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
3-4.12.2018	4.12.2018	22	380	880	8	19
4-11.12.2018	11.12.2018	2 951	110	290	320	860
28.12.2018-2.1.2019	2.1.2019	1 066	110	410	120	440
2-10.2.2019	10.2.2019	2 199	250	470	550	1 000
10-11.2.2019	11.2.2019	925	130	250	120	230
11-12.2.2019	12.2.2019	202	76	230	15	46
12-18.2.2019	18.2.2019	122	57	400	7	49
25-26.2.2019	26.2.2019	137	22	46	3	6
5-8.3.2019	8.3.2019	436	340	750	150	330
8-11.3.2019	11.3.2019	1 802	120	240	220	430
12-18.3.2019	18.3.2019	4 855	37	64	180	310
18-19.3.2019	19.3.2019	2 188	11	36	24	79
19-22.3.2019	22.3.2019	338	40	79	14	27
	Yhteensä	17 243			1 700	3 800

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 2018-2019

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)
18.3.2019	18.3.2019	1 267	2 800	6 400	3 500	8 100
Yhteensä		1 267			3 500	8 100

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 2018-2019

Näytepiste E1Y

Puhtaampia sadevesiä johdetaan E1Y:n kautta Mottisuon pengeraltaan ohi. Tällöin pengeraltaassa pidätetään talven likaisempia vesiä.

Aikajakso	Vesi-määrä	Näytteen-ottopäivä	Pitoisuus (keskiarvo jos useita näytteitä)					Kuormitus vesistöön				
			BOD7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
	m3		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2018	720	ei näytettä										
Lokakuu 2018	0	ei vettä										
Marraskuu 2018	0	ei vettä										
Joulukuu 2018	0	ei vettä										
Tammikuu 2019	0	ei vettä										
Helmikuu 2019	670	25,26,27 ja 28.2.2019	32	81	380	<5	79	21	54	0.3	0.00	0.05
Maaliskuu 2019	2 080	5,11,13,18, 19,22 ja 26.3.2019	55	120	390	7	110	110	250	0.8	0.01	0.23
Huhtikuu 2019	2 867	43 566	17	59	520	7	190	49	170	1.5	0.02	0.54
Toukokuu 2019	8 622	ei näytettä										
Kesäkuu 2019	3 002	ei näytettä										
Heinäkuu 2019	5 649	ei näytettä										
Elokuu 2019	4 400	ei näytettä										
Yhteensä	28 010							180	470	3	0	1

Kg-summat on pyöristetty kahteen merkitsevään numeroon.

BOD7(ATU) = biologinen hapenkulutus, ATU-menetelmä (ATU estää typpiyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, joten BOD7(ATU) kuvaa hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta).

COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus

Kok-N = kokonaistyppi

NH4-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändoninojaan kaudella 2018-2019

Näytepiste C1Y

Loppukeväästä ja alkukesästä puhtaampia sadevesiä johdetaan C1Y:n kautta lounaispään pengeraltaan ohi.
Tällöin pengeraltaassa pidätetään talven likaisempia vesiä.

Aikajakso	Vesi-määrä	Näytteen-ottopäivä	Pitoisuus (keskiarvo jos useita näytteitä)					Kuormitus vesistöön				
			BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
	m3		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2018	ei vettä											
Lokakuu 2018	ei vettä											
Marraskuu 2018	ei vettä											
Joulukuu 2018	ei vettä											
Tammikuu 2019	ei vettä											
Helmikuu 2019	ei vettä											
Maaliskuu 2019	8 560	18,19 ja 25.3.2019	80	190	580	6	270	680	1600	5.0	0.05	2.3
Huhtikuu 2019	2 050	23,26,28 ja 29.4.2019	3.95	<15	260	<5	44	10	0	0.5	0.00	0.1
Toukokuu 2019	22 910	7,14,21,23 ja 28.5.2019	3.5	<15	300	29	75	80	0	6.9	0.67	1.7
Kesäkuu 2019	2 980	4.6.2019	<2	<15	290	39	79	0	0	0.9	0.12	0.2
Heinäkuu 2019	200	ei näytettä										
Elokuu 2018	530	ei näytettä										
Yhteensä	37 230							770	1 600	13	0.84	4.4

Kg-summat on pyöristetty kahteen merkitsevään numeroon.

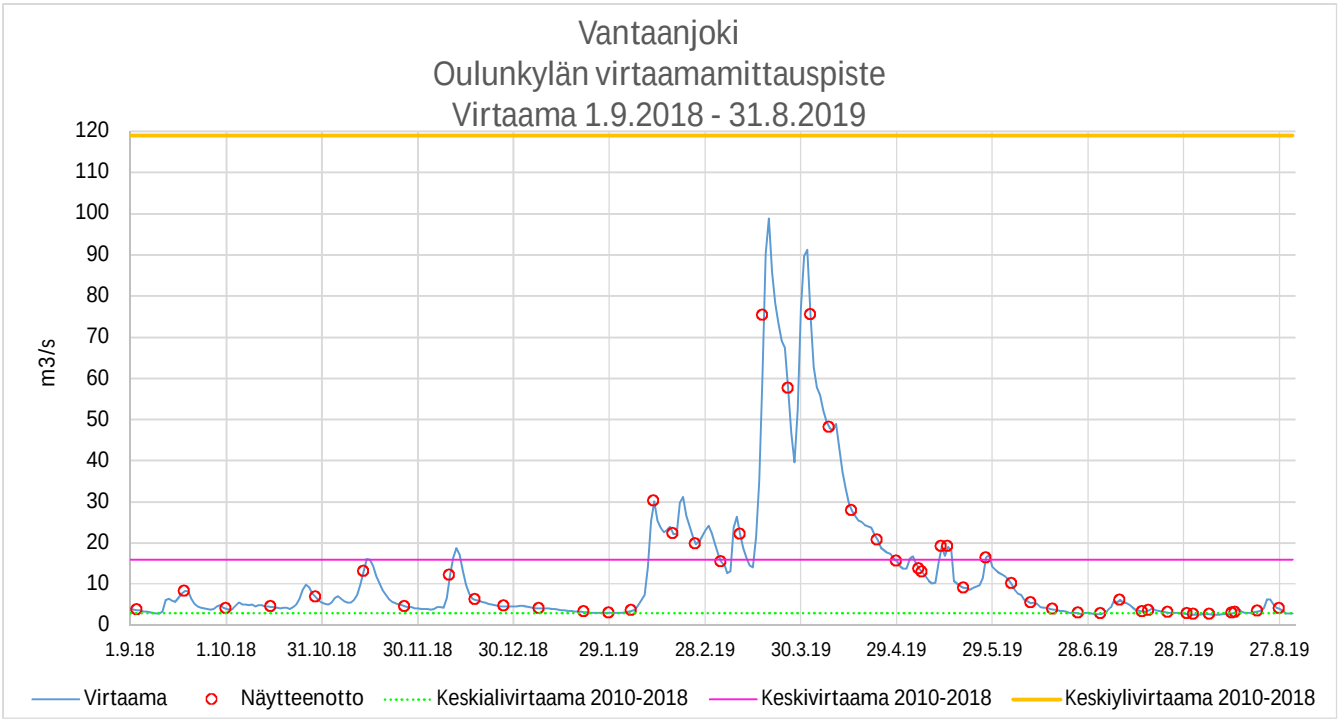
BOD7(ATU) = biologinen hapenkulutus, ATU-menetelmä (ATU estää typpiyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, joten BOD7(ATU) kuvaa hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta).

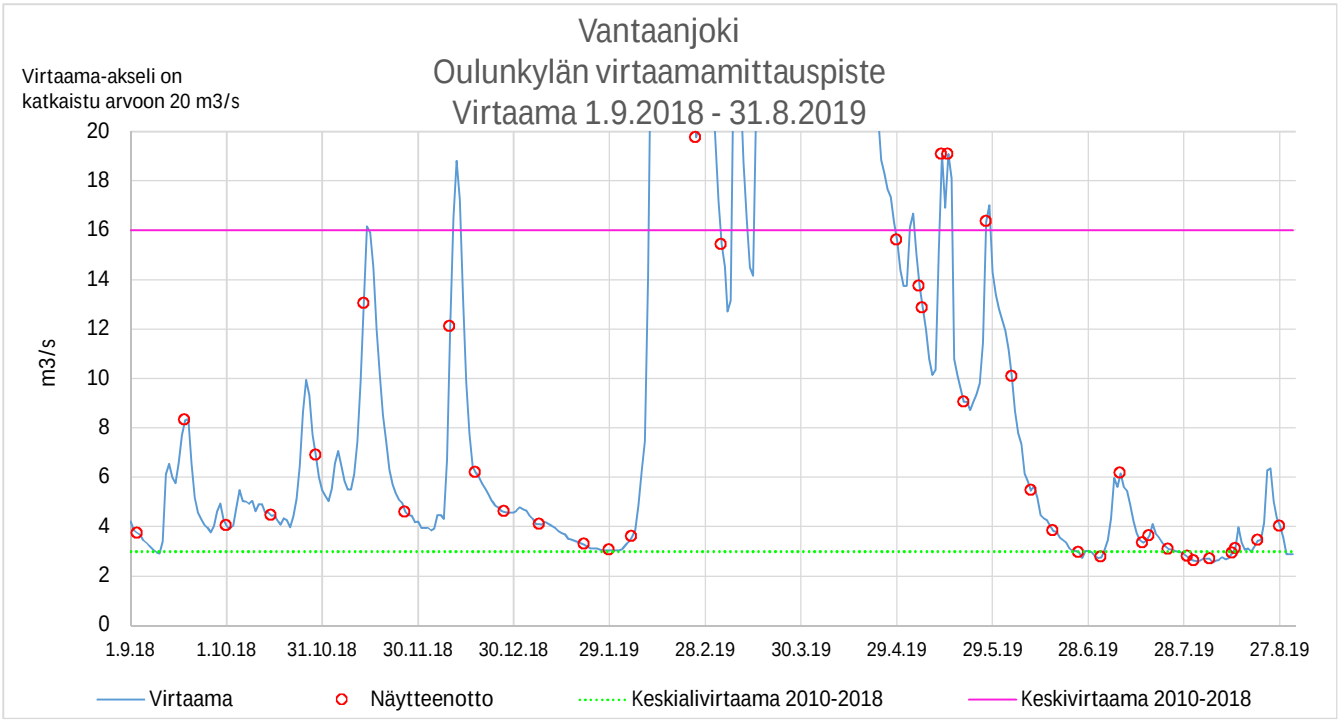
COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus

Kok-N = kokonaistyppi

NH4-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori


Vantaanjoki
Oulunkylän virtaamamittauspiste
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
m3/s
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama
Näytteenotto
Keskialivirtaama 2010-2018
Keskivirtaama 2010-2018
Keskiylivirtaama 2010-2018


Vantaanjoki
Oulunkylän virtaamamittauspiste
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-akseli on
katkaistu arvoon 20 m3/s
m3/s
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama
Näytteenotto
Keskialivirtaama 2010-2018
Keskivirtaama 2010-2018

LENTOASEMAN KUORMITUKSEN AIHEUTTAMAT LASKENNALLISET PITOISUUSNOUSUT VANTAANJOEN VEDESSÄ

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 1 mg/l on merkitty vihreällä taustavärillä.
n/d = ei tutkittu

Päivä		3-4.9.18	18-19.9.18	1-2.10.18	15-16.10.18	29-30.10.18	12-14.11.18	26-27.11.18	3-4.12.18
Joen virtaama	m^3/s	3.4	7.6	3.7	4.1	6.3	9.0	4.2	3
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	7	10	7	9	5	17	5	n/d
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	0.2	<0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	<0.1	n/d
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	1	1	1	2	1	1	2	n/d
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.5

Päivä		10-11.12.18	18.12.18	27.12.18	7-8.1.19	21-22.1.19	29.1.19	4-6.2.19	10-11.2.2019
Joen virtaama	m^3/s	11	5.7	4.2	3.8	3.0	2.8	3.3	18
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	17	5	<1	11	8	n/d	15	n/d
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	1.1	0.1	<0.1	1.7	0.2	n/d	0.8	n/d
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	1	1	<1	<1	2	n/d	2	n/d
BOD_7 (nousu)	mg/l	0.1	<0.1	<0.1	2.0	<0.1	<0.1	1.0	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.5	0.1	<0.1	3.8	0.2	0.1	1.8	<0.1

Päivä		11-12.2.2019	18-19.2.19	25-26.2.2019	5-6.3.19	11.3.19	18-19.3.19	26.3.19	1-3.4.19
Joen virtaama	m^3/s	28	20	18	14	20	55	53	69
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	n/d	10	n/d	7	n/d	15	n/d	2
Kokonaisfosfori (nousu	µg/l	n/d	1.7	n/d	0.4	n/d	1.1	n/d	0.1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	n/d	<1	n/d	1	n/d	<1	n/d	<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	0.6	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	1.2	1.1	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2

Päivä		8.4.19	15-16.4.19	23.4.19	29.4.19	6.5.19	7.5.19	13-14.5.19	15.5.19
Joen virtaama	m^3/s	44	25	19	14	13	12	17	17
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	n/d	2	n/d	<1	n/d	4	2	<1
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l	n/d	0.1	n/d	<0.1	n/d	0.1	0.1	<0.1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	n/d	<1	n/d	<1	n/d	<1	<1	<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	0.3	0.3	<0.1

Päivä		20.5.19	27-28.5.19	4.6.19	10-11.6.19	17.6.19	24-26.6.19	2.7.19	8-9.7.19
Joen virtaama	m^3/s	8.3	15	9.2	5.0	3.5	2.7	2.6	5.6
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	n/d	4	n/d	8	n/d	19	n/d	12
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l	n/d	0.3	n/d	0.4	n/d	1.0	n/d	0.8
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	n/d	<1	n/d	1	n/d	1	n/d	<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.1	0.1	1.4	0.2	0.1	0.4	4.1	0.4

Päivä		15.7.19	17.7.19	22-24.7.19	29.7.19	31.7.19	5-6.8.19	12.8.19	13.8.19
Joen virtaama	m^3/s	3.1	3.3	2.8	2.6	2.4	2.5	2.7	2.8
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	n/d	3	14	2	1	8	n/d	1
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l	n/d	0.3	0.5	0.1	0.1	0.3	n/d	0.1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	n/d	<1	1	<1	<1	1	n/d	<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.2	0.2	0.3	0.1	0.0	<0.1	0.1	<0.1

Päivä		19-21.8.19	27.8.19
Joen virtaama	m^3/s	3.2	3.7
Kokonaistyppi (nousu)	µg/l	31	6
Kokonaisfosfori (nousu)	µg/l	0.7	0.1
Ammoniumtyppi (nousu)	µg NH_4-N/l	3	<1
BOD_7 (nousu)	mg/l	<0.1	<0.1
COD_{Cr} (nousu)	mg/l	0.1	0.1

Pitoisuudet vesistöön lähtevän veden purkupisteillä 2005-2019

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	18-19	1400	1300	29	24	70	39	4	2	28*	4*
Kirkonkylänojan länsihaara	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	18-19	1000	Pisteellä	380		440		24		48	
Kirkonkylänojan itähaara	17-18	1300	ei ole	220		440		15		57	
	16-17	1100	jatkuva-	150		660		17		48	
	15-16	690	toimista	160		400		19		40	
	14-15	1200	virtaama-	220		550		19		54	
	13-14	1700	mittaria	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	18-19	790	920	45	64	78	120	4	4	68	80
Veromiehenkylänpuro	17-18	810	870	30	37	71	110	2	2	75	78
Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	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	18-19	970	920	68	53	57	83	26	26	77	71
Veromiehenkylänpuro	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	18-19	750	760	21	21	340	390	18	6	63	34
Brändoninoja	17-18	710	710	17	16	300	290	8	18	30	44
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran suunnassa sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta	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	18-19	2300	Ei mittapatoa eikä jatkuva-toimista virtaama-mittaria	Ei tutkittu fosforia		75		8		20	
Brändoninoja	17-18	7200				140		4		18	
	16-17	5400				150		13		37	
Pisteeltä on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	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	18-19	Ei laskettu	320	Ei laskettu	93	Ei laskettu	23	Ei laskettu	11	Ei laskettu	21
Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta 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		110	
								Lupaehto [3] <10 mg/l			

[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	18-19	Ei laskettu	430	Ei laskettu	180	Ei laskettu	23	Ei laskettu	110	Ei laskettu	220
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	17-18	Ei laskettu	610	Ei laskettu	170	Ei laskettu	71	Ei laskettu	35	Ei laskettu	62
taasta Mottisuonojaan johdettava	16-17	370		160		130		79		120	
vesi	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	18-19	Ei laskettu	400		86		88		19		25
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	17-18	hetkellisistä	380		67		95		6		11
taasta Mottisuolle suihkutettu vesi	16-17	virtaamista	420		100		140		26		44
Huom! HK505:n vesi kulkeutuu	15-16		290		71		110		19		31
alavirran suunnassa olevan	14-15		270		66		130		17		25
kuormitusmittauspisteen B1	13-14		340		80		97		29		50
kautta, joten HK505:tä ei	12-13		1100		63		66		15		32
lasketa mukaan lentoaseman	11-12		4000		70		150		61		87
kokonaiskuormitukseen.	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	18-19	1400	1400	85	73	99	160	22	22	77	78
Kylmäoja	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	18-19	Ei laskettu	360		120		23		21		43
Lounaispään pengeraltaan	17-18	hetkellisistä	1100[5]		350[5]		230[5]		4[5]		<15[5]
imeytyksen ylivuotovesi	16-17	virtaamista	250		85		<22		<1,5		<15
Brändoninojaan	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]	18-19	Ei laskettu	460		150		6		32		84
Mottisuonojaan johdettava vesi	17-18	hetkellisistä	490		28		47		<2		<15
Piste edustaa seuraavia vesiä:	16-17	virtaamista	250		91		<22		4		22
11-12 ja myöhemmin: Mottisuon	15-16		330		66		61		21		49
pengeraltaan imeytyksen	14-15		710		140		390		44		88
ylivuotovettä.	13-14		770		130		<15		190		290
10-11: Päijännetunnelin	12-13		390		33		35		60		91
suojapumppauskaivojen vettä.	11-12		1800		51		77		120		200
09-10: Mottisuon pengeraltaan	10-11		760		51		490		42		70
imeytyksen ylivuotovettä.	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	18-19	Ei laskettu	Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
Kylmäojaan	17-18	hetkellisistä	Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]		Ei lask.[7]
(glykolivesipumppaamo)	16-17	virtaamista	Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
	15-16		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		39[8]		110
HK509 ylivuodot	18-19	Ei laskettu	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		99[8]		220
Kylmäojaan	17-18	hetkellisistä	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		87[8]		Ei tutkittu
(glykolivesipumppaamo)	16-17	virtaamista	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		120[8]		230
	15-16		Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		37[8]		90
HK544 ylivuodot	18-19		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
(glykolivesipumppaamo)	17-18		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	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 $K_2Cr_2O_7$

Vertailupitoisuuksia: havaitut pitoisuudet Vantaanjoessa näytepisteellä **Vantaa 8,6 (Vantaanjoki V8)** kaudella syyskuu 2018 – elokuu 2019. 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 22.11.2019).

		Keskiarvo	Vaihteluväli	Havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	2500	1600..3500	6
Kokonaisfosfori	µg/l	88	60..140	6
Ammoniumtyppi	µg/l	16*	<4..31	6
BOD_7 biologinen hapenkulutus	mg/l	2,1	1,3..2,6	4
COD_{Cr} kemiallinen hapenkulutus	mg/l	25	19..31	5
*) Yksi ammoniumtyppipitoisuuden havainto oli alle määritysrajan eli <4 µg/l. Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleva pitoisuus on huomioitu nollana.				

[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 Keravanjoessa näytepisteellä **Keravanjoki 2,1 (Keravanjoki K8)** kaudella syyskuu 2018 – elokuu 2019. 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. Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmä (saatavuus 3.12.2019).

		Keskiarvo	Vaihteluväli	Havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	1400	710..2300	9
Kokonaisfosfori	µg/l	81	52..140	9
Ammoniumtyppi	µg/l	35	6..94	9
BOD_7 biologinen hapenkulutus	mg/l	2,1	1,2..4,2	9
COD_{Cr} kemiallinen hapenkulutus	mg/l	27	17..35	9
COD_{Mn} kemiallinen hapenkulutus		12	6,9..17	9
Happipitoisuus	mg/l	10,9	8,2..13,7	9
Happikyllästys	%	89	81..96	9
Kiintoaine hieno 0,4 µm	mg/l	36	10..96	9
Sameus	FNU	41	11..96	9
Sähkönjohtavuus	mS/m	26	17..37	9

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 2006-2019

Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

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]
A1A	18-19	250 000	430 000	0,3	0,5	0,006	0,009	0,010	0,015	1	0,9	7	2
Kirkonkylänojan	17-18	710 000	Ei mitattu	1,0	Ei mit.	0,031	Ei mit.	0,050	Ei mit.	2	Ei mit.	14	Ei mit.
länsihaara	16-17	370 000	430 000	0,4	0,6	0,018	0,014	0,040	0,039	3	3	11	10
	15-16	670 000		0,7		0,064		0,032		20		48	
Pisteen A1A valuma-alueen	14-15	320 000		0,4		0,013		0,02		3		10	
pinta-ala pieneni pysyvästi	13-14	690 000		0,7		0,031		0,04		11		28	
syksyllä 2017, kun Kirkonky-	12-13	580 000		0,8		0,020		0,02		21		41	
länojan valuma-alueen latva-	11-12	870 000		3,0		0,057		0,24		50		78	
osa käännettiin virtaamaan	10-11	550 000		5,1		0,071		1,5		48		77	
Veromiehenkylänpuroon. Va-	09-10	500 000		2,6		0,019		0,51		14		30	
luma-alueen pienentyminen	08-09	600 000		1,3		0,16		0,04		18		88	
pienensi A1A:n virtaamaa	07-08	570 000		1,2		0,039		0,05		20		37	
syksystä 2017 alkaen.	06-07	500 000		0,9		0,064		0,04		44		93	
A3	18-19	63 000	Pisteellä ei ole	0,07		0,024		0,03		2		3	
Kirkonkylänojan itähaara	17-18	110000	jatkuvatoimista	0,1		0,023		0,05		2		6	
	16-17	30 000	virtaamamittaria	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	18-19	340 000	350 000	0,03	0,3	0,015	0,022	0,03	0,04	1	2	23	28
Veromiehenkylänpuro	17-18	580 000	700 000	0,5	0,6	0,017	0,026	0,04	0,08	1	1	43	55
Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	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	18-19	1 200 000	1 600 000	1,2	1,4	0,08	0,08	0,07	0,13	31	41	91	110
Veromiehenkylänpuro	17-18	4 000 000	1 900 000	4,4	2,5	0,39	0,12	0,40	0,21	94	100	170	170
	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.
Pisteen B1 valuma-alue kasvoi merkittävästi vuosina 2016-2017, jolloin Veromiehenkylänpuron valuma-alueeseen liitettiin alueita Aviapoliksesta ja Kirkonkylänojan valuma-alueen latvaosa.	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	18-19	250 000	190 000	0,2	0,1	0,005	0,004	0,087	0,07	5	1	16	6
Brändoninoja	17-18	330 000	250 000	0,2	0,2	0,005	0,004	0,097	0,07	3	5	10	11
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran suunnassa sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta.	16-17	170 000	150 000	0,2	0,2	0,003	0,003	0,12	0,11	4	3	10	8
C3	18-19	350 000	Ei mittapatoa eikä jatkuvatoimista virtaamamittaria	0,8		Ei tutkittu kokonaisfosforia		0,03		3		7	
Brändoninoja	17-18	740 000		5,3				0,11		3		13	
	16-17	570 000		3,0				0,08		7		21	
Pisteeltä on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	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			

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]
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikan-metsänojaan johdettava vesi	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 Motti-suolle suihkutettava vesi. *Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittauspis-teen B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormituk-seen.*	18-19	Ei laskettu	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
E1 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Motti-suonojaan johdettava vesi	18-19	Ei laskettu	42 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,008	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	5	Ei laskettu	10
	17-18	Ei laskettu	62 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,011	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	2	Ei laskettu	4
	16-17	15 000		0,0		0,002		0,00		1		2	
	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	

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]
4B	18-19	670 000	1 000 000	1,0		0,62		0,07		15	23	52	80
Kylmäoja	17-18	4 400 000	3 400 000	6,1	5,0	0,52	0,27	0,29	0,34	16	14	230	180
	16-17	1 400 000	1 800 000	1,5	2,1	0,12	0,10	0,16	0,22	32	17	110	110
Pisteen 4B valuma-alueen pinta-ala pieneni keväällä 2018 vesienjohtamisjärjestelyjen muutosten vuoksi pysyvästi. Valuma-alueen pienentyminen pienensi 4B:n virtaamaa keväästä 2018 alkaen.	15-16	2 900 000		3,5		0,24		0,24		27		190	
	14-15	1 500 000		2,7		0,08		0,15		9		96	
	13-14	1 700 000		3,3		0,08		0,16		6		110	
	12-13	3 000 000		6,7		0,19		0,33		14		240	
	11-12	3 500 000		11		0,21		0,47		23		260	
	10-11	1 200 000		4,2		0,062		0,09		12		80	
	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	18-19	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	37 000		0,01		0,004		0,00		1		2
Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi Brändoninojaan	17-18		2 500		0,00		0,001		0,00		0,0		0,0
	16-17		72 000		0,01		0,004		0,00		0,0		0,0
	15-16		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	14-15		130 000		0,03		0,012		0,01		1		4
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	12-13		5 800		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
E1Y	18-19	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	28 000		0,00		0,001		<0,01		0,2		0,5
Mottisuonojaan johdettava vesi	17-18		100 000		0,05		0,003		<0,01		0,1		1
	16-17		16 000		0,0		0,000		0,00		0,0		0,2
Piste edustaa seuraavia vesiä:	15-16		25 000		0,0		0,002		0,06		0,5		1
	14-15		160 000		0,1		0,022		0,06		7		14
11-12 ja myöhemmin: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	13-14		50 000		0,0		0,007		<0,01		10		14
	12-13		92 000		0,0		0,003		<0,01		5		8
	11-12		100 000		0,2		0,005		0,01		12		21
10-11: Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä.	10-11		73 000		0,1		0,004		0,04		3		5
09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	09-10		171 000		0,1		0,008		0,06		5		10

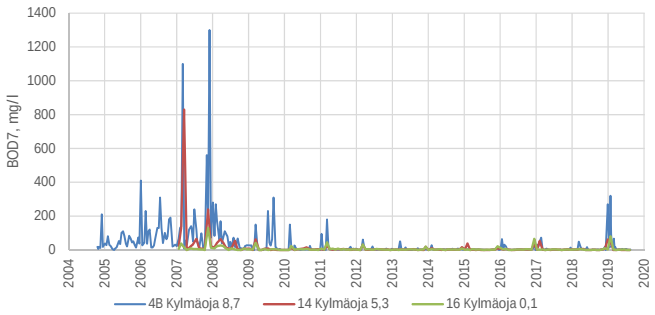
Kuormitusmittauspiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD_7 t/a		COD_{Cr} t/a	
		Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]	Hetk.[1]	Jatk.[2]
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	18-19	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	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[3]		0
	15-16		4 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,2[3]		0,5
	14-15		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[3]		0
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[3]		0
	12-13		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[3]		0
	11-12		850		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,6[3]		0,9
	10-11		91		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,1[3]		0,2
	09-10		1 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		1[3]		1
	08-09		2 900		0,0		0,000		0,00		0[3]		0
	07-08		8 900		0,0		0,001		0,00		6[3]		9
	06-07		8 500		0,0		0,001		0,00		2[3]		3
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo) HK509 otettiin käyttöön helmikuussa 2009.	18-19	Ei mitattu hetkellisiä virtaamia	17 000		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		2[3]		4
	17-18		32 000								3[3]		7
	16-17		11 000								1[3]		2
	15-16		17 000								0,6[3]		2
	14-15		12 000								1[3]		1
	13-14		18 000								1[3]		3
	12-13		87 000								7[3]		14
	11-12		160 000								19[3]		31
	10-11		35 000								4[3]		6
	09-10		27 000								3[3]		4
HK544 ylivuodot (glykolivesipumppaamo) HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	18-19	Ei vettä	0		0		0		0		0[3]		0
	17-18	Ei vettä	0		0		0		0		0[3]		0
	16-17	Ei vettä	0		0		0		0		0[3]		0

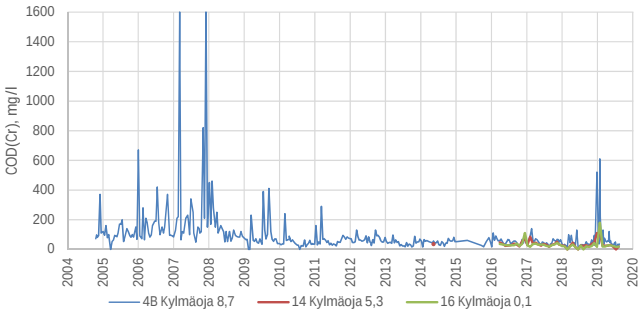
Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BOD_7 = biologinen hapenkulutus
COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

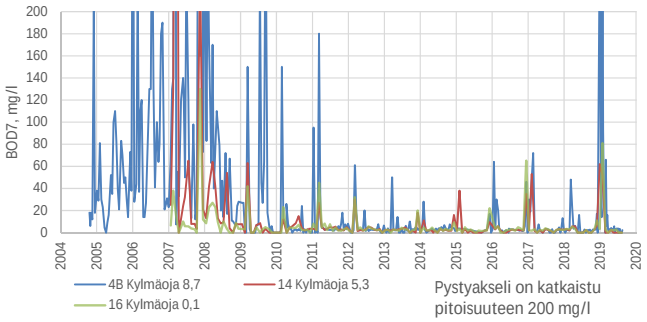
[3] Glykolivesien pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD_7(ATU) (ei BOD_7). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD_7(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

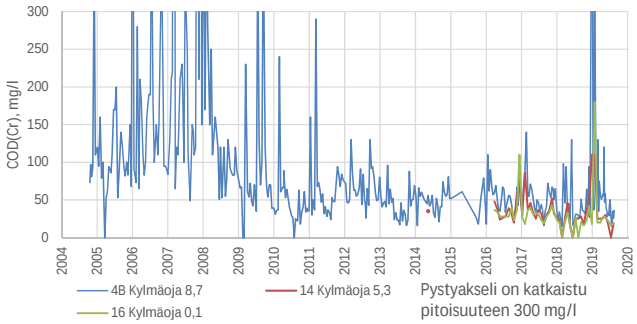
Kylmäoja

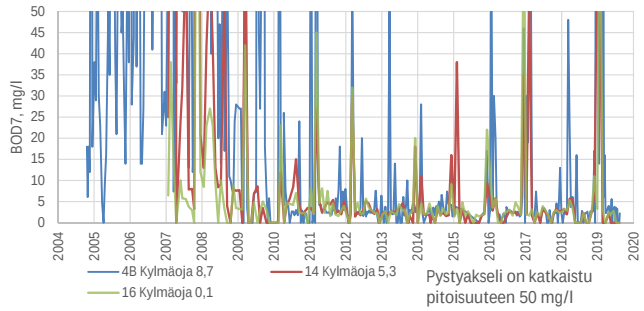
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

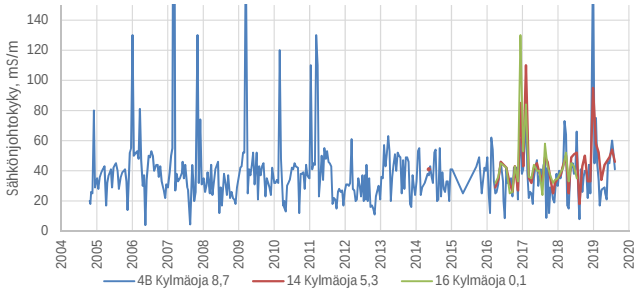


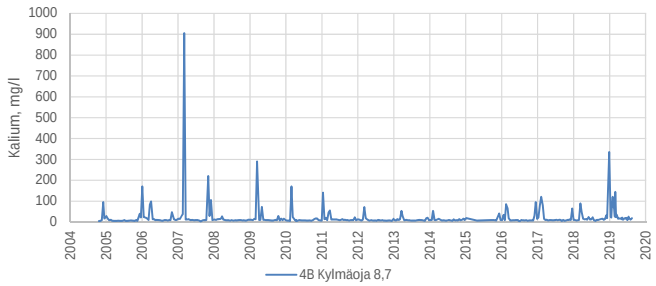


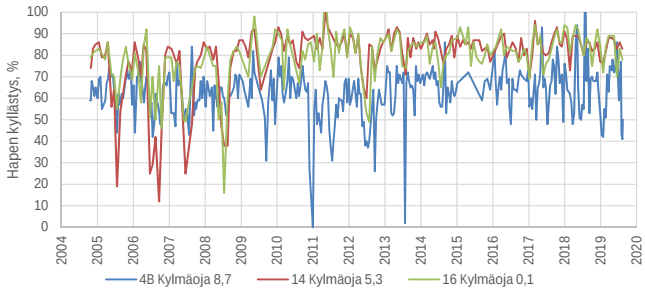


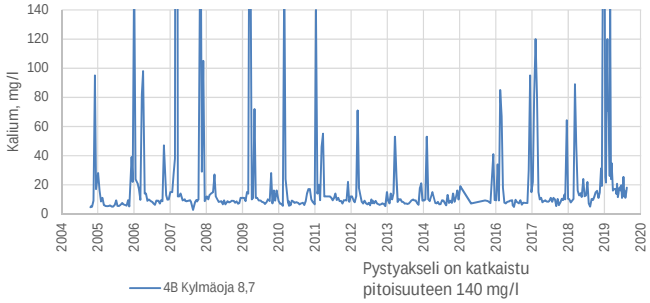






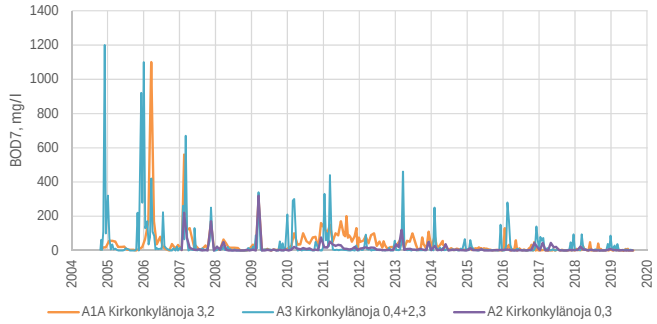


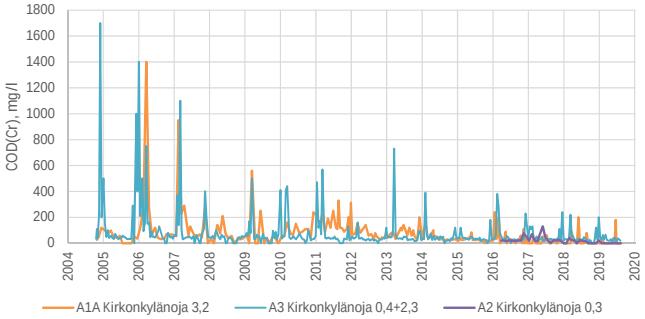


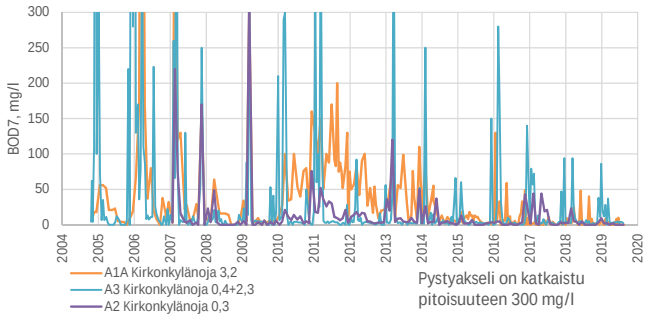


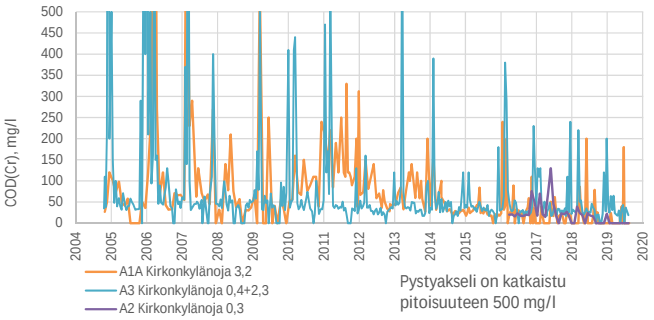
Kirkonkylänoja

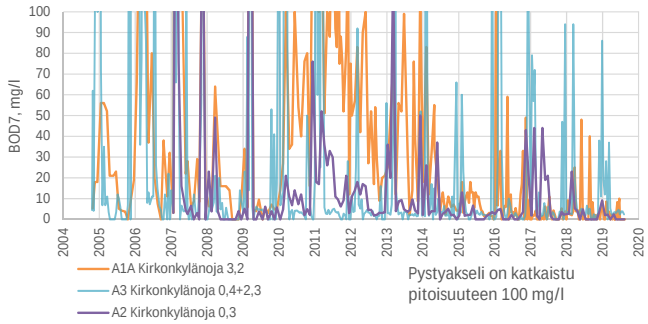
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

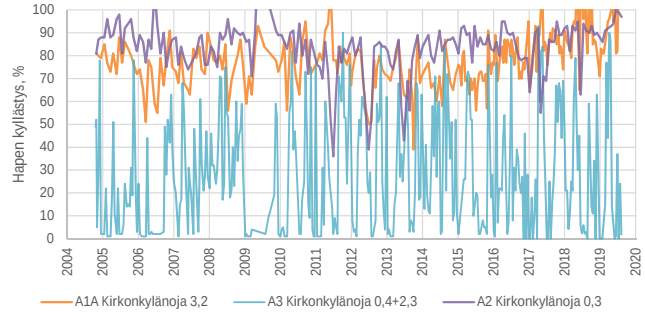


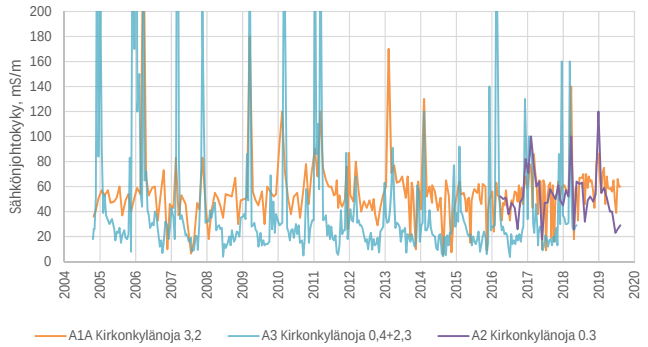




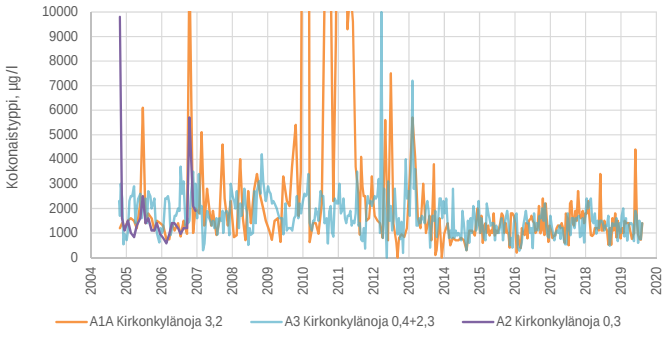


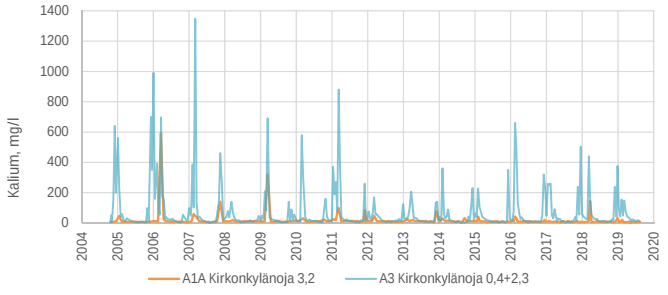


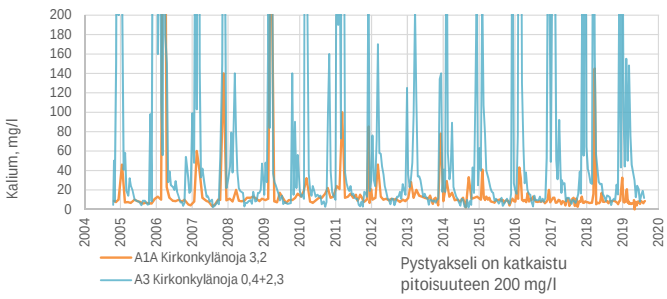


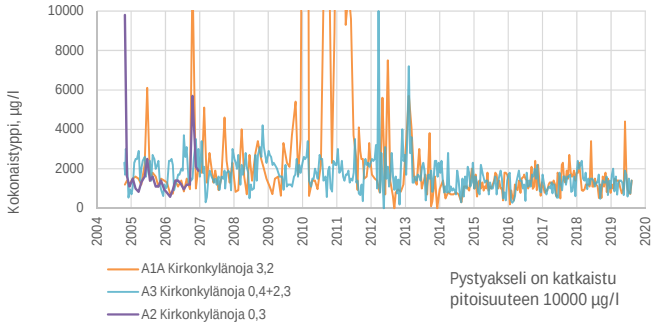


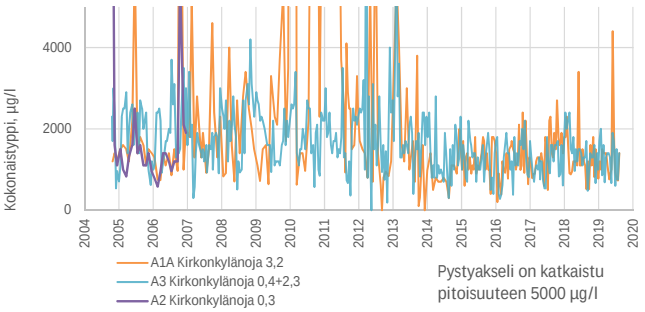
Pisteellä A2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

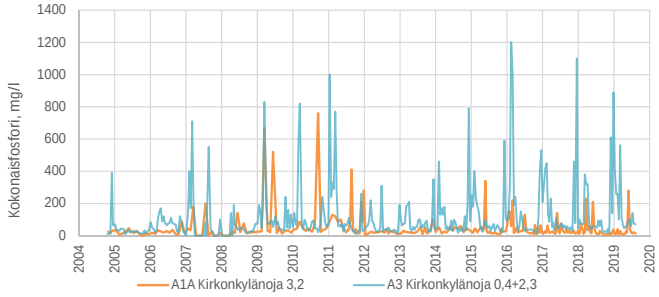






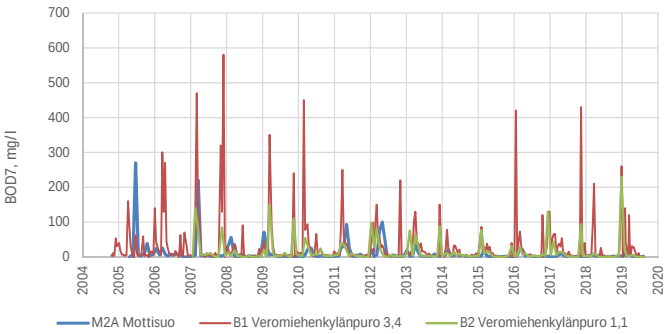


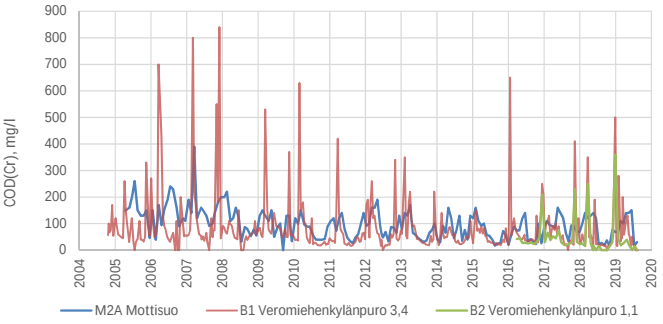


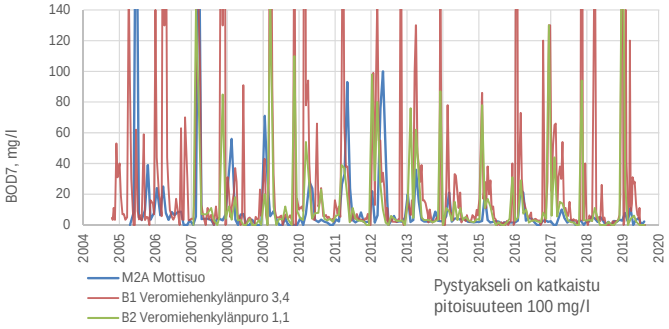


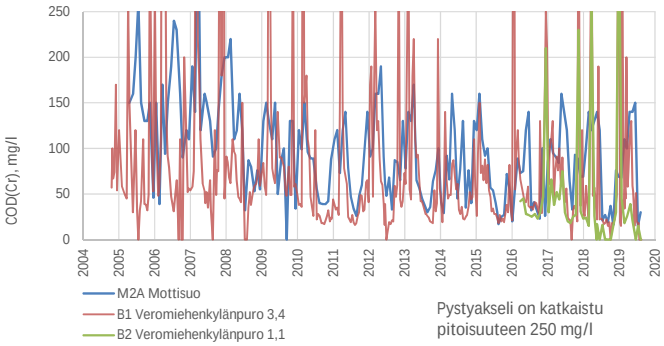
Veromiehenkylänpuro

Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

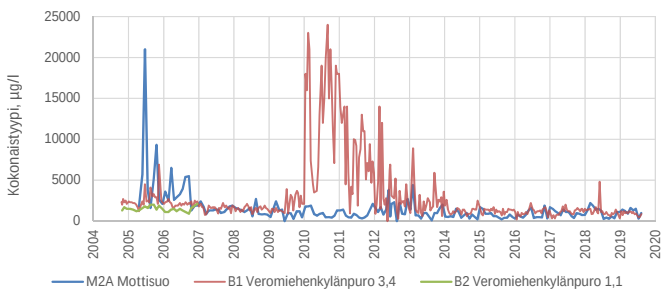


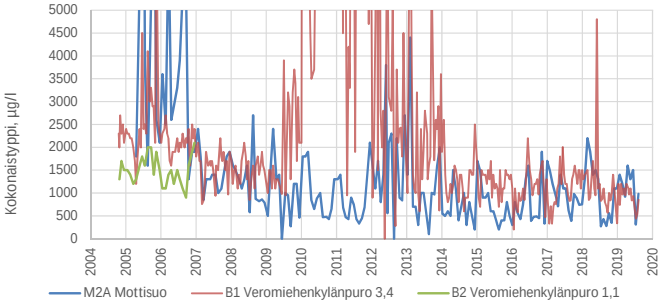


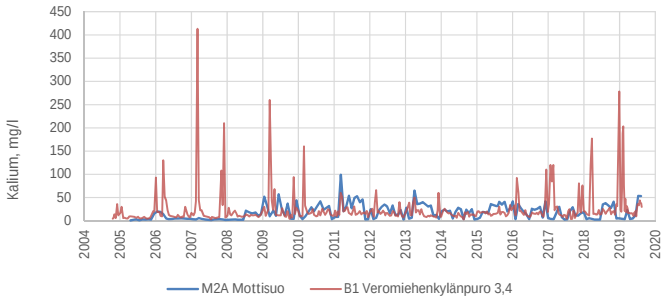


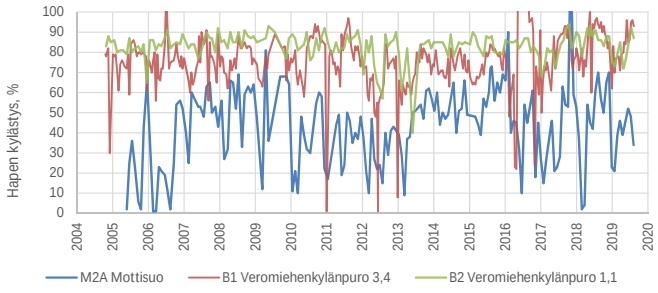


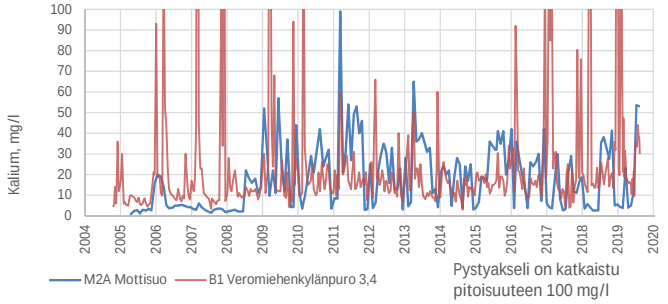
Pisteellä B2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

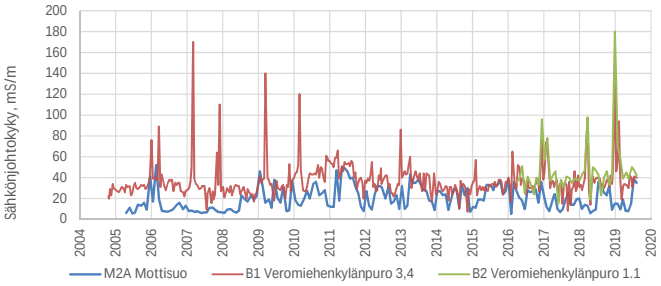








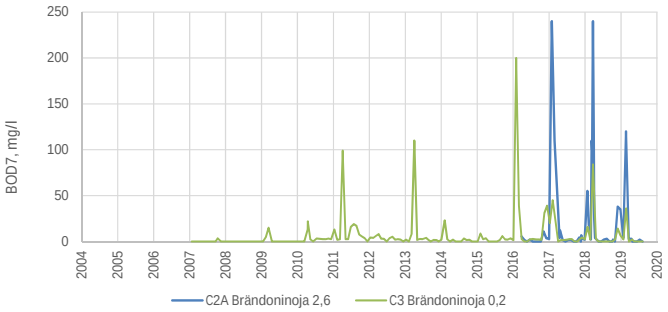


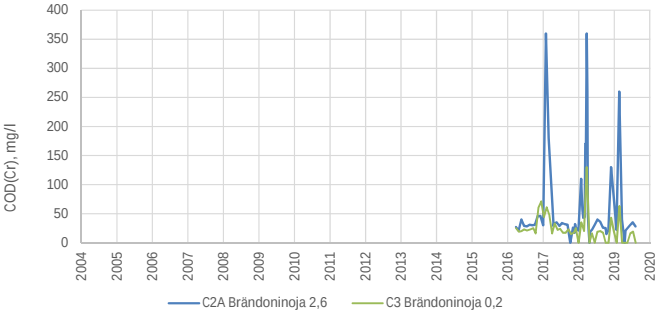


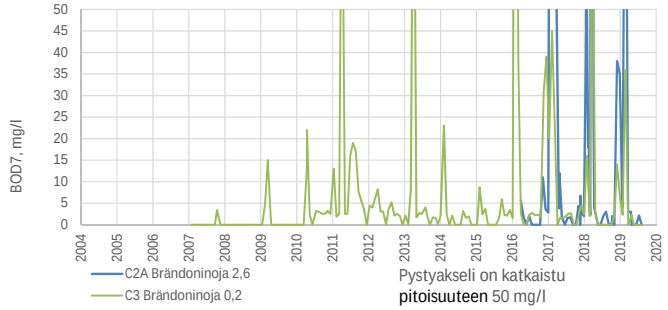
Brändoninoja

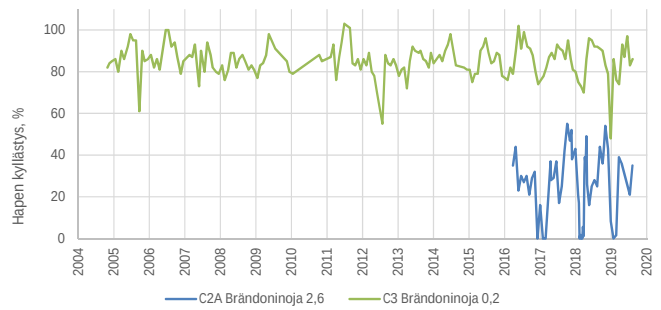
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Ennen lokakuuta 2010 Brändoninojan nimi oli Viinikkala.

COD(Cr) lisättiin Brändoninojan tutkimusohjelmaan v. 2016.

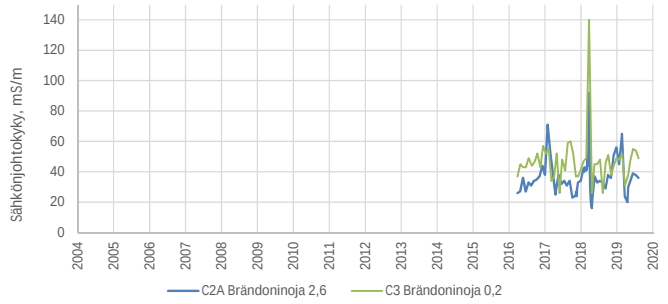


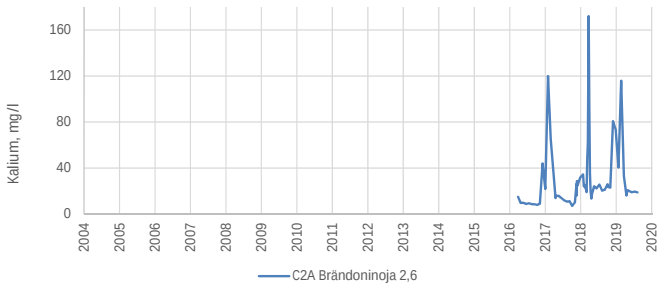


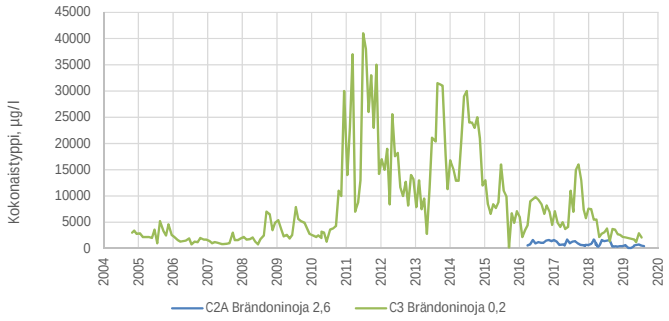


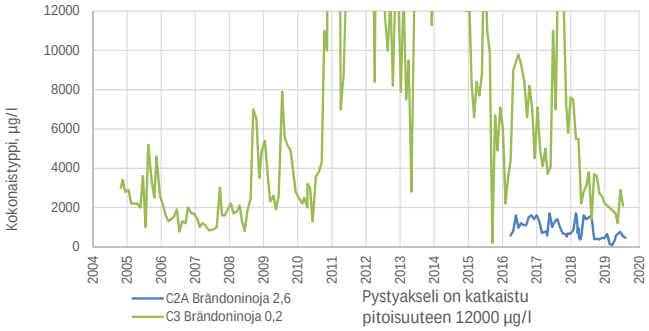


Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Pisteen C2A tarkkailu aloitettiin v. 2016.



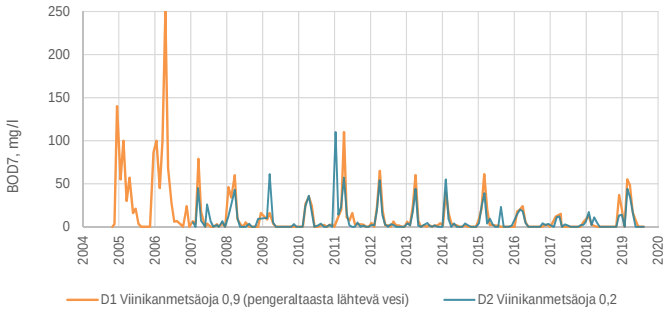


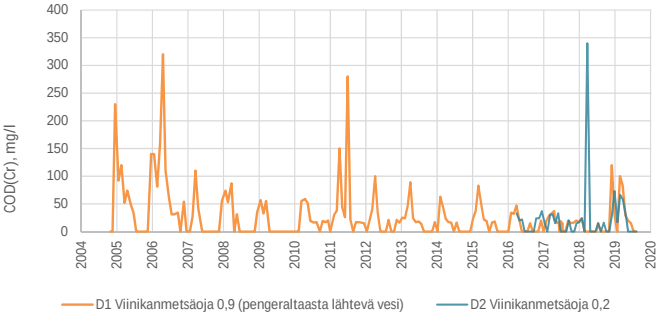


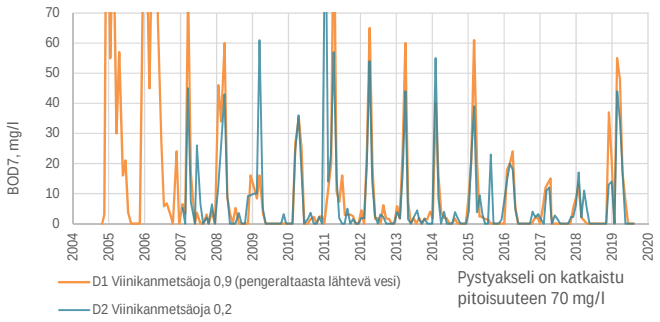


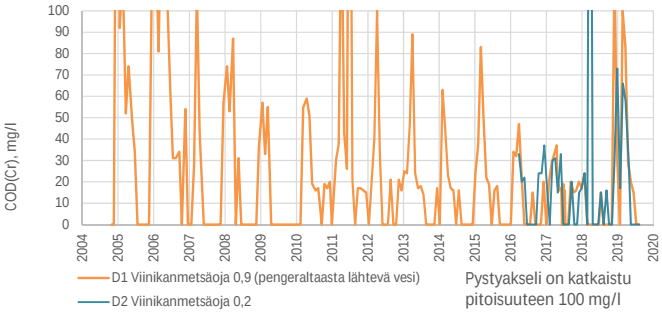
Viinakanmetsänoja

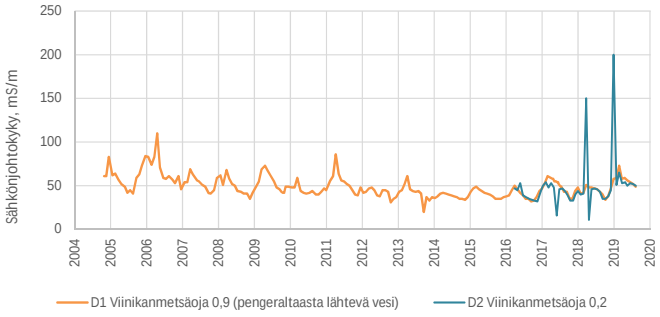
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

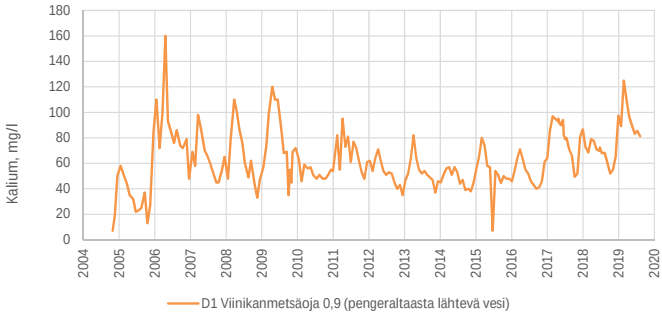


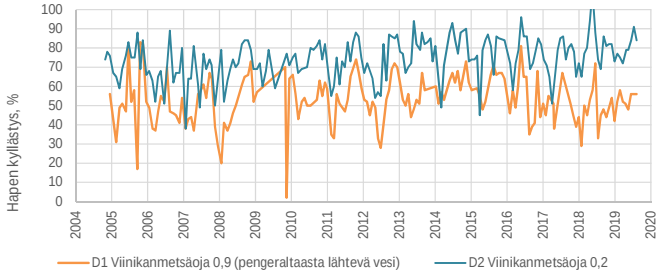


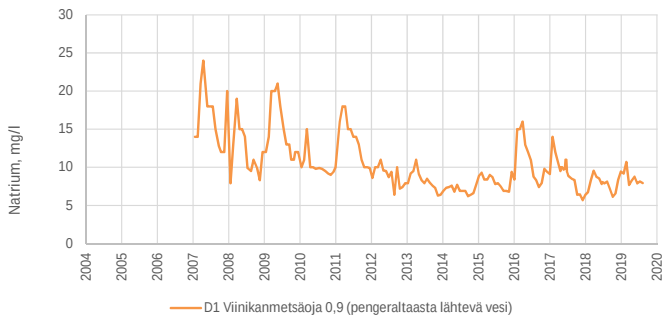






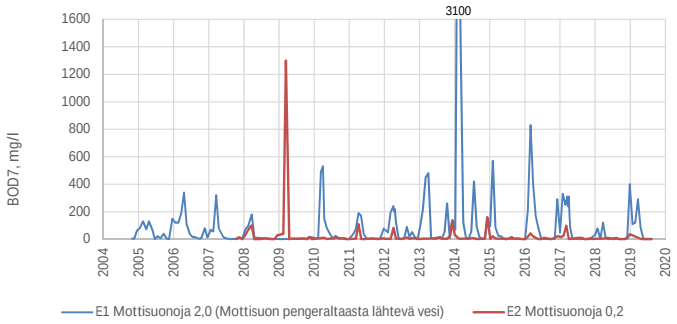


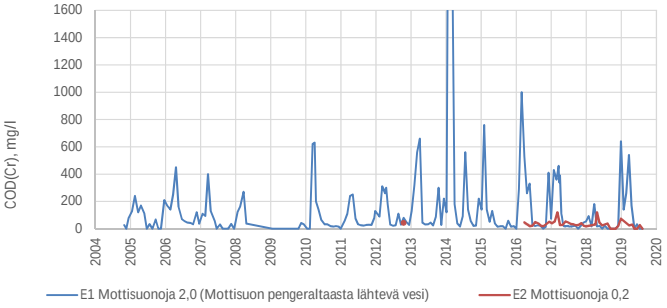


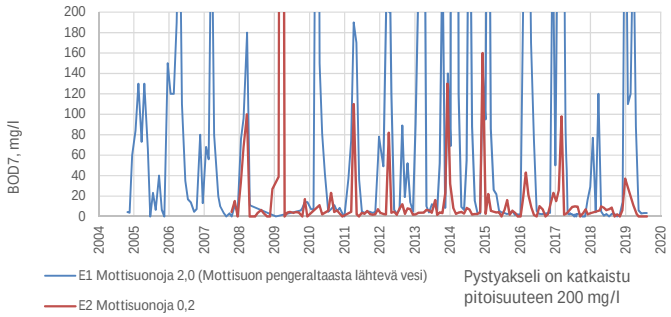


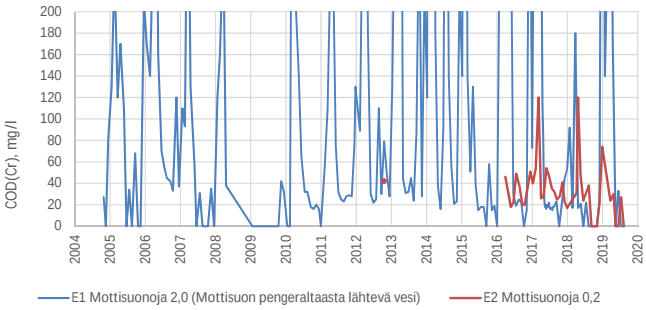
Mottisuonoja

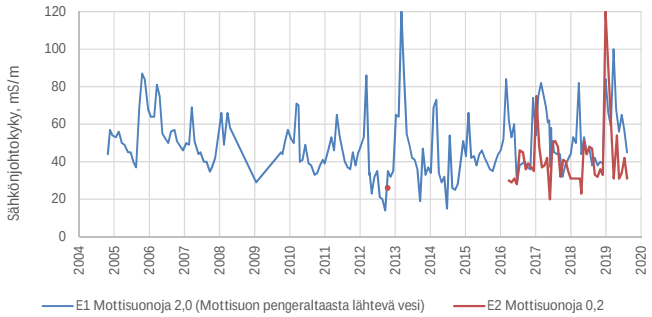
COD(Cr) ja sähkönjohtokyky lisättiin pisteen E2 tarkkailuohjelmaan v. 2016.

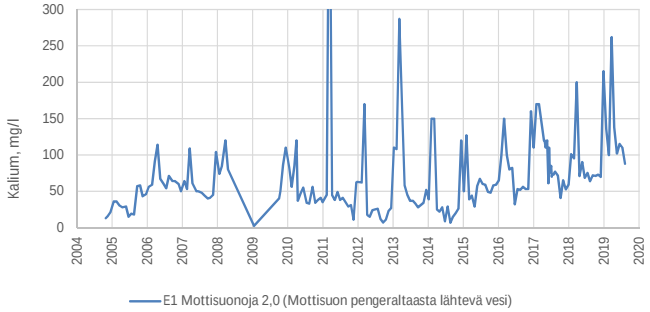


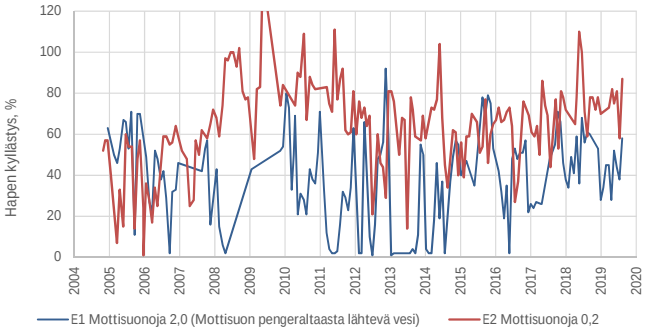






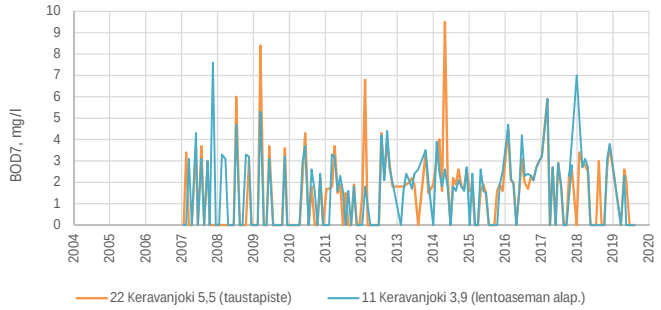


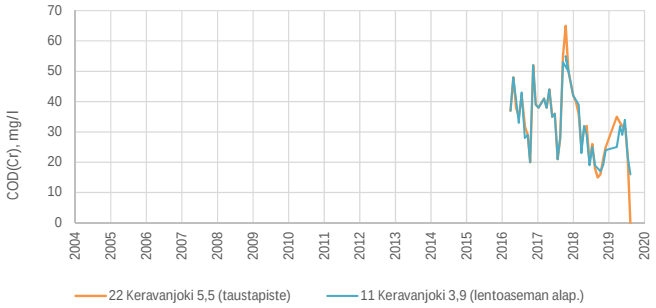


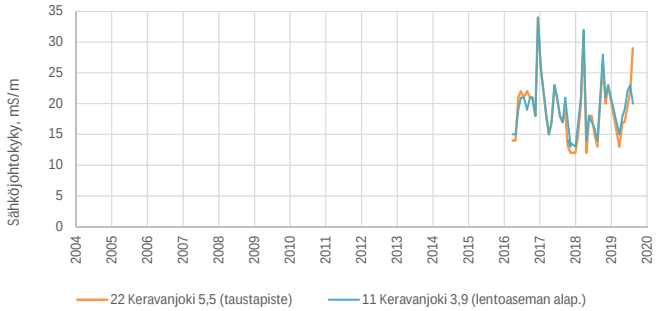


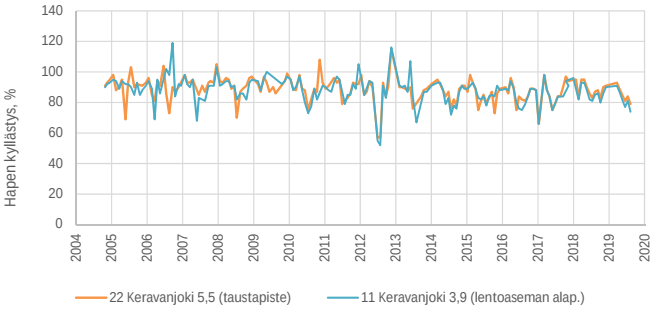
Keravanjoki

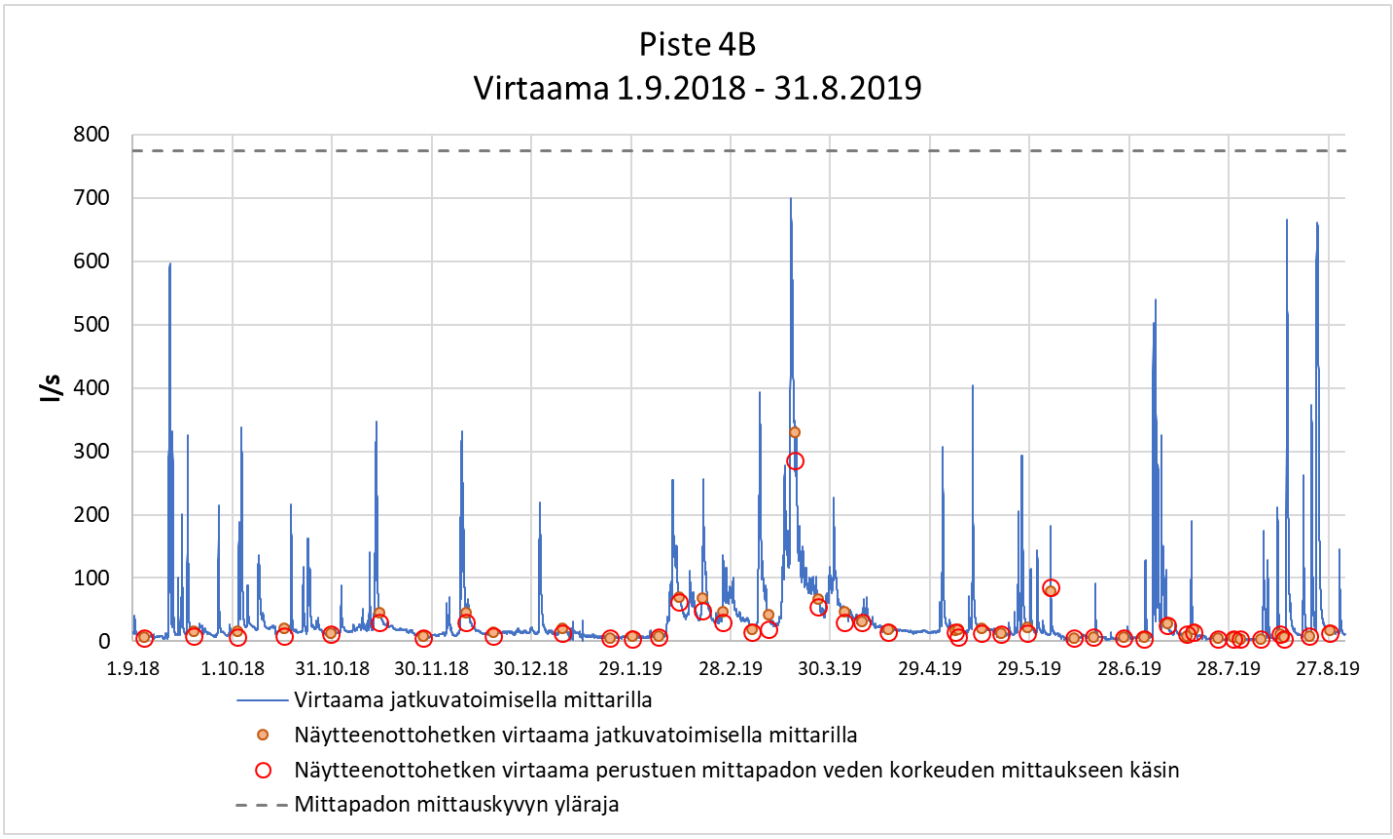
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
BOD:n määritysraja oli syyskuuhun 2010 saakka 3 mg/l ja lokakuusta 2010 alkaen 1,5 mg/l.
COD(Cr) ja sähkönjohtokyky lisättiin Keravanjoen näytepisteiden tarkkailuohjelmaan v. 2016.

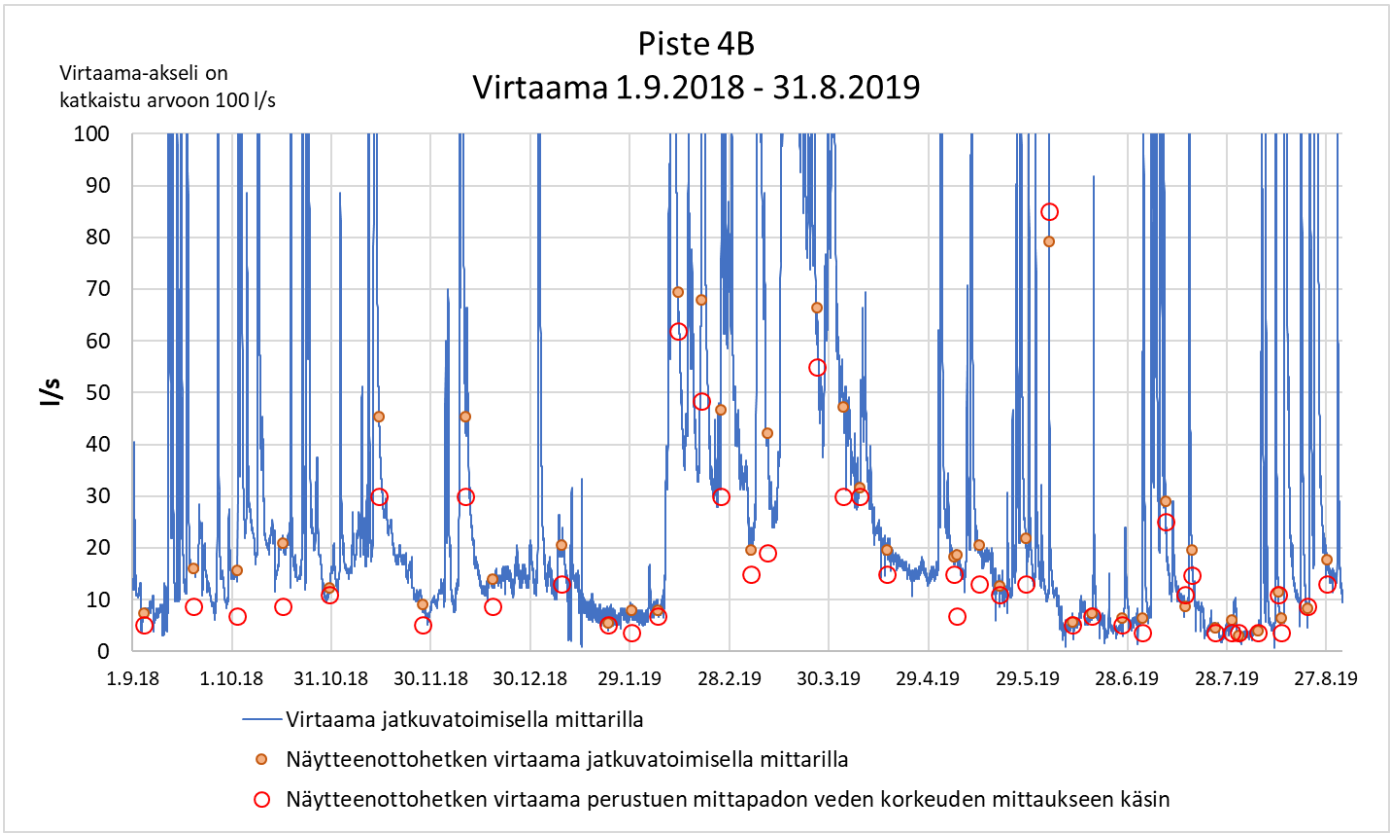


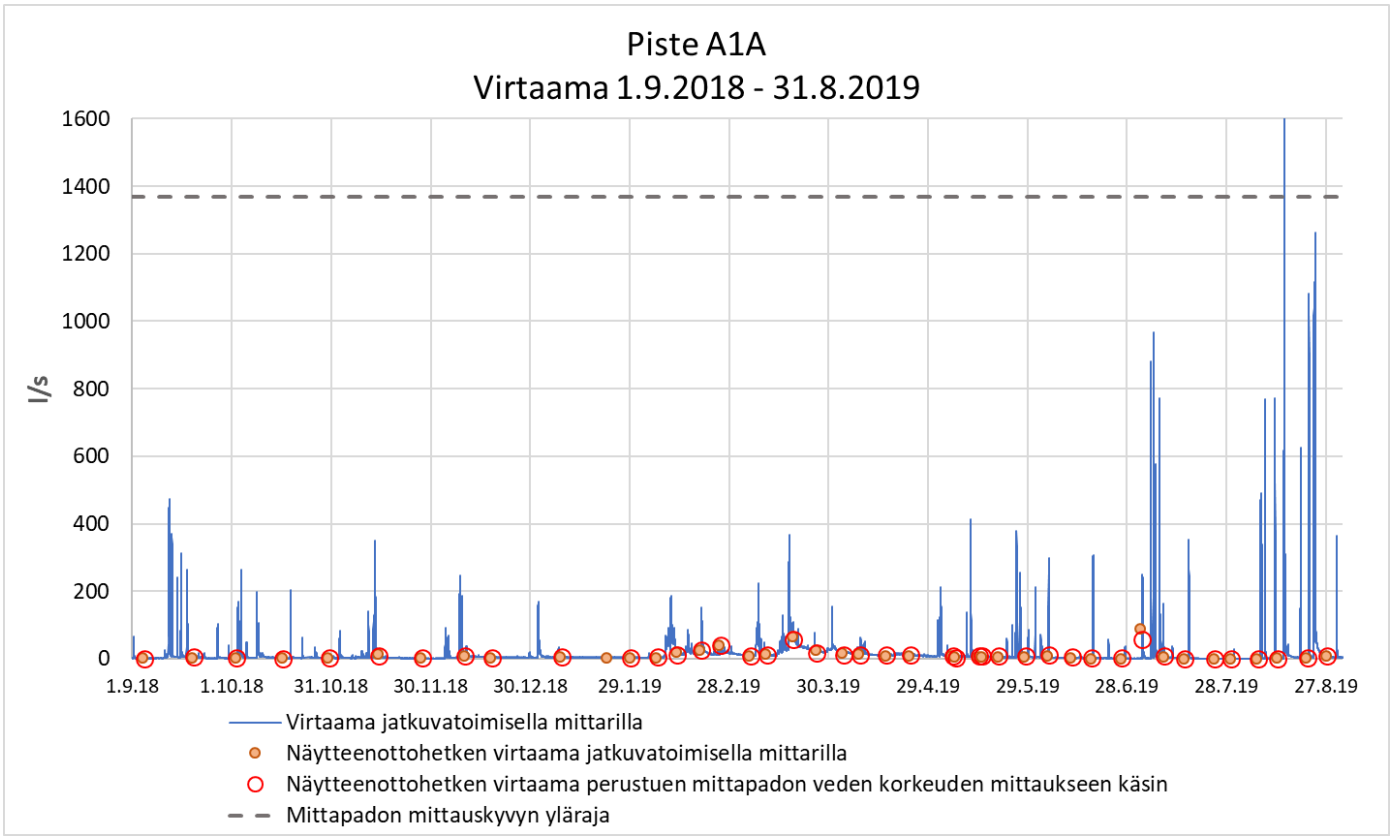


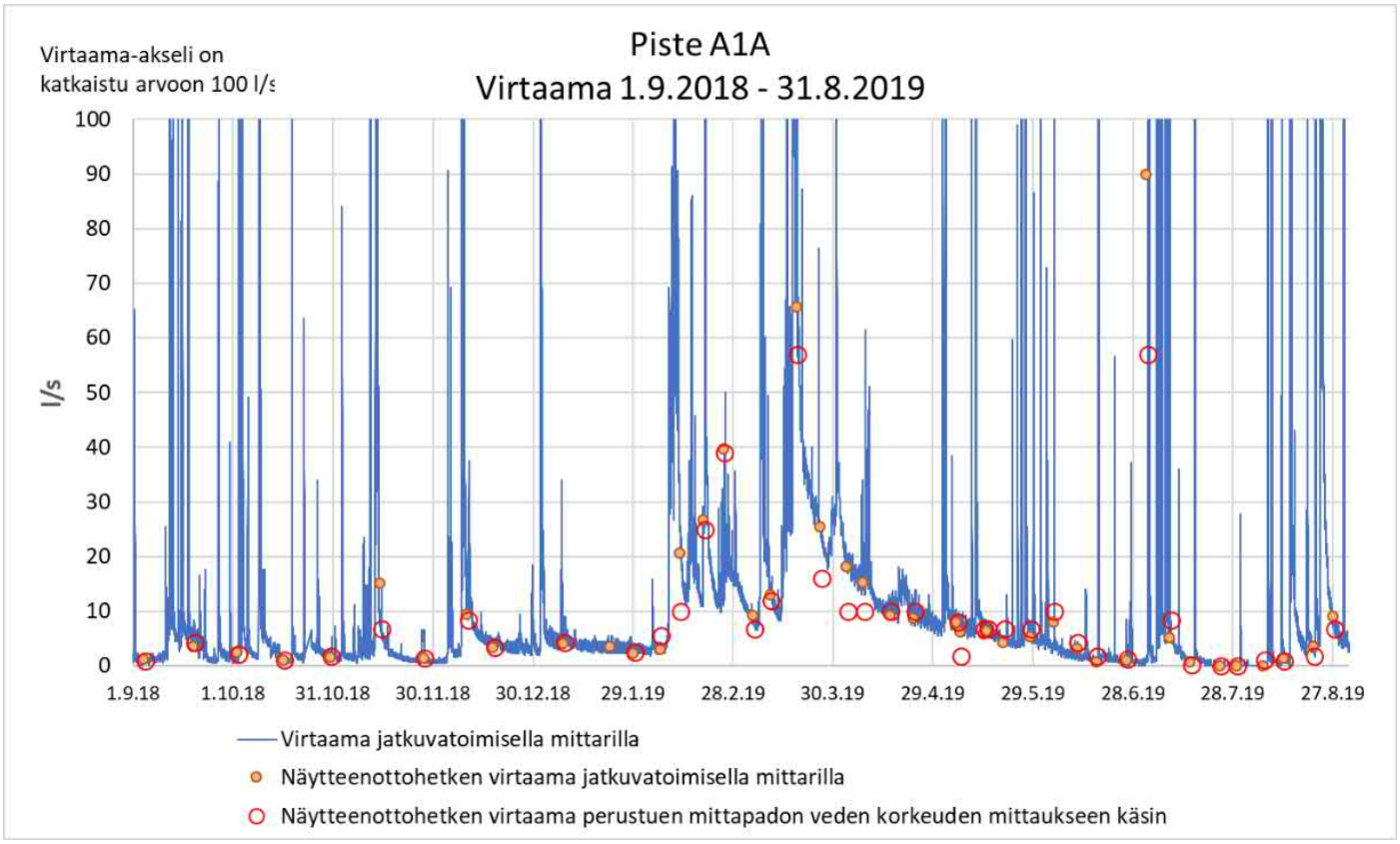


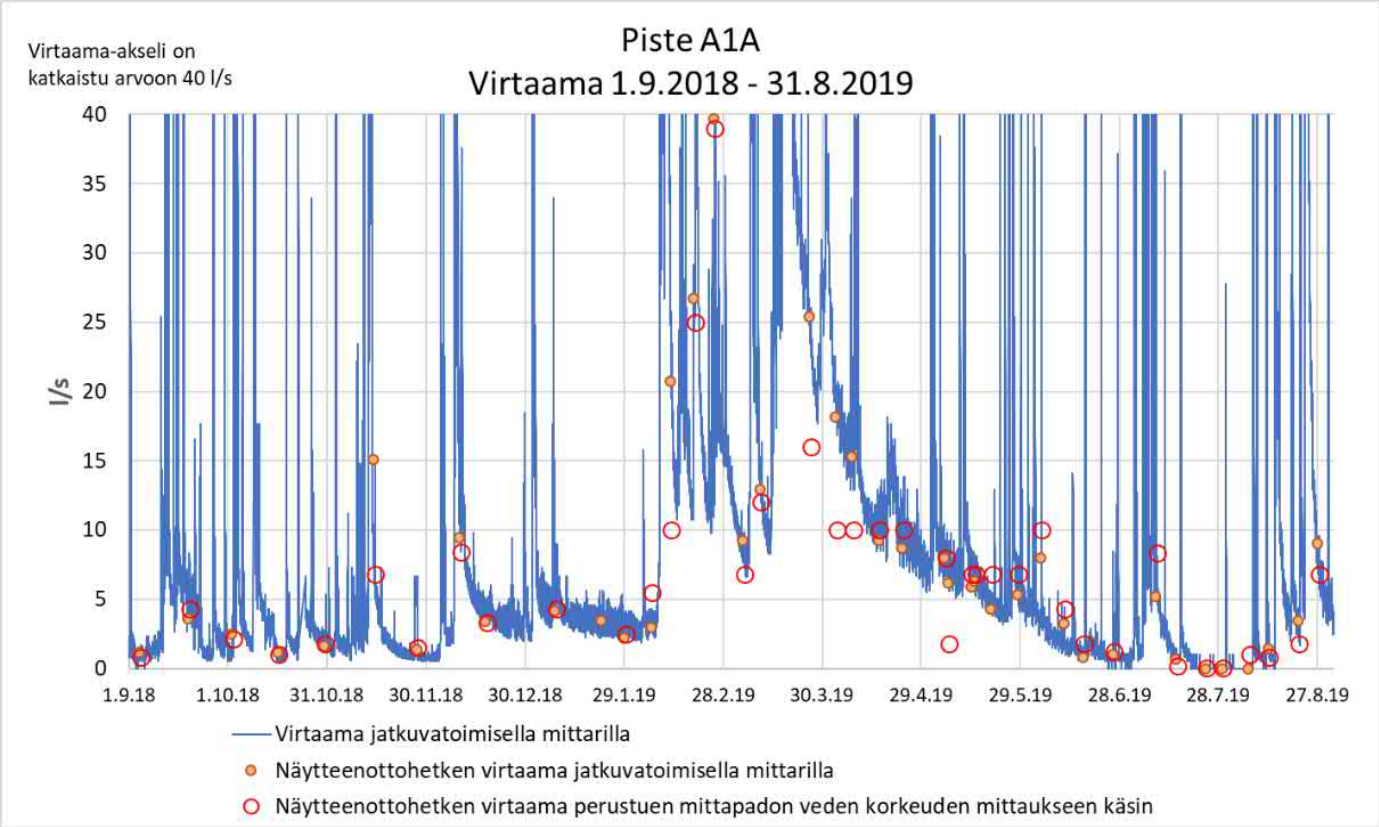



Piste 4B
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja

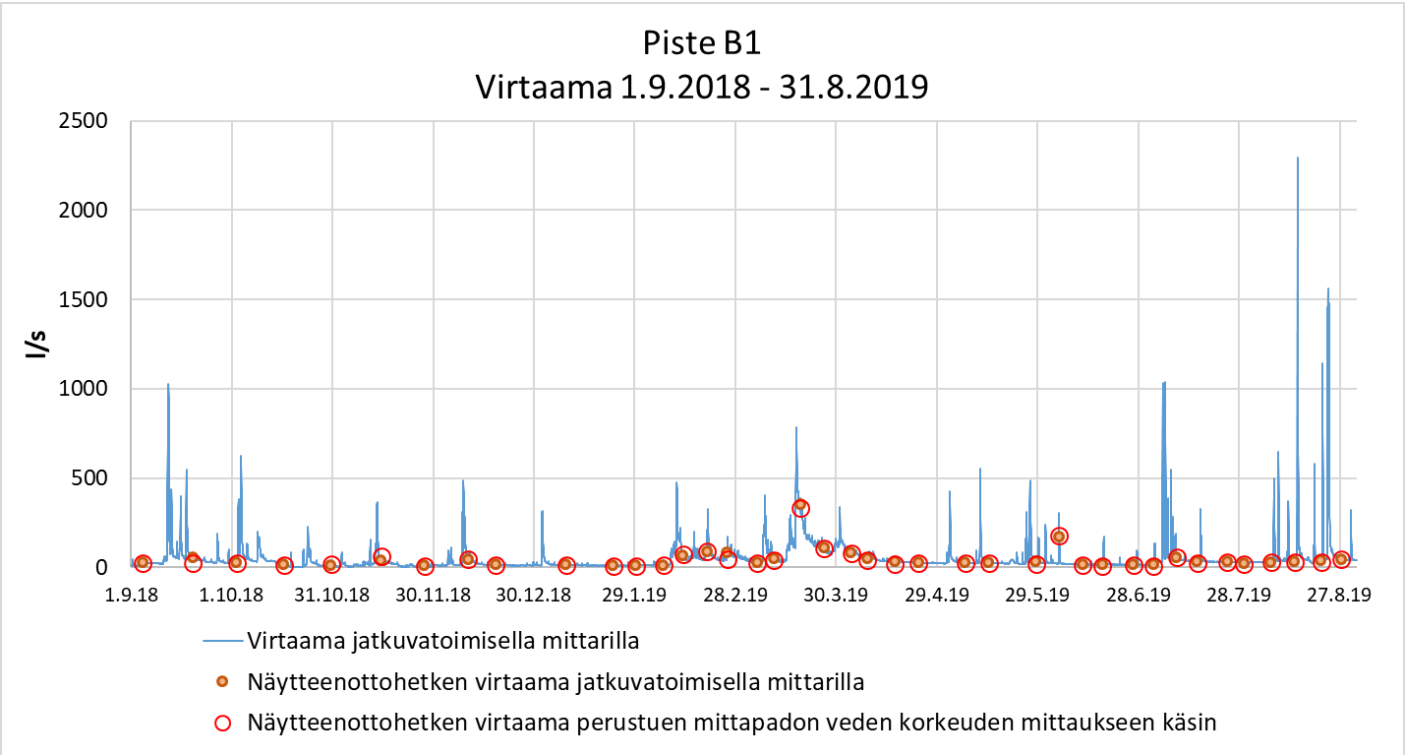

Piste 4B
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-akseli on katkaistu arvoon 100 l/s
l/s
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

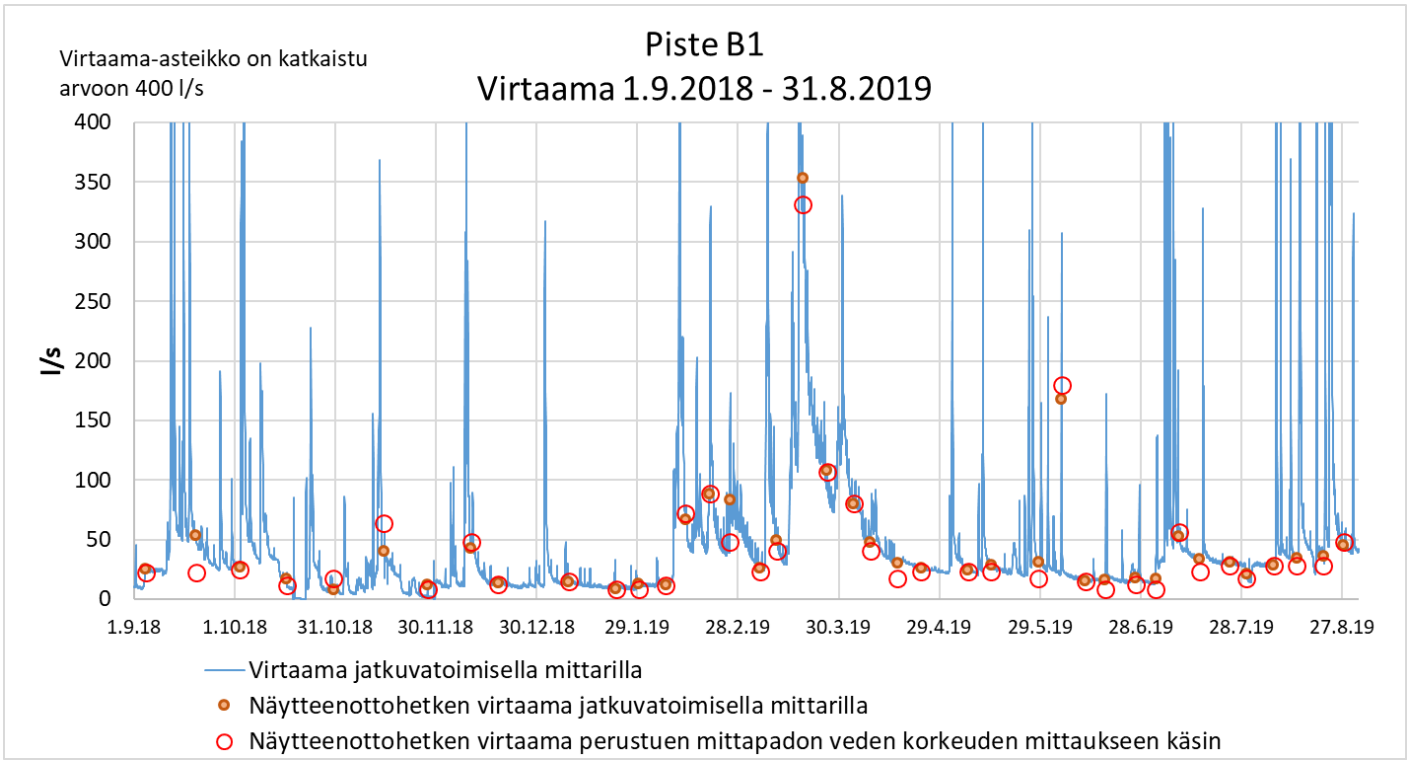

Piste A1A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja

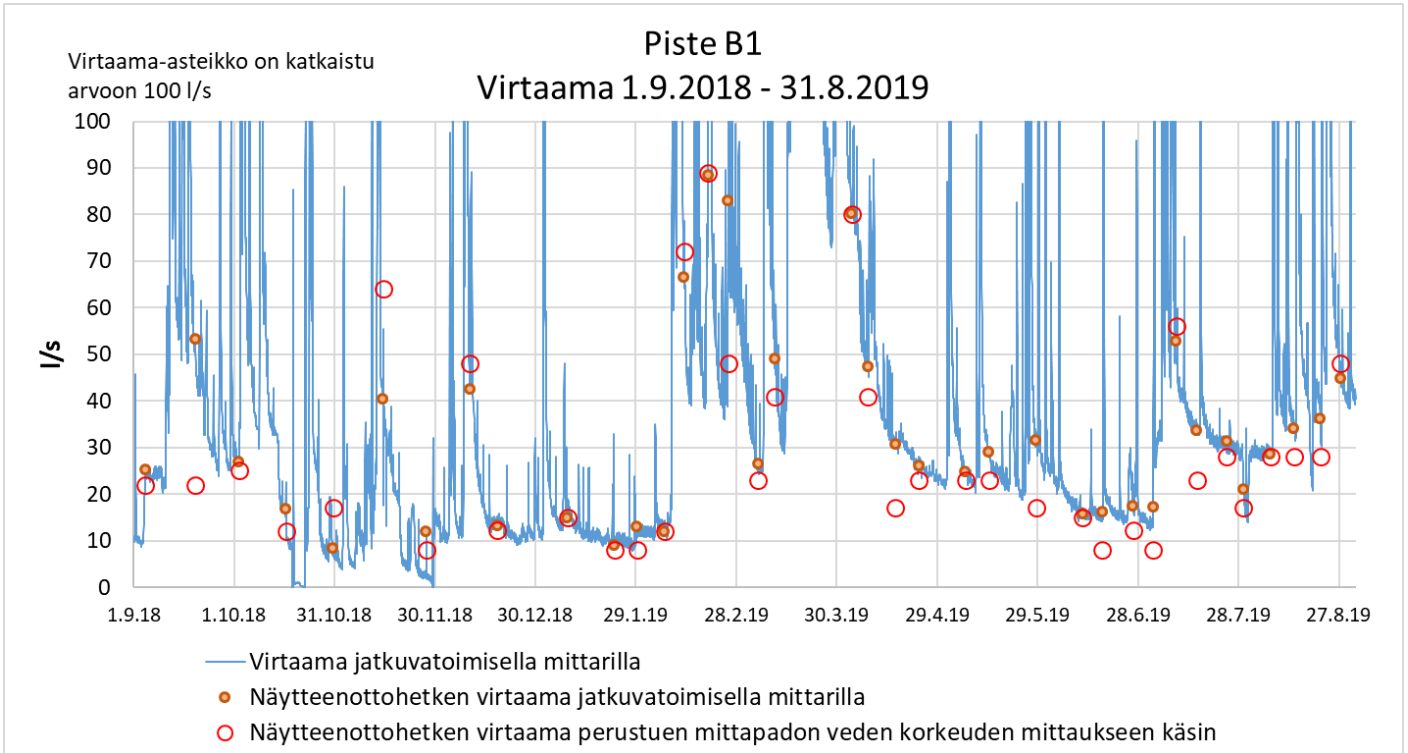

Virtaama-akseli on katkaistu arvoon 100 l/s
Piste A1A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin



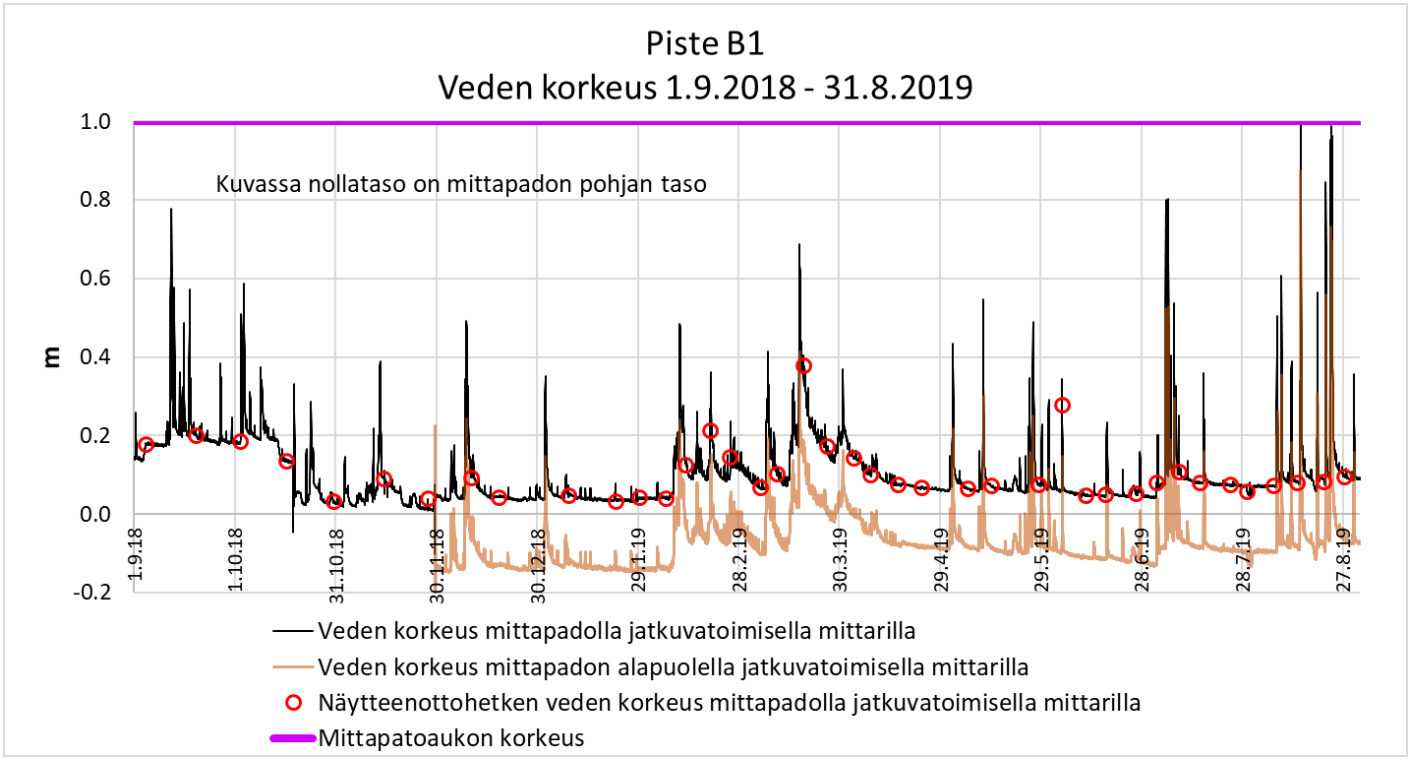
B1:n jatkuvan virtaamamittauksen tulokset ovat epävarmoja aikajaksolla 4.9. – noin 30.11.2018. Ajalla 4.9.-17.10.2018 epävarmuutta aiheutti, että vesi ajoittain osittain kiersi mittapadon. Sille ajalle B1:n jatkuvat virtaamat on laskettu pisteen B2:n jatkuvatoimisesta virtaamamittauksen tuloksista käyttäen 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.

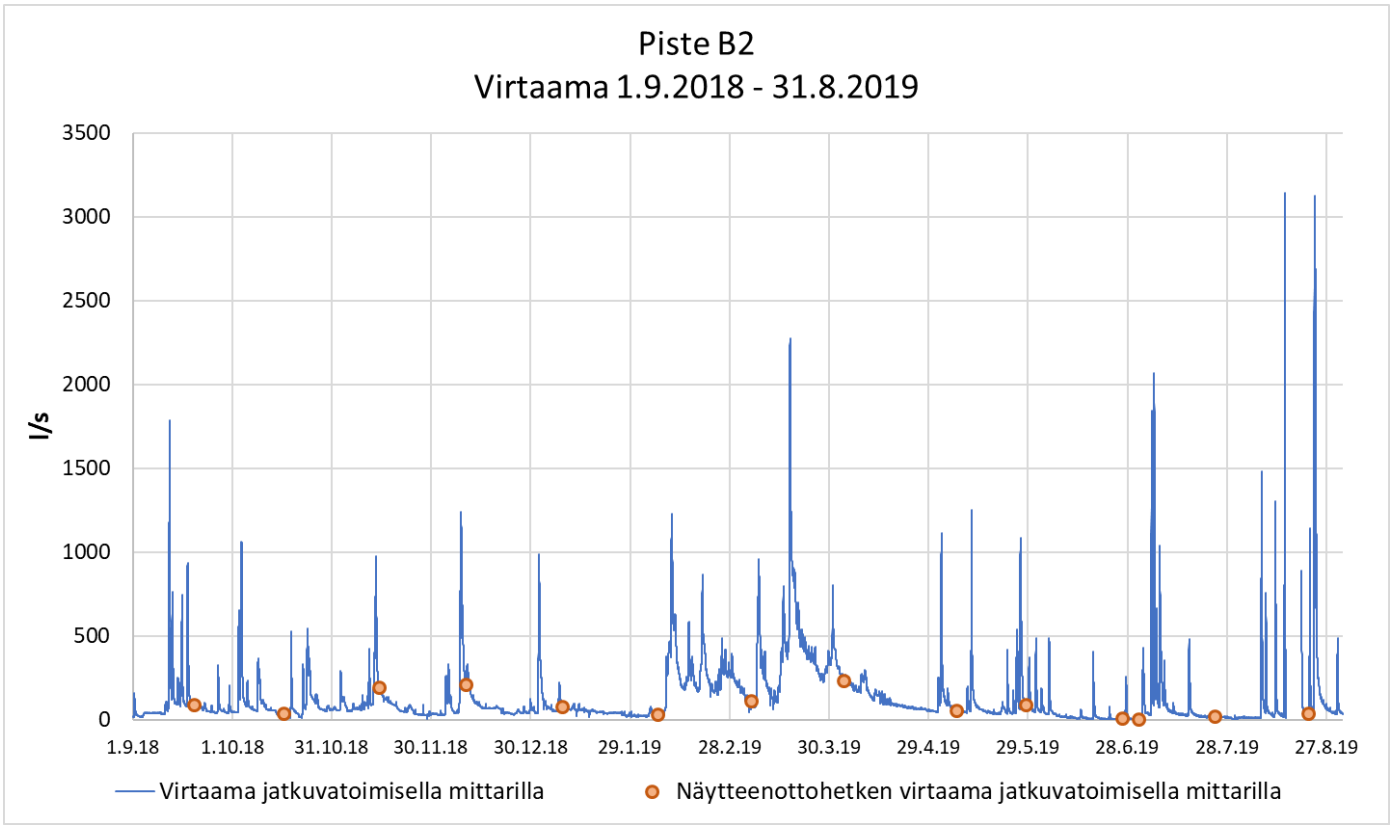


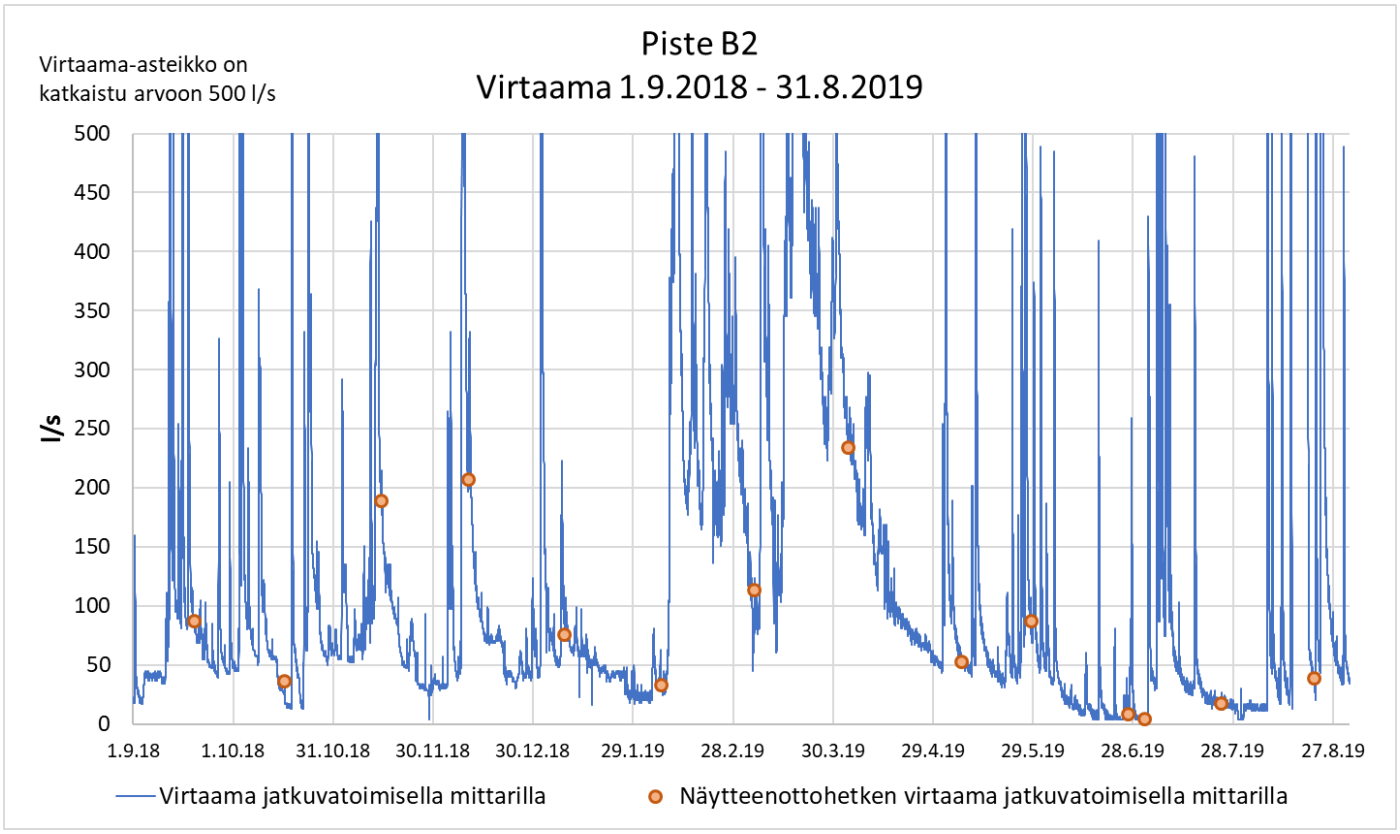

Piste B1
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-asteikko on katkaistu arvoon 400 l/s
l/s
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

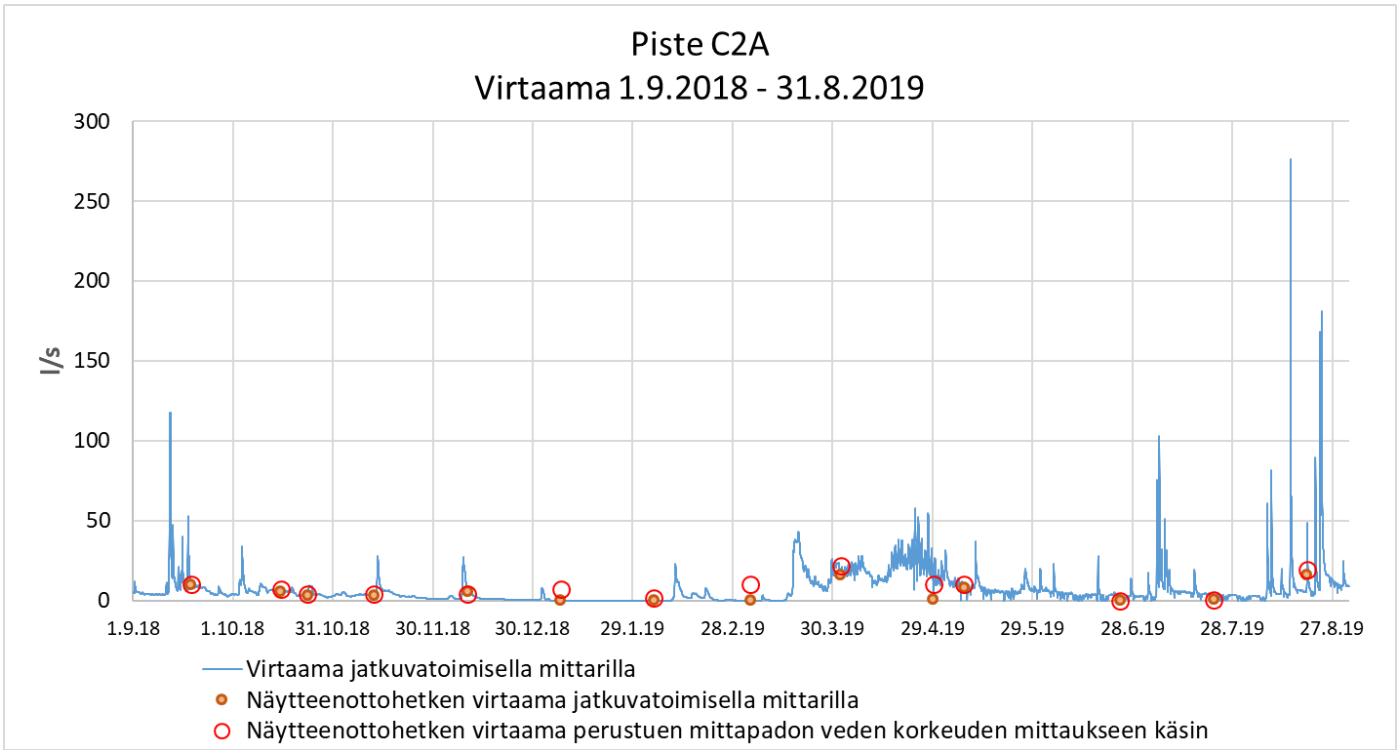

Piste B1
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-asteikko on katkaistu arvoon 100 l/s
l/s
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

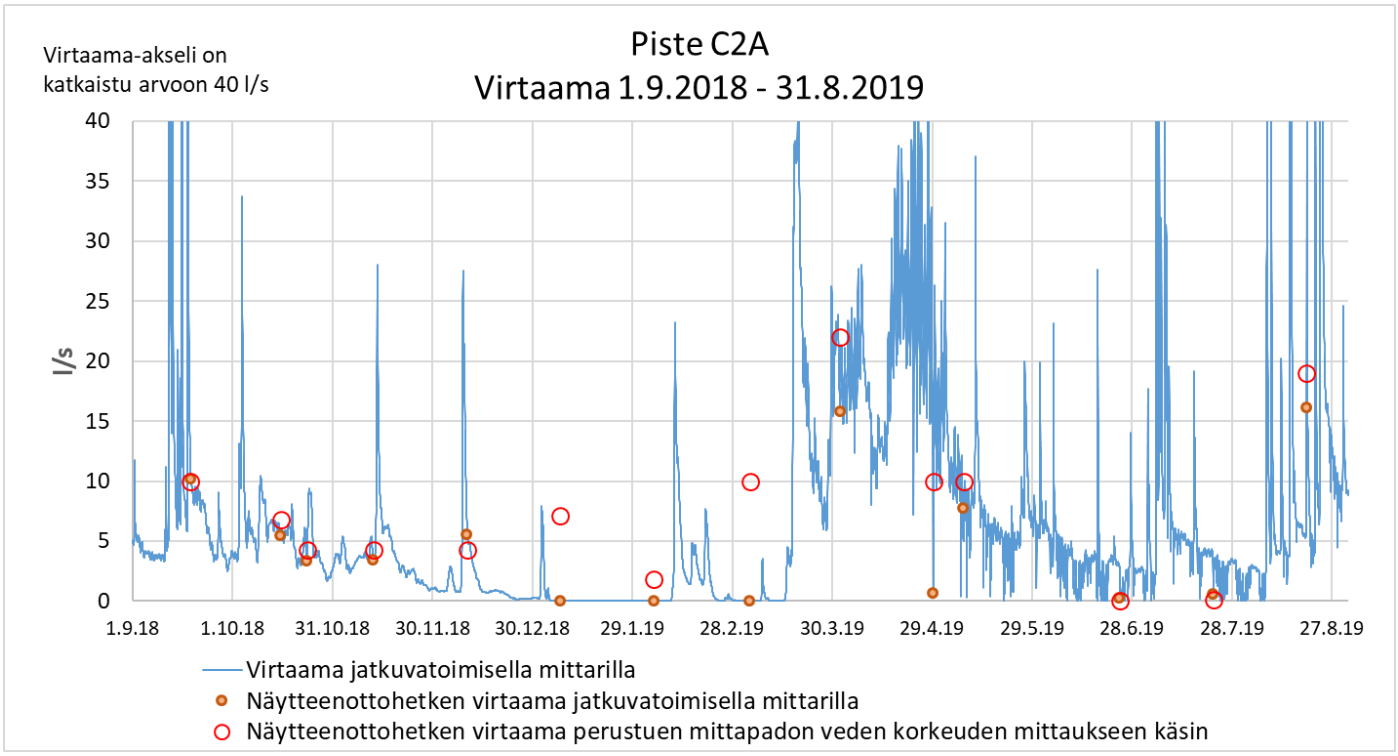
Vedenkorkeustulosten tulkinta alla olevassa B1:n vedenkorkeuskuvassa: jos veden korkeus mittapadon alapuolella ylittää nollatason, joka on mittapadon alareunan taso, mittapadolla mitatusta veden korkeudesta laskettu virtaama on liian suuri. Mittapadon toimiminen oikein edellyttää, että vesi pääsee tippumaan vapaasti alas patoaukosta. Tämä ehto toteutuu, kun veden korkeus mittapadon alapuolella on alempana kuin mittapadon alareuna.

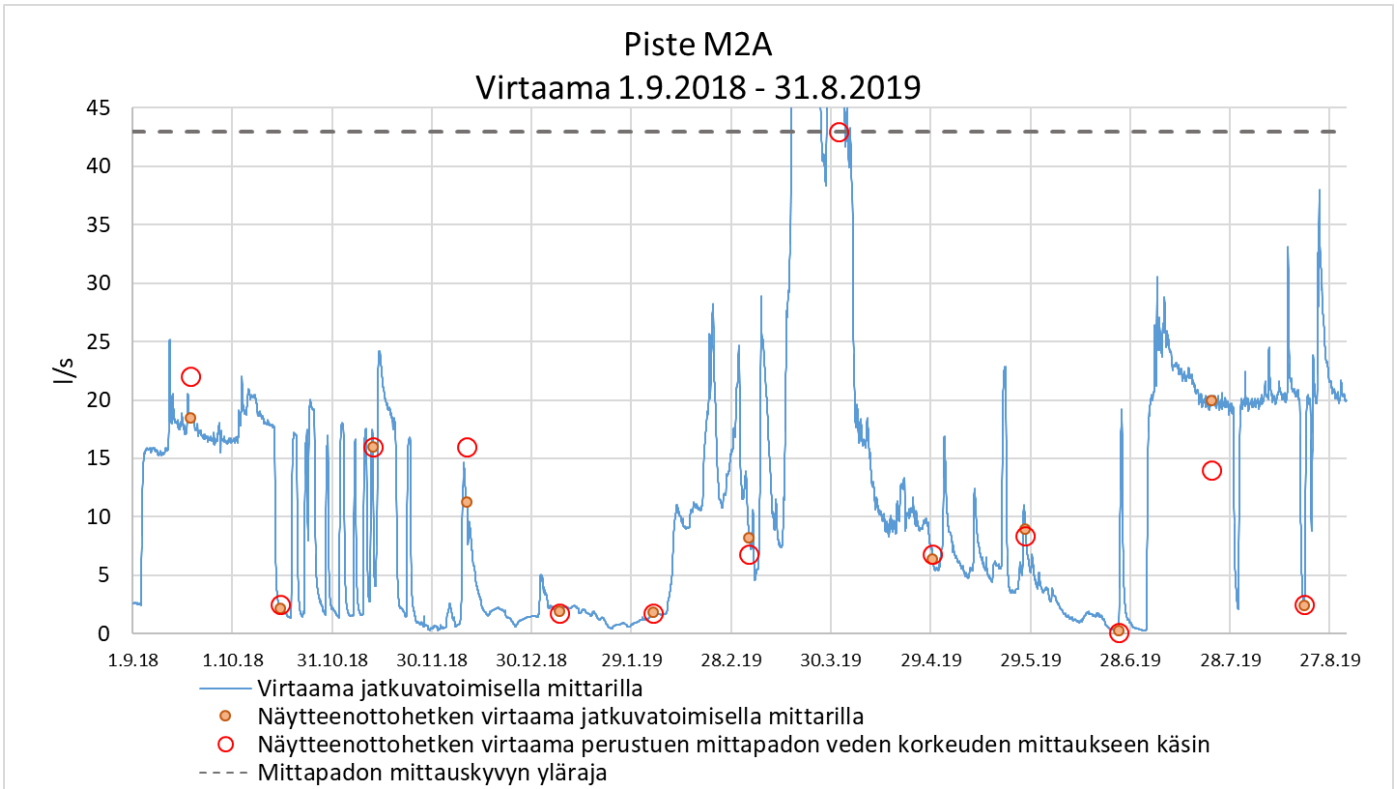


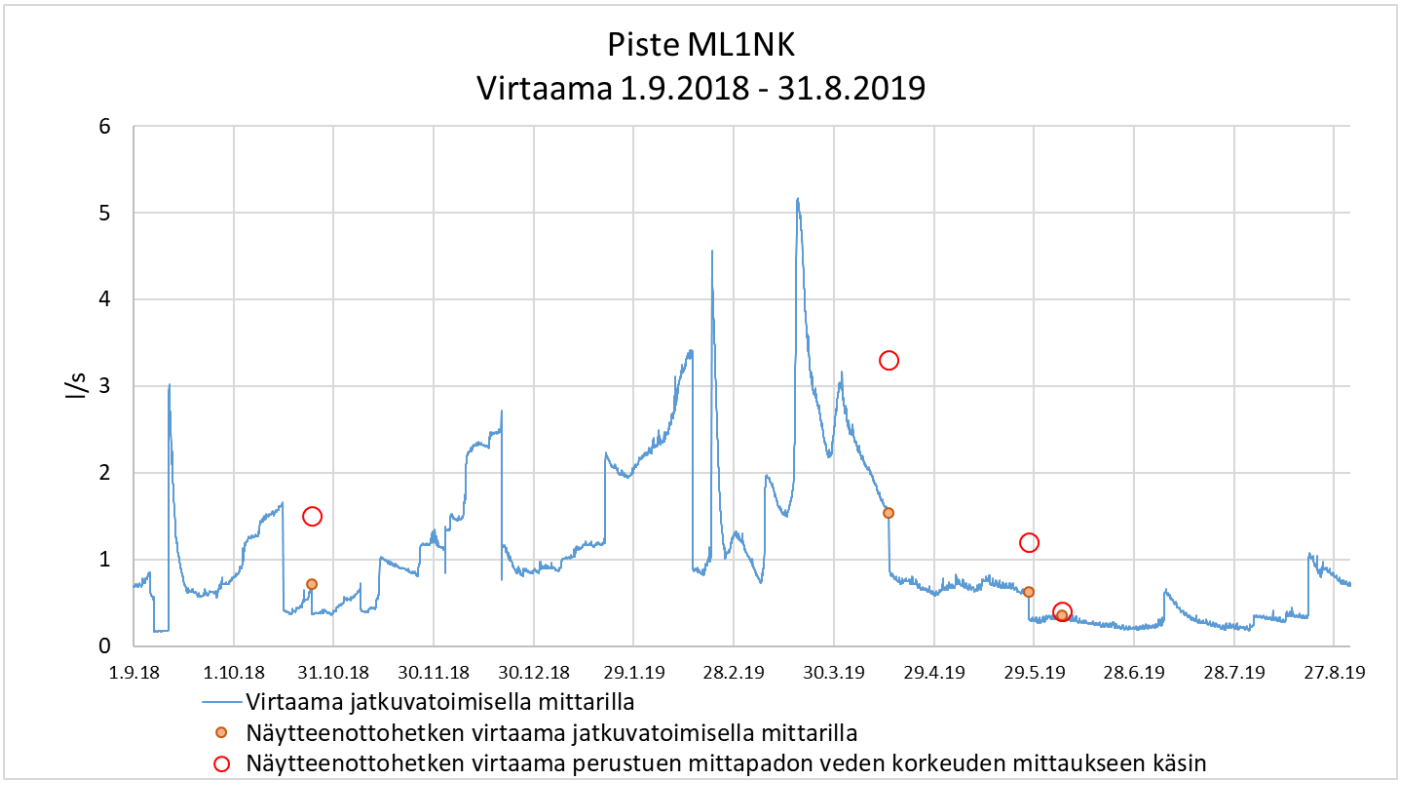


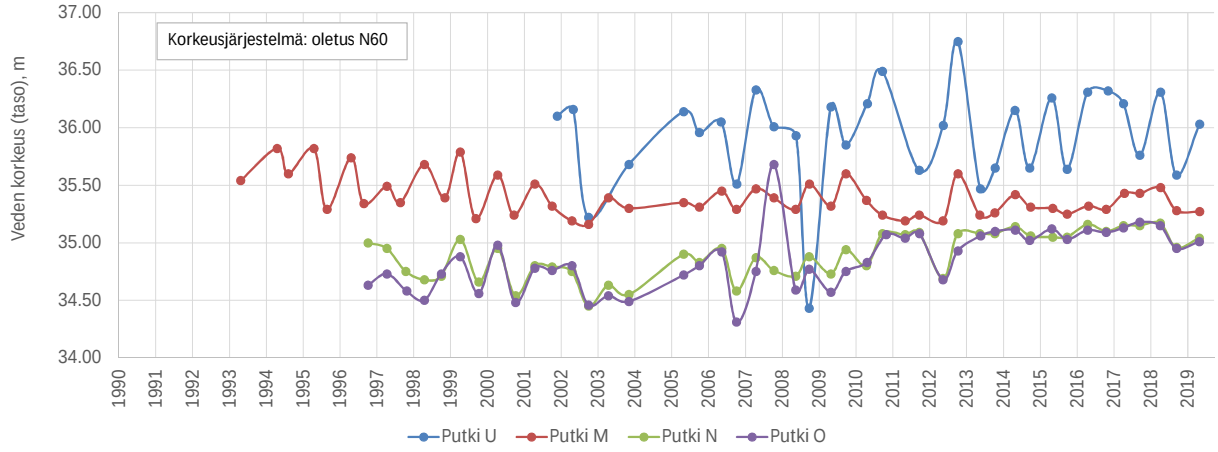

Piste B2
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-asteikko on katkaistu arvoon 500 l/s
l/s
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla

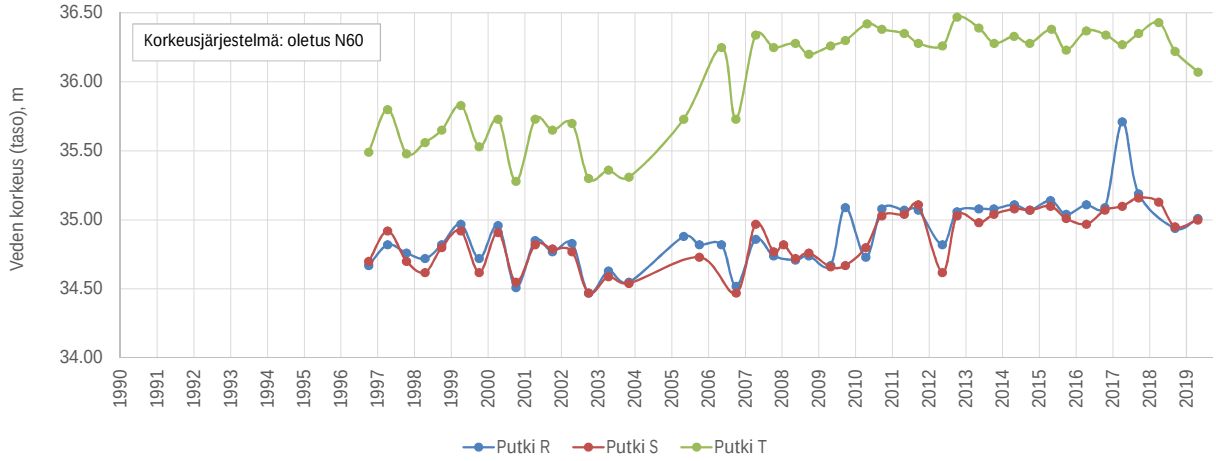

Piste C2A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
300
250
200
150
100
50
0
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

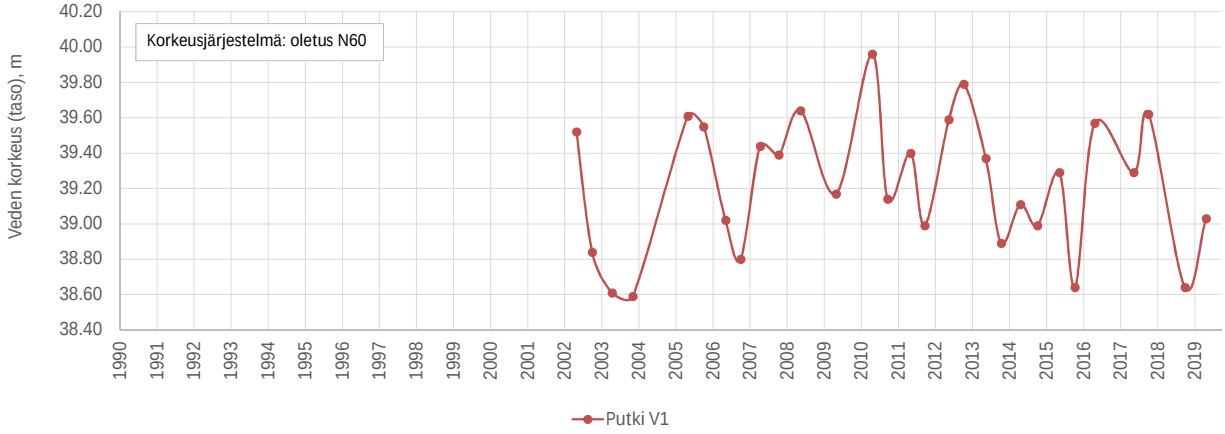

Piste C2A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
Virtaama-akseli on katkaistu arvoon 40 l/s
l/s
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

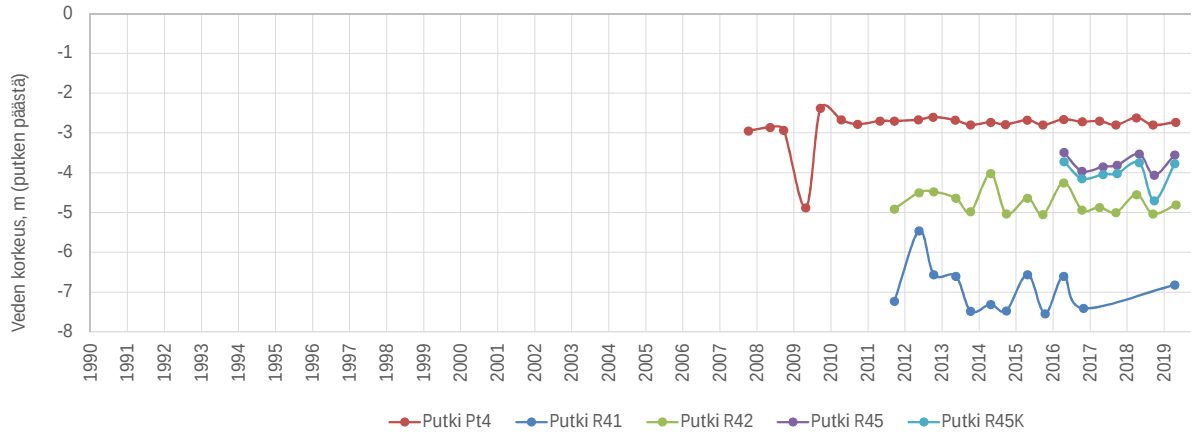

Piste M2A
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin
Mittapadon mittauskyvyn yläraja

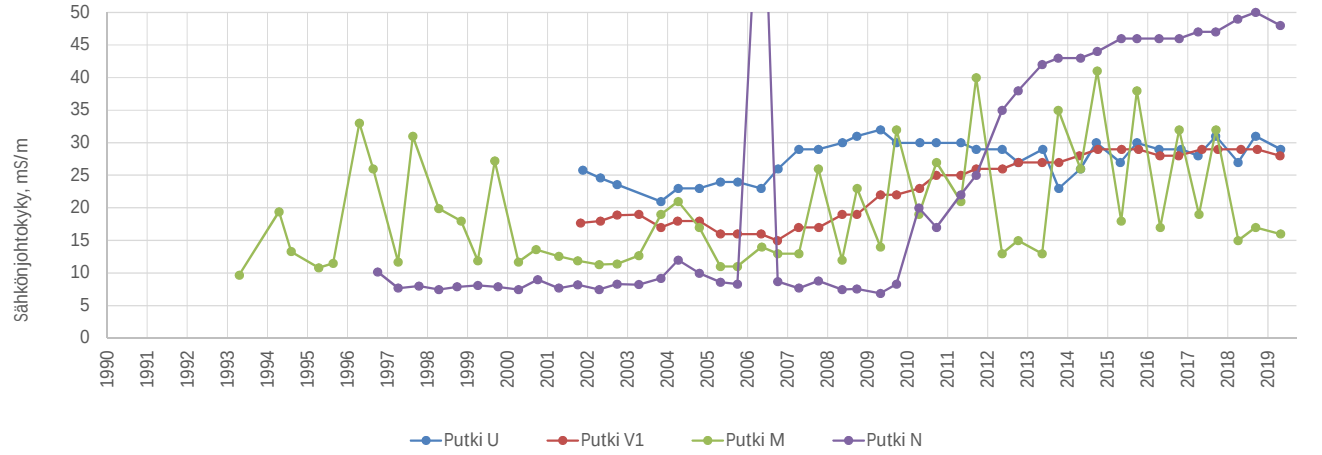

Piste ML1NK
Virtaama 1.9.2018 - 31.8.2019
l/s
0
1
2
3
4
5
6
1.9.18
1.10.18
31.10.18
30.11.18
30.12.18
29.1.19
28.2.19
30.3.19
29.4.19
29.5.19
28.6.19
28.7.19
27.8.19
Virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama jatkuvatoimisella mittarilla
Näytteenottohetken virtaama perustuen mittapadon veden korkeuden mittaukseen käsin

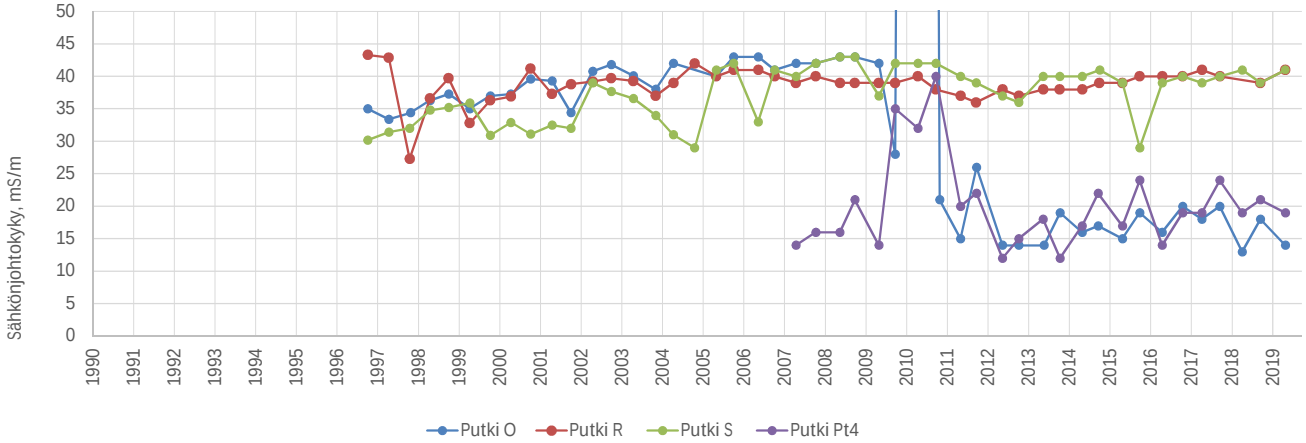

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki U
Putki M
Putki N
Putki O

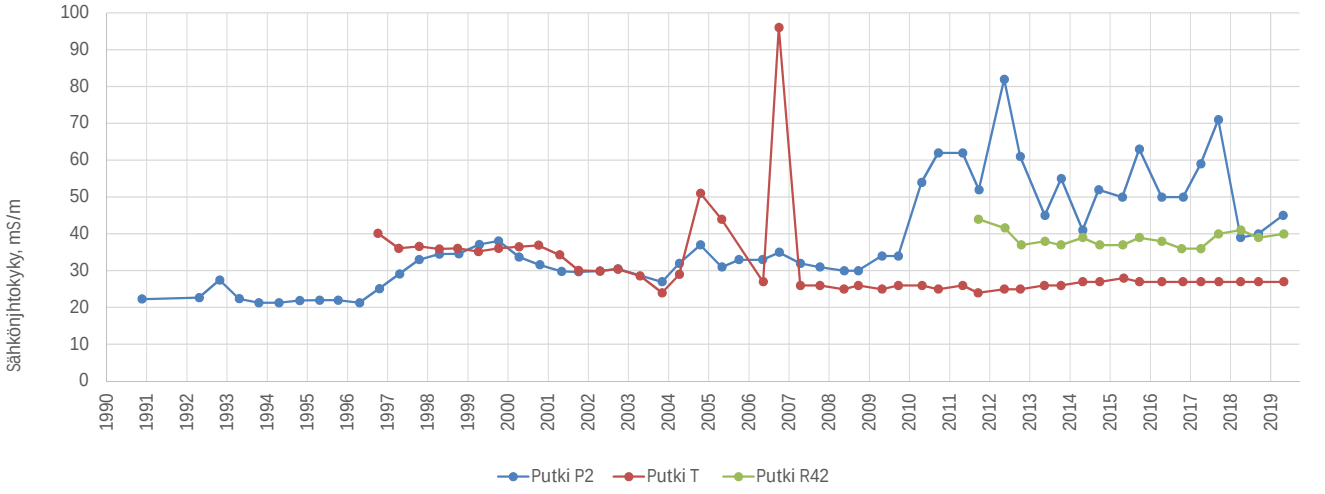

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki R
Putki S
Putki T

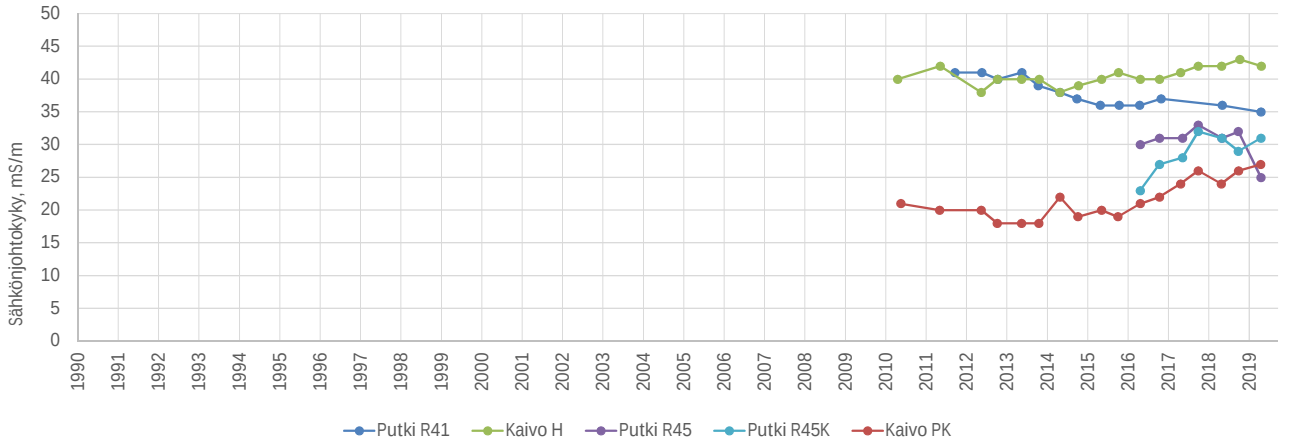

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V1

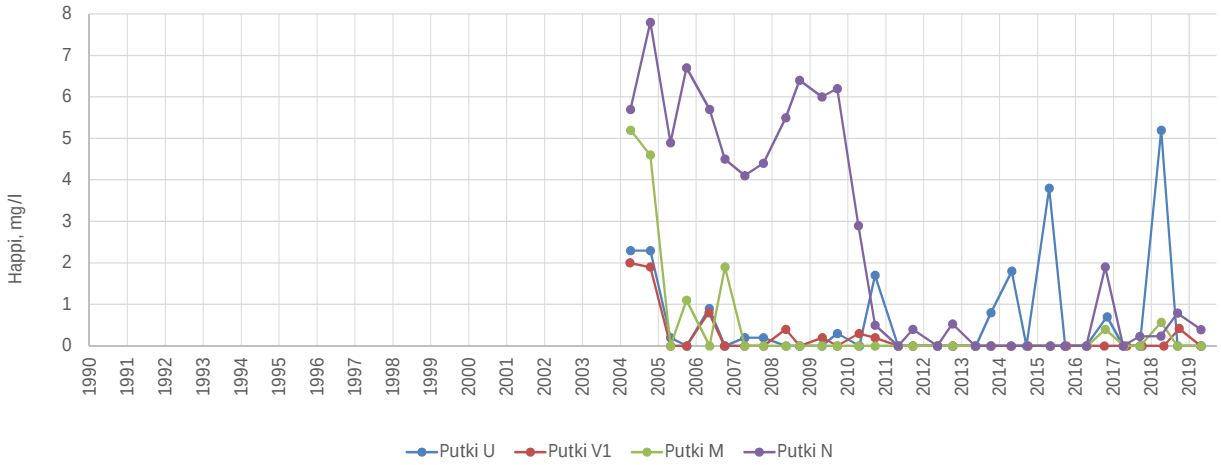

Veden korkeus, m (putken päästä)
Putki Pt4
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K

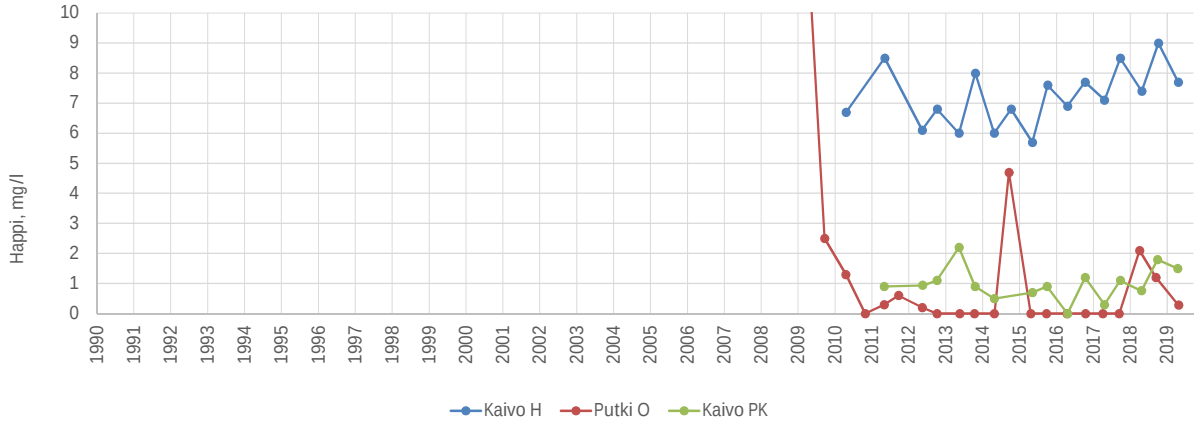

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

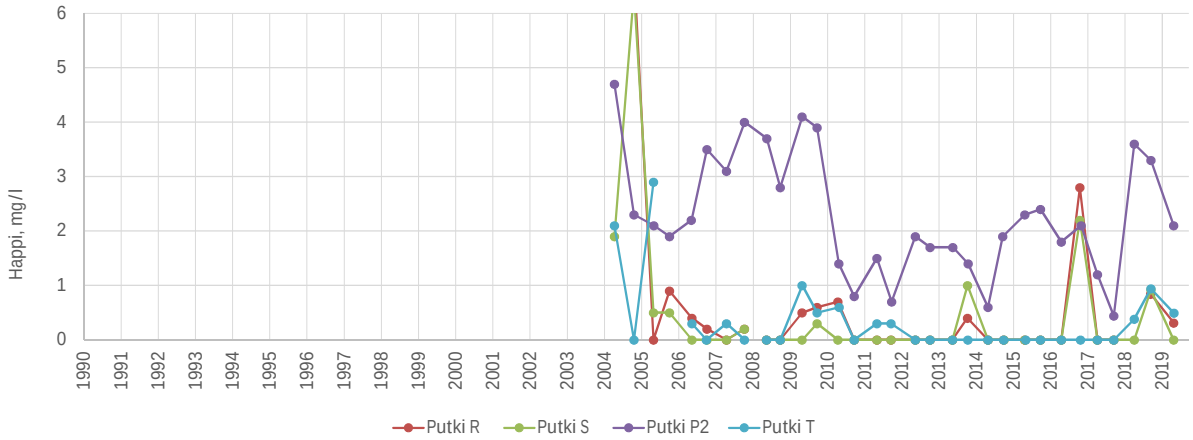

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki O
Putki R
Putki S
Putki Pt4

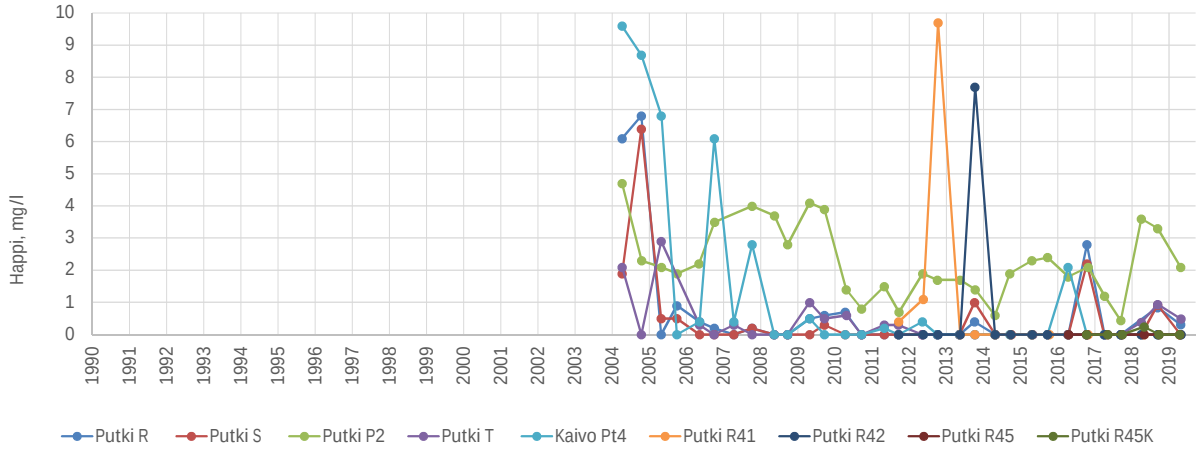

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P2
Putki T
Putki R42

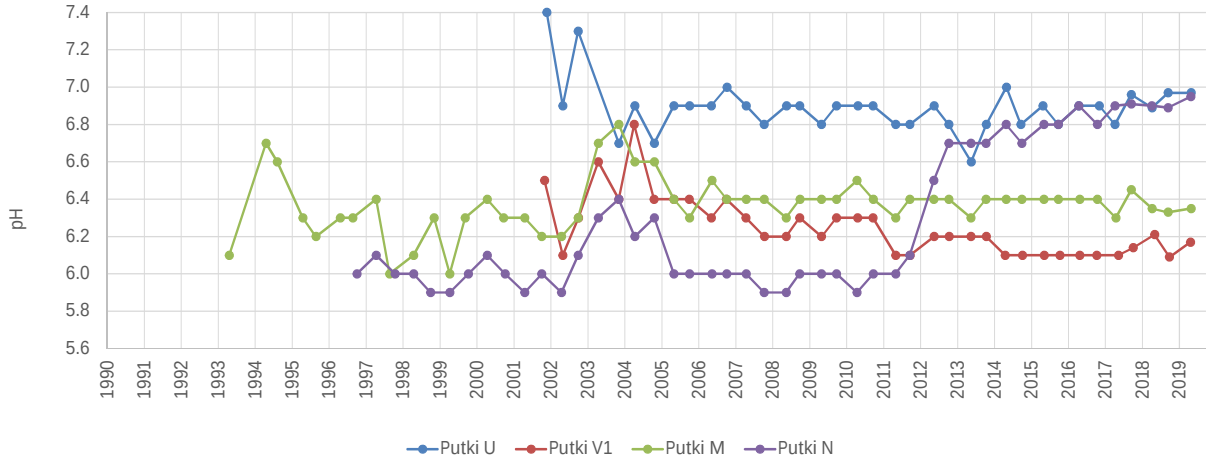

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki R41
Kaivo H
Putki R45
Putki R45K
Kaivo PK

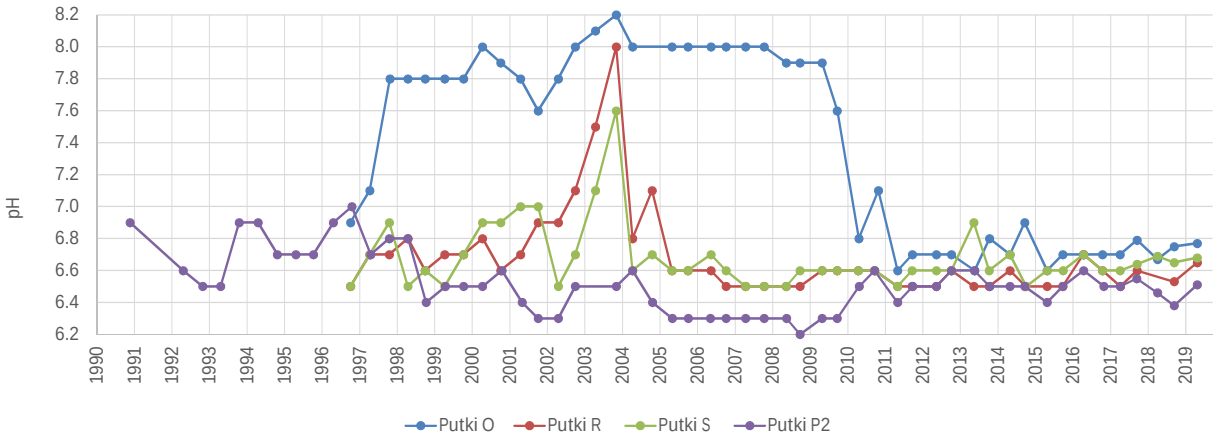

Happi, mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

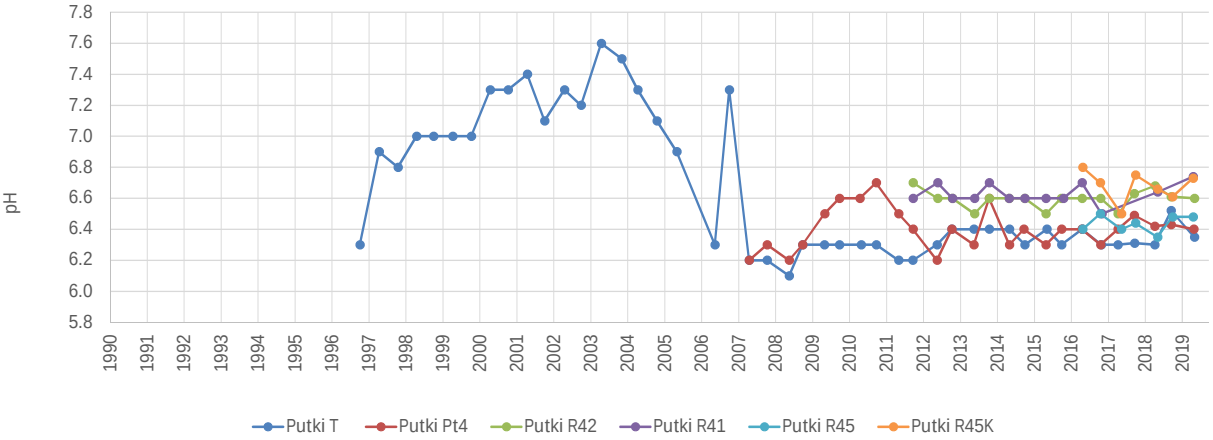

Happi, mg/l
Kaivo H
Putki O
Kaivo PK

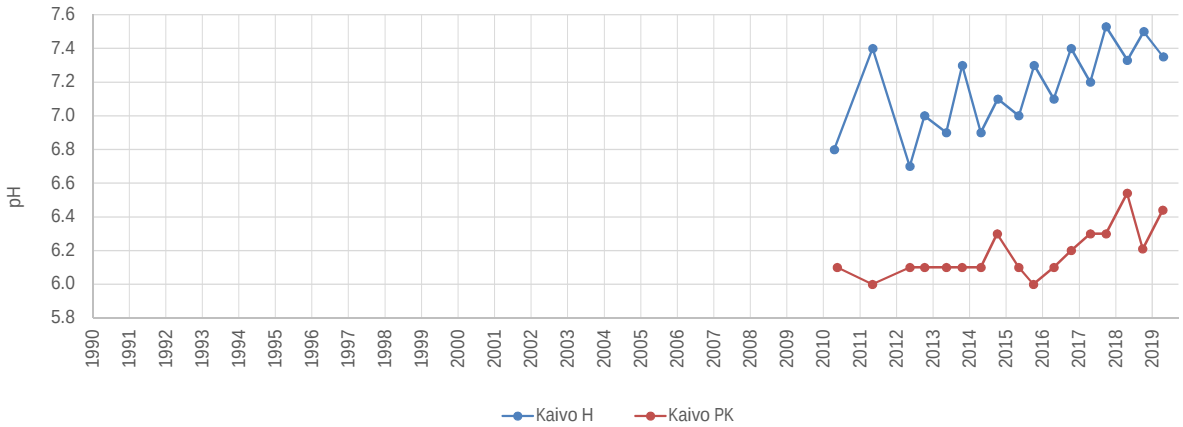

Happi, mg/l
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T

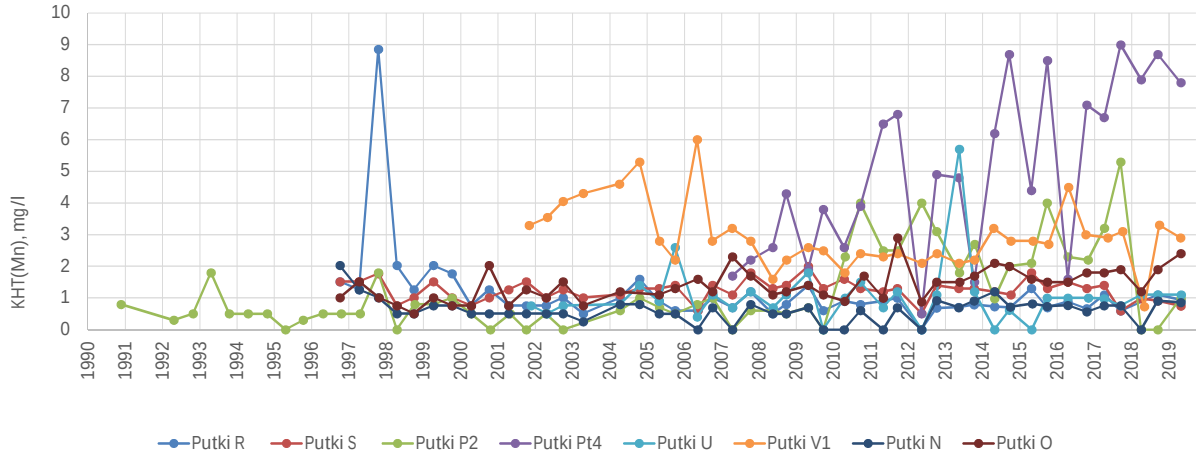

Happi, mg/l
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T
Kaivo Pt4
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K

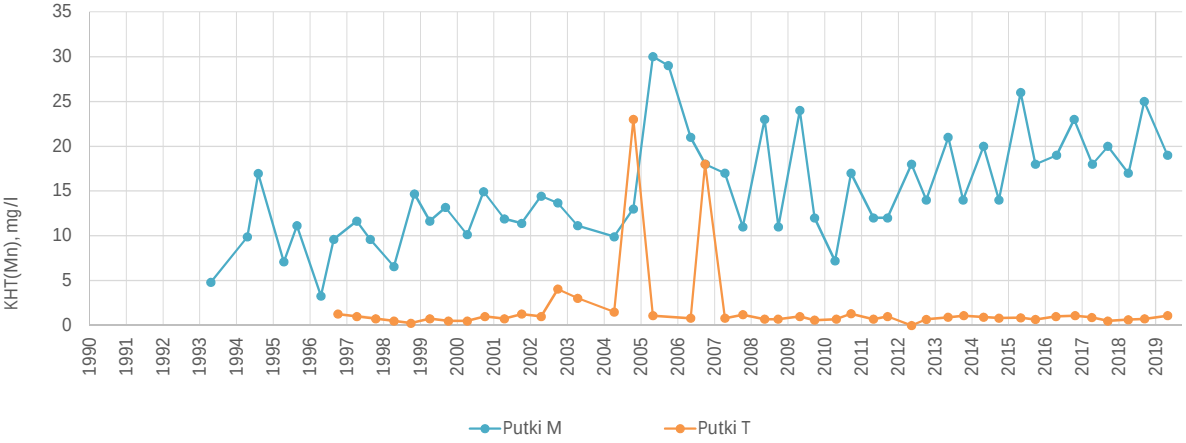

pH
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

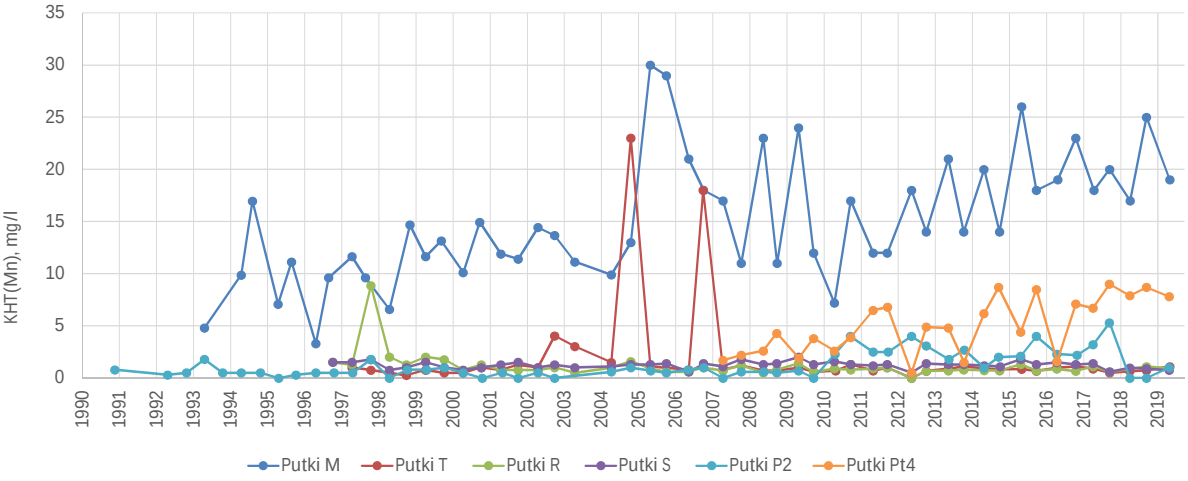

pH
Putki O
Putki R
Putki S
Putki P2

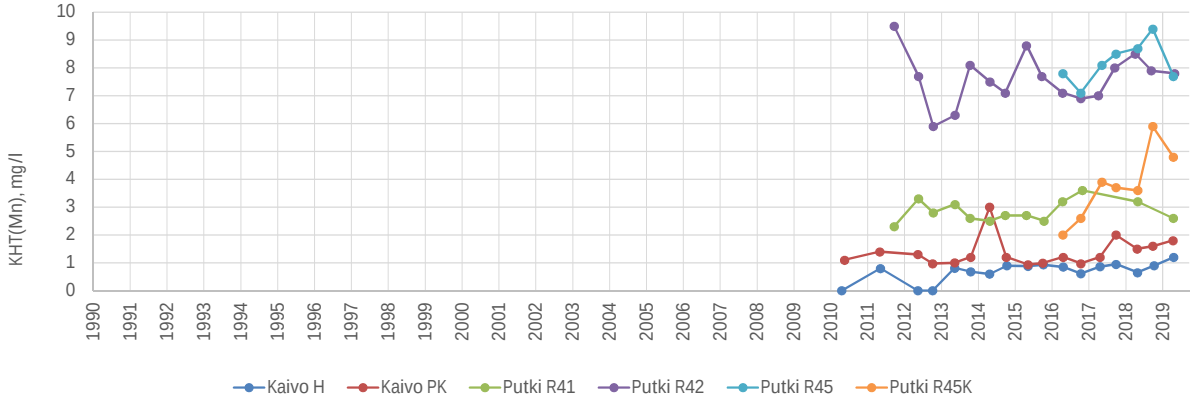

pH
Putki T
Putki Pt4
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

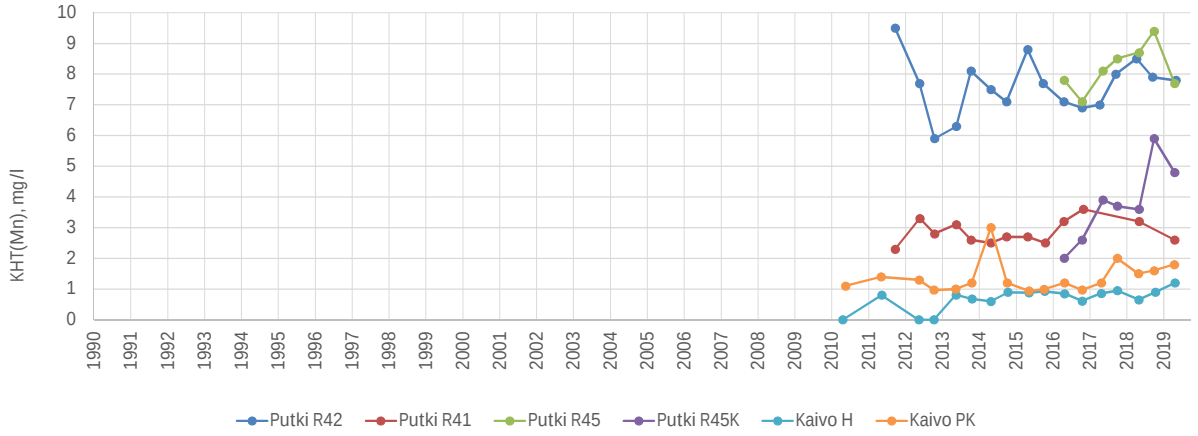

pH
Kaivo H
Kaivo PK


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



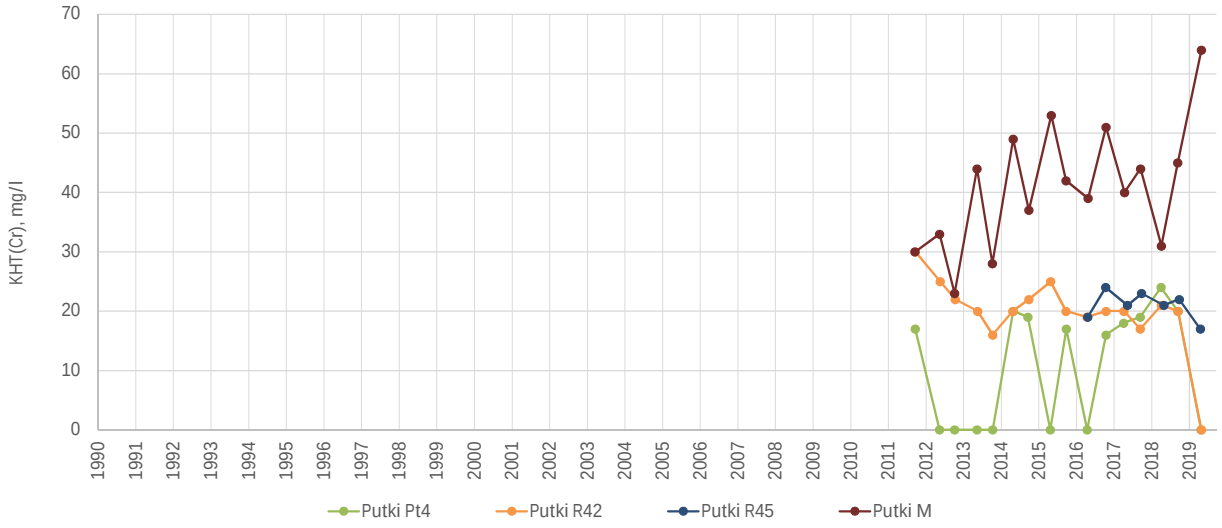
KHT(Cr)

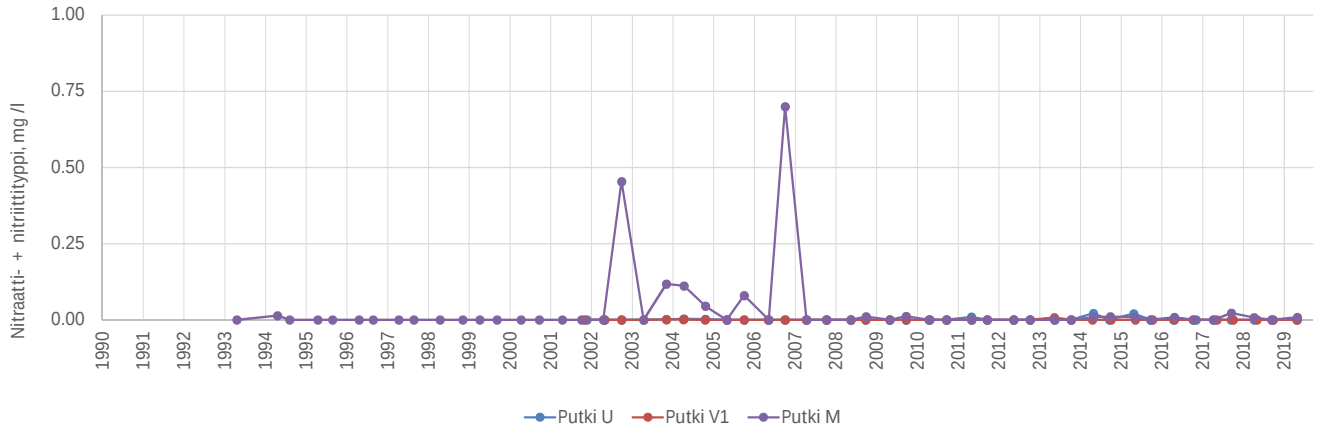
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

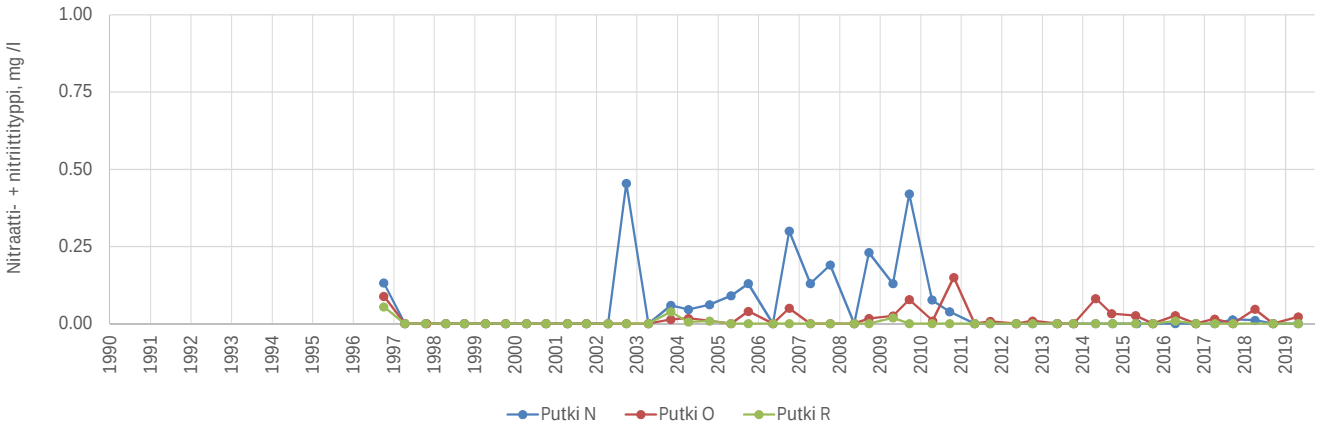
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

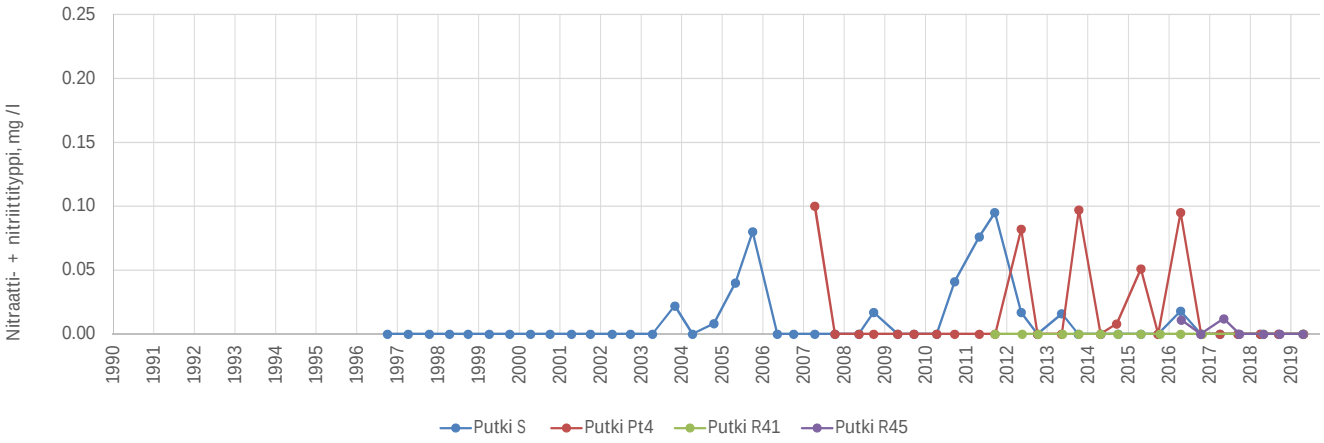
putki U (tausta)
putki V1
putki N
putki O
putki R
putki S
putki T
putki R41
putki R42
putki P2
putki Pt4
kaivo H
kaivo PK

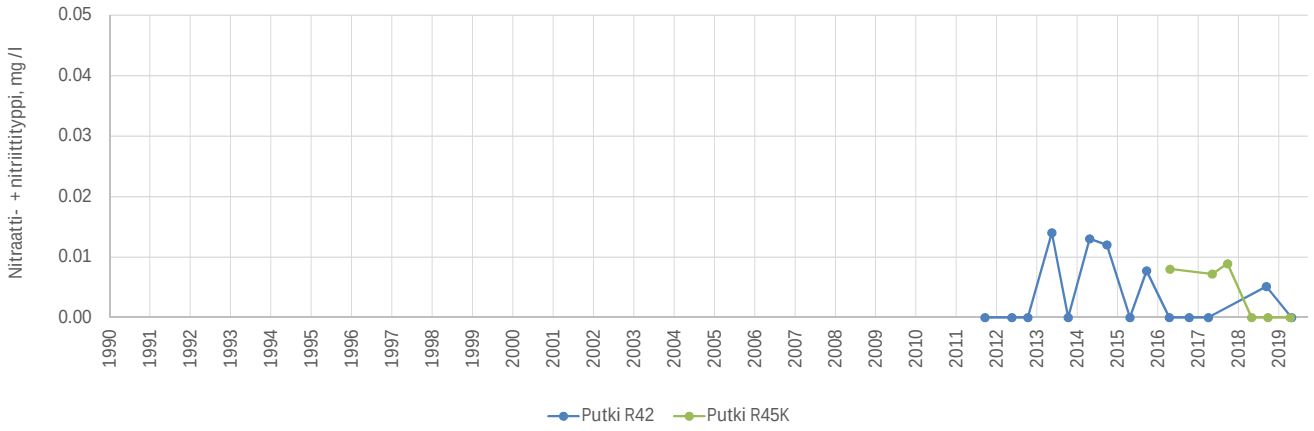
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

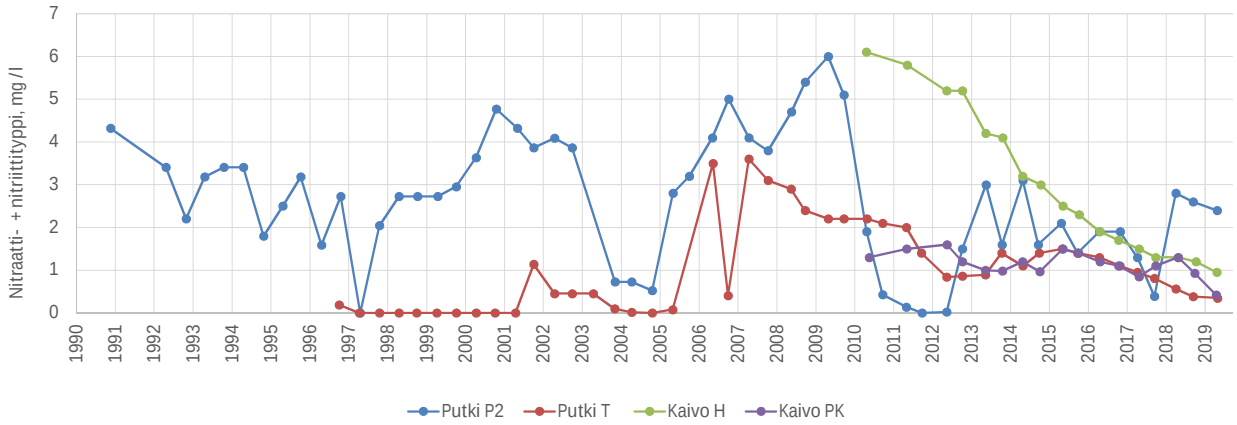


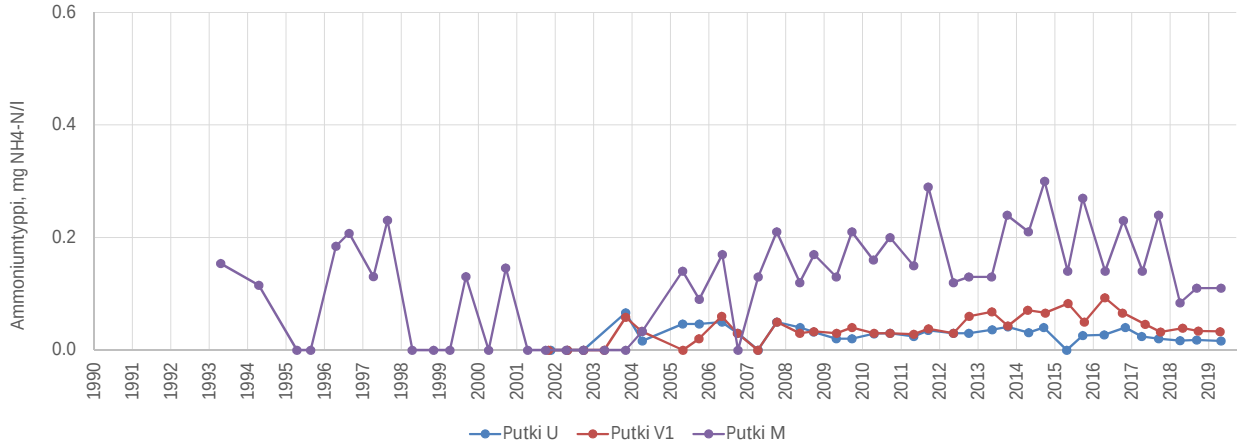

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki U
Putki V1
Putki M

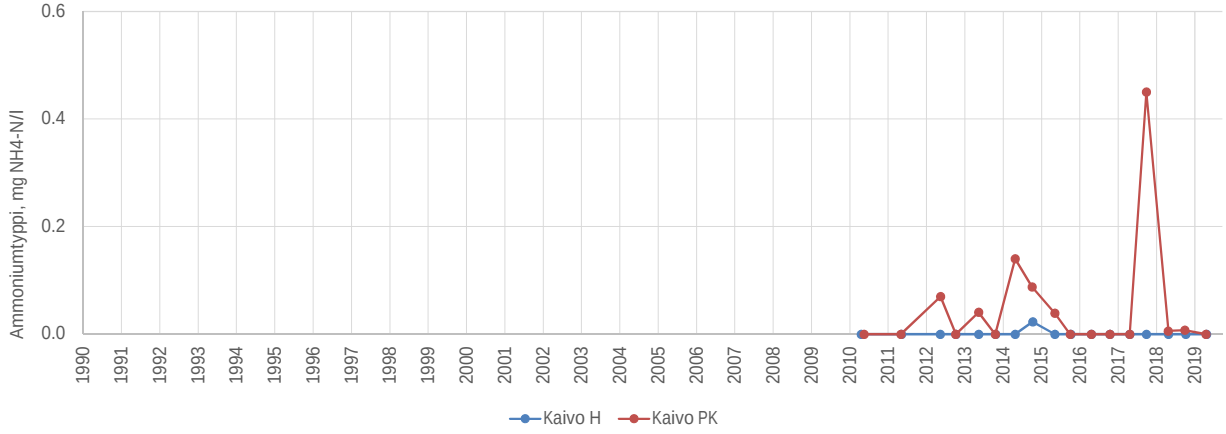

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki N
Putki O
Putki R

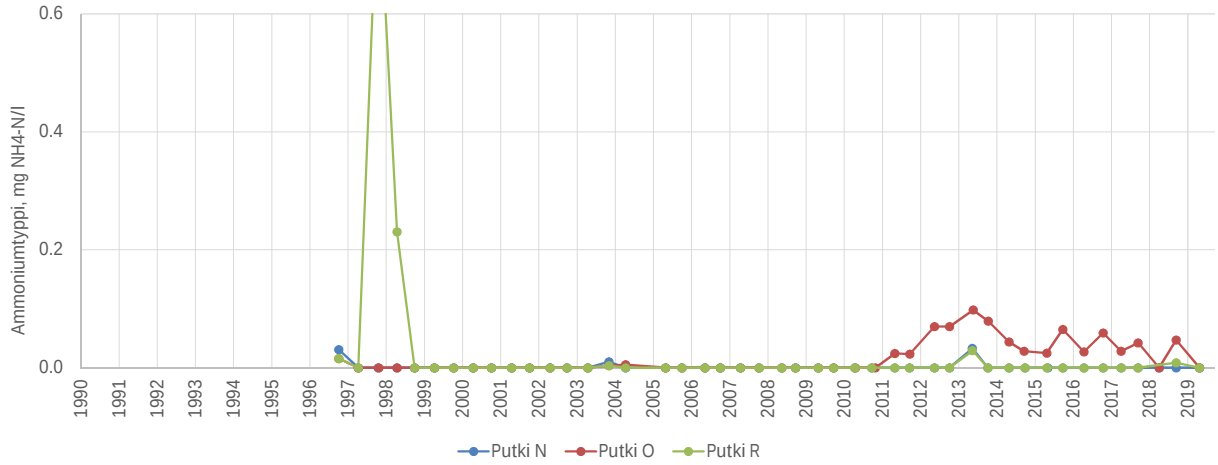

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki S
Putki Pt4
Putki R41
Putki R45

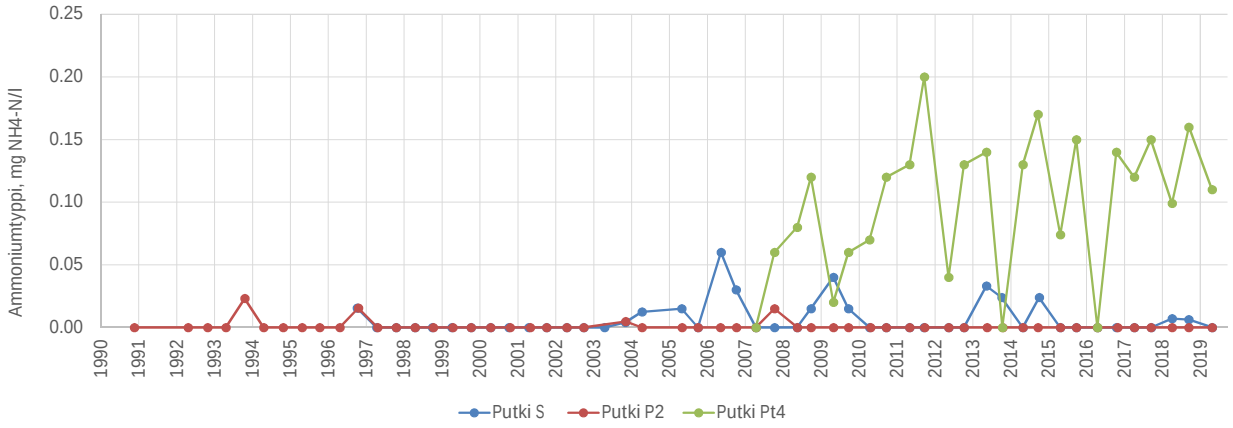

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki R42
Putki R45K

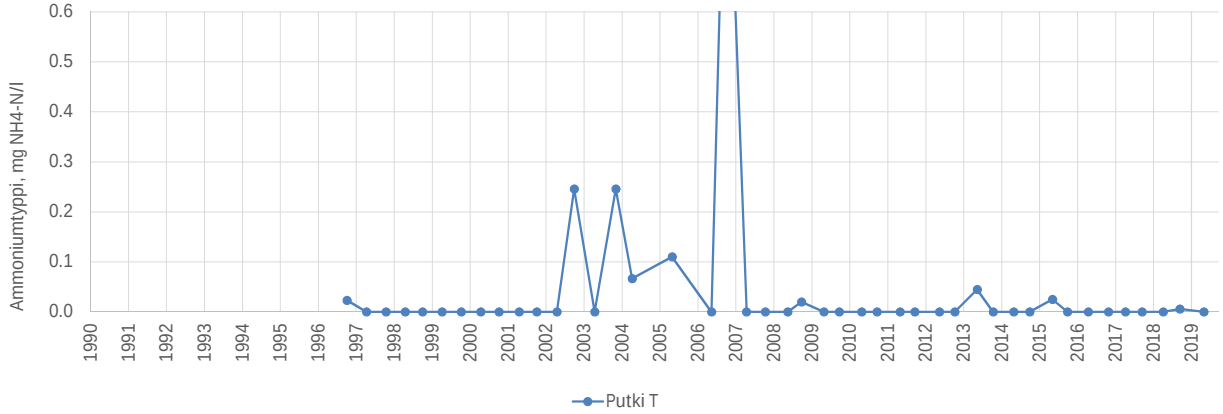

Nitraatti- + nitriittityppi, mg /l
Putki P2
Putki T
Kaivo H
Kaivo PK

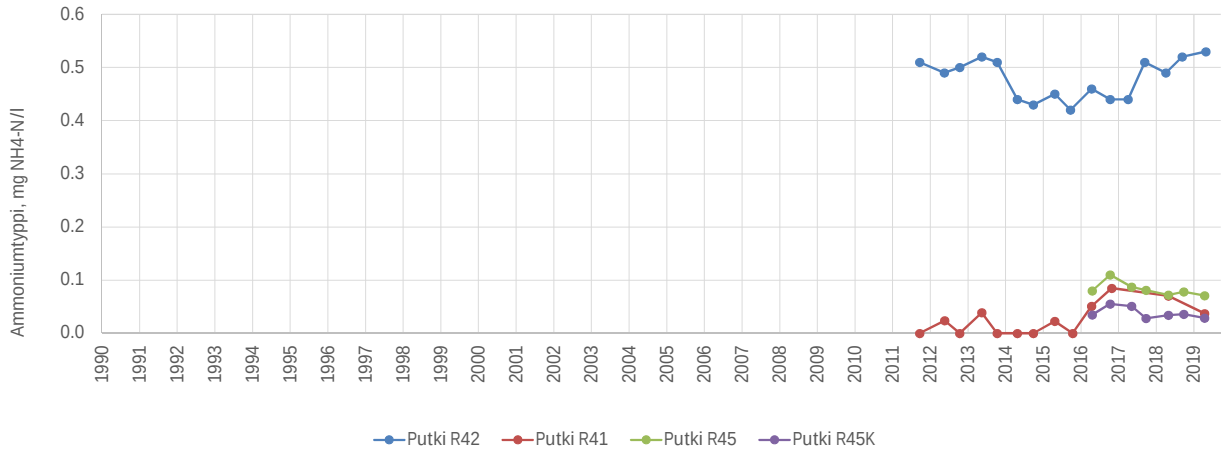

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki U
Putki V1
Putki M

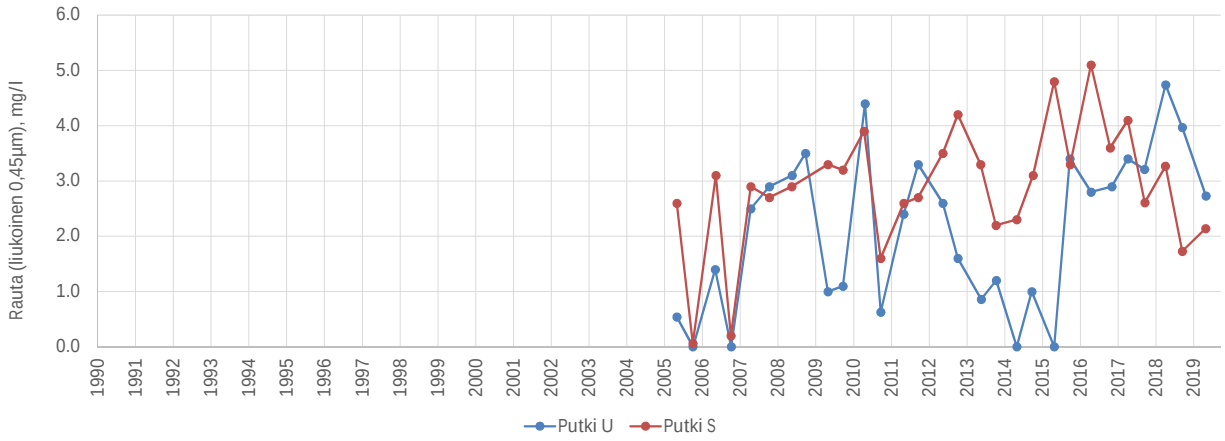

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Kaivo H
Kaivo PK

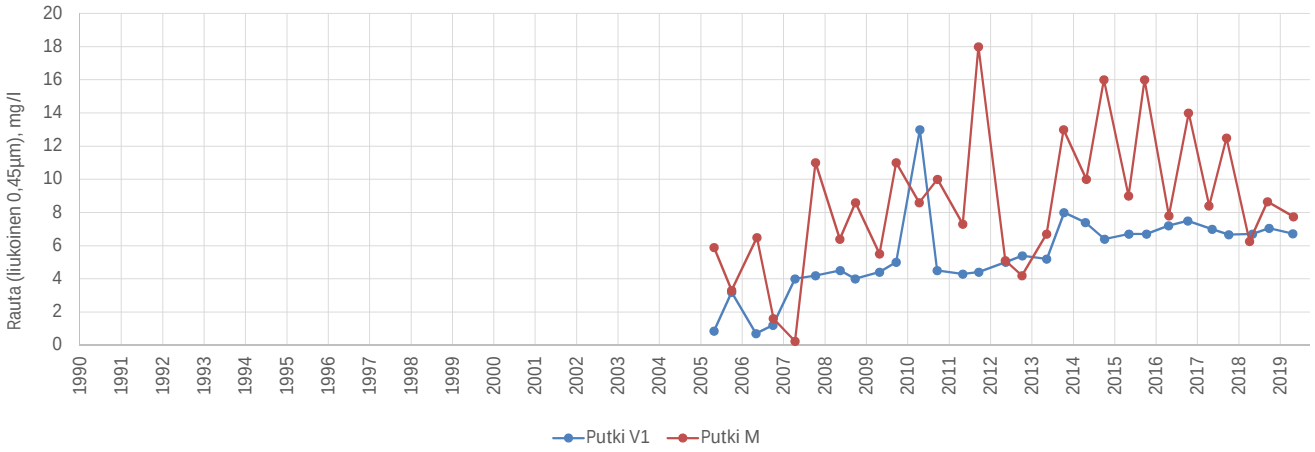

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki N
Putki O
Putki R

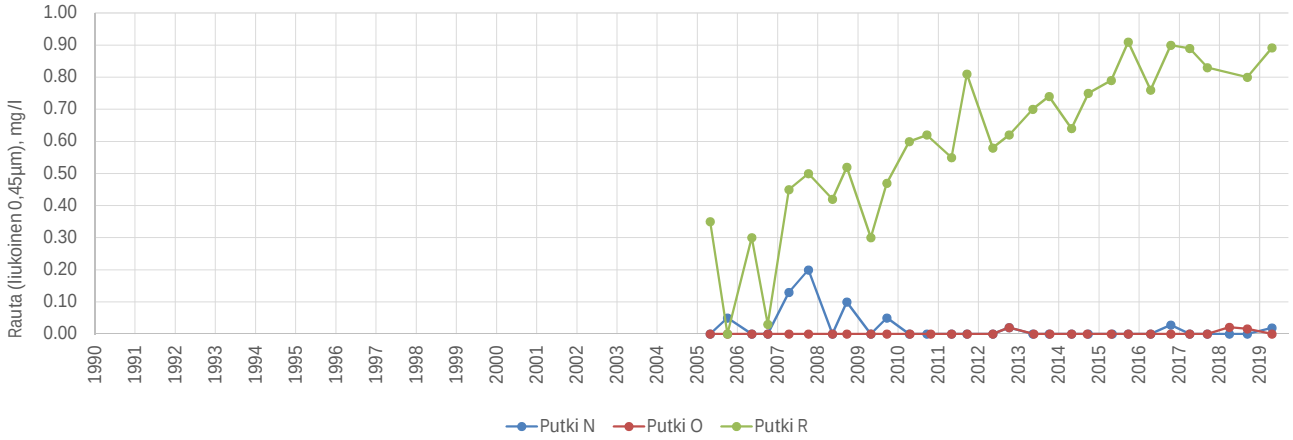

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

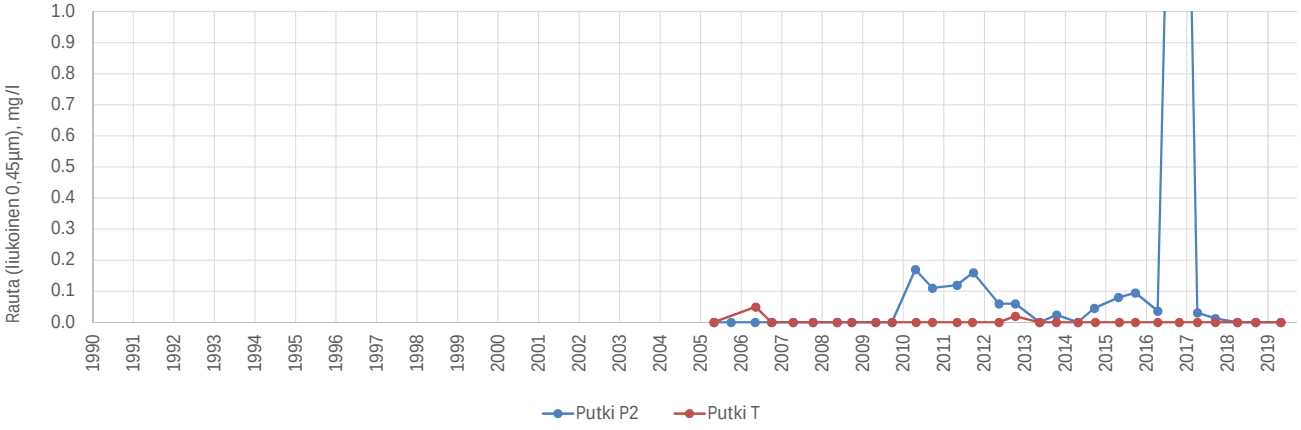

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki T

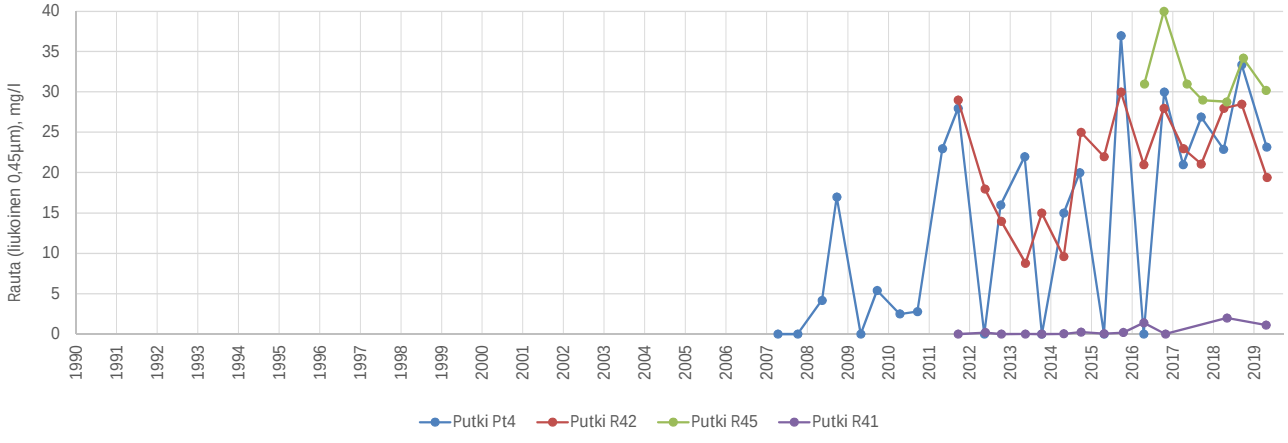

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

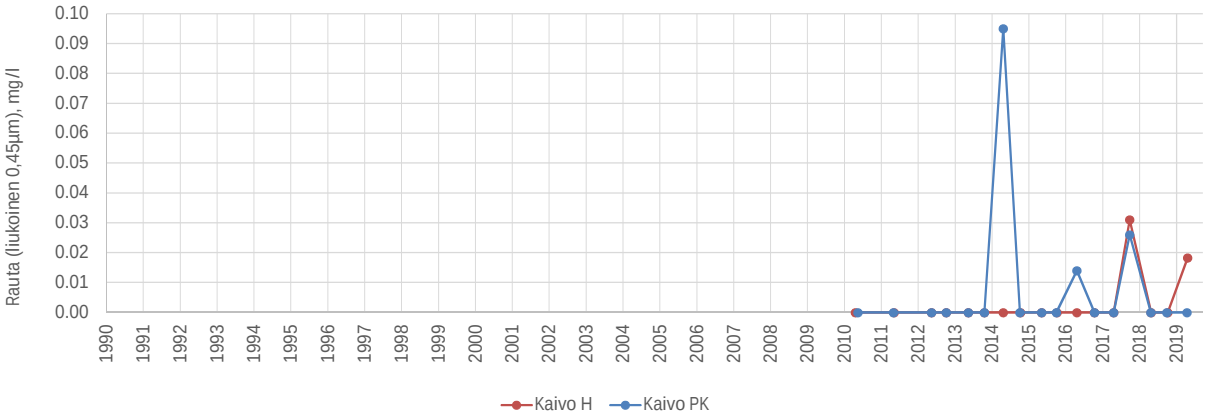

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki U
Putki S

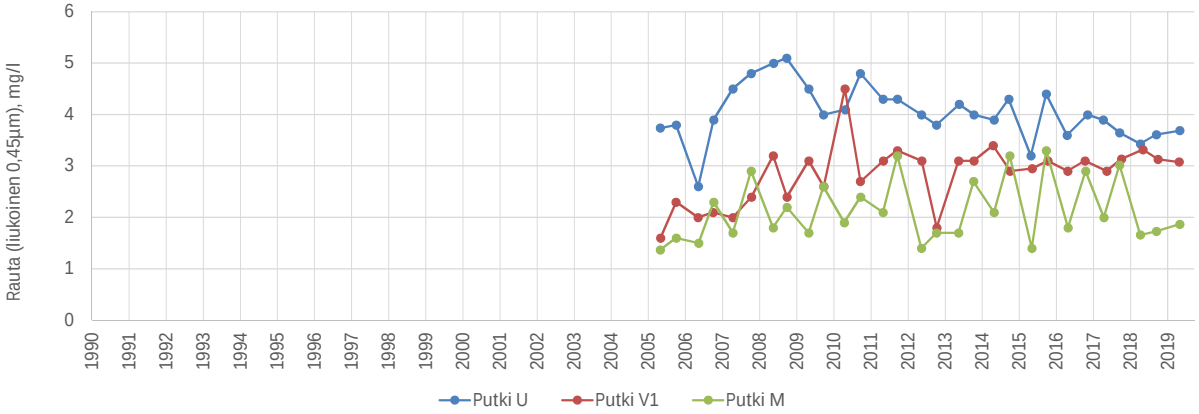

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki V1
Putki M

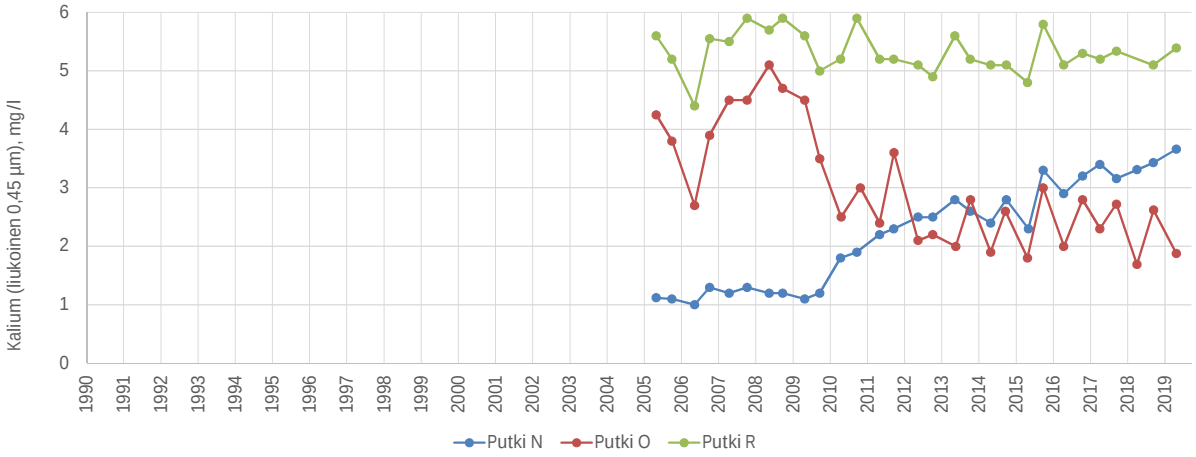

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

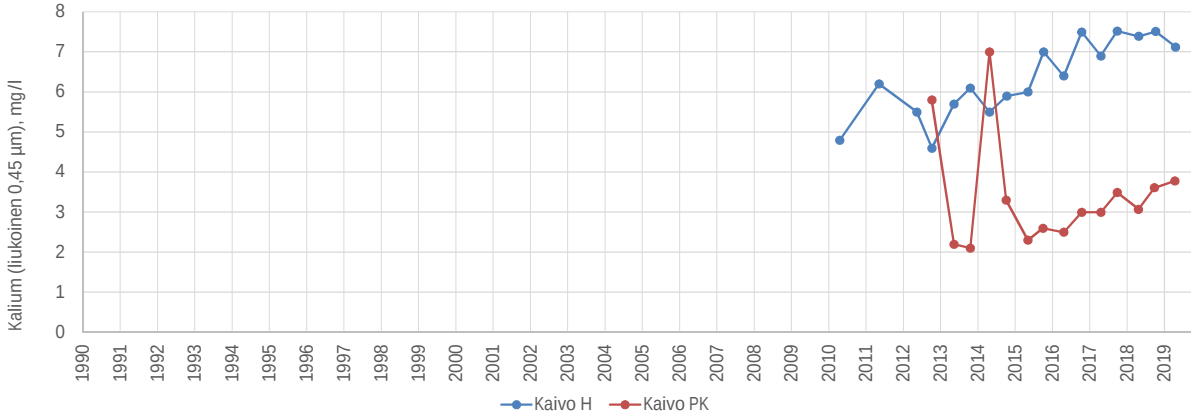

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki P2
Putki T

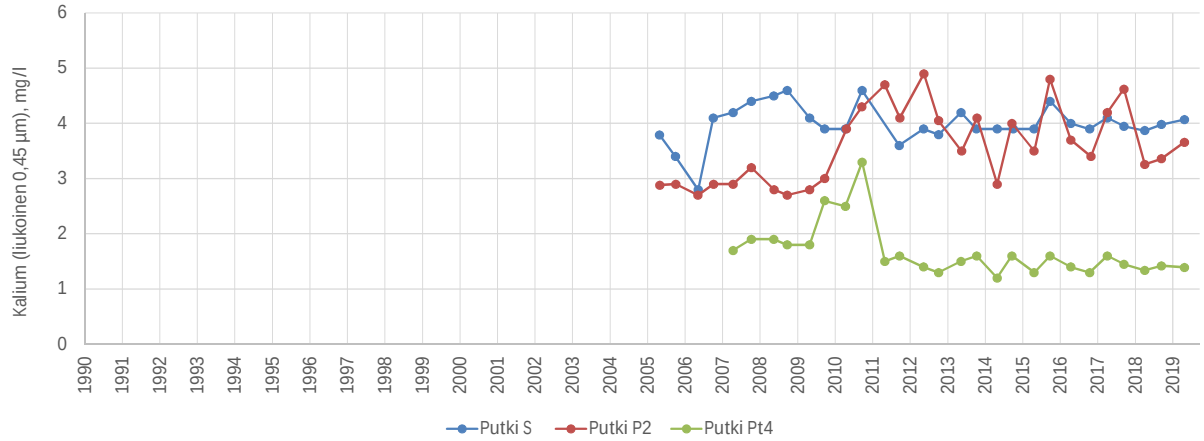

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki Pt4
Putki R42
Putki R45
Putki R41

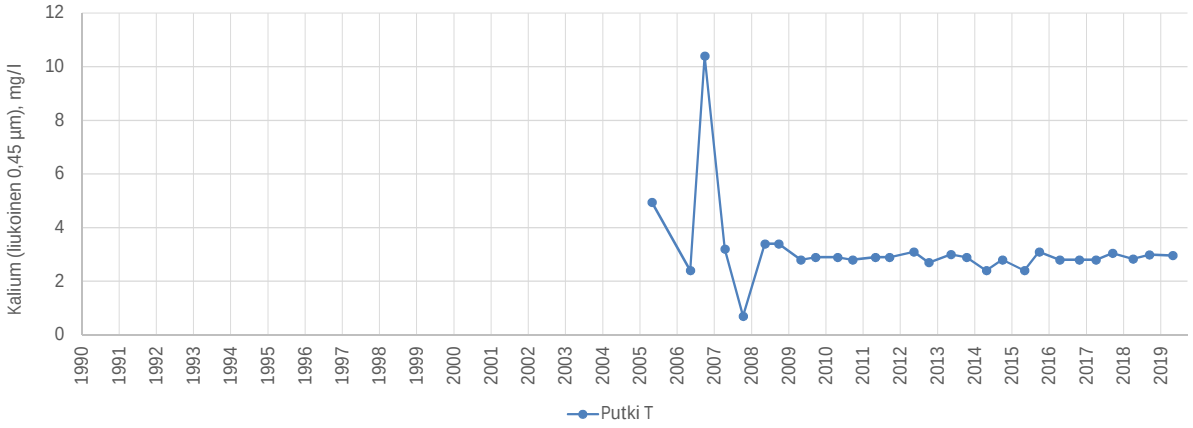

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

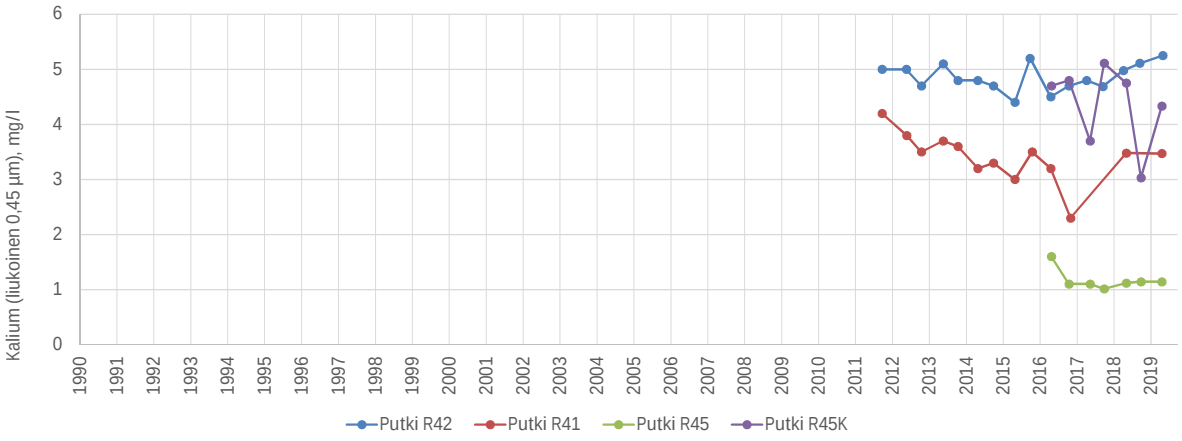

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M

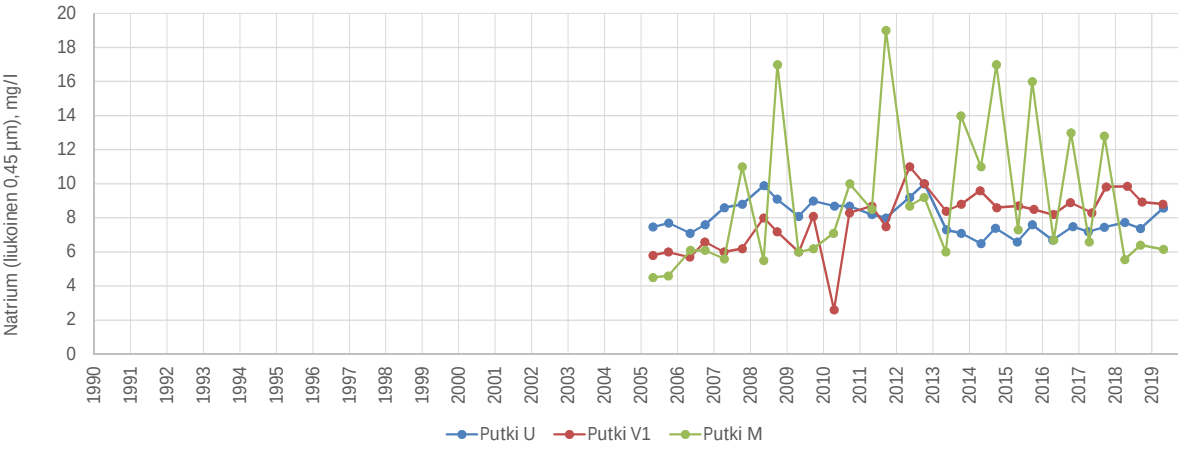

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

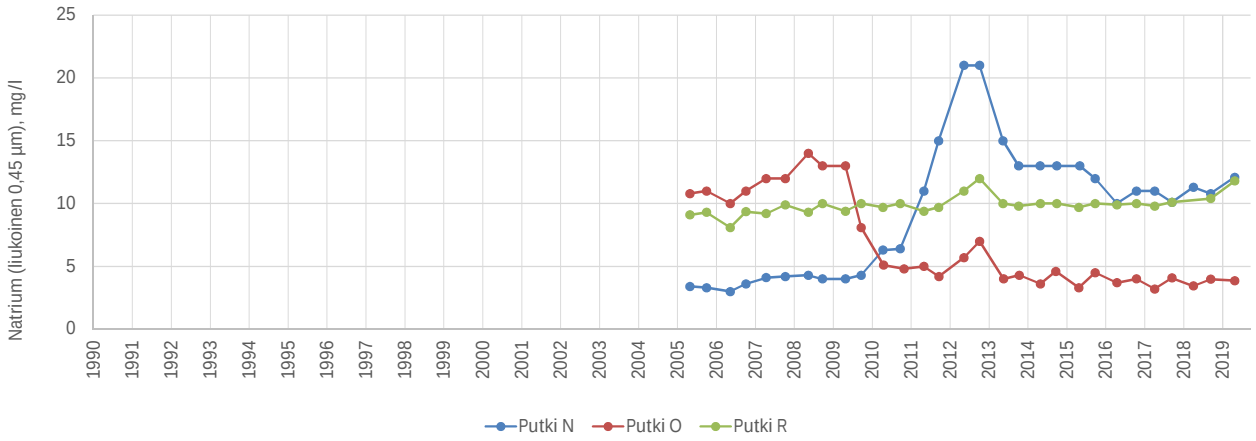

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

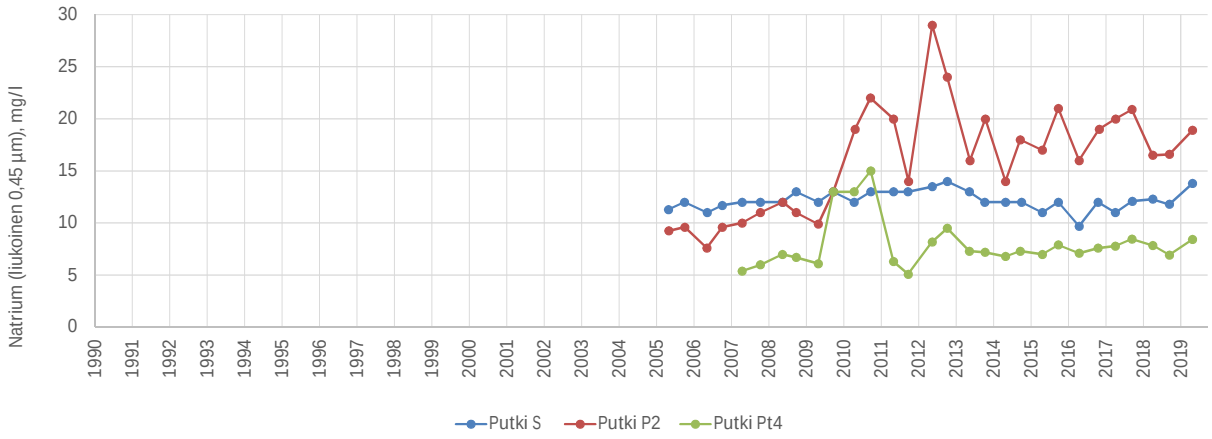

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

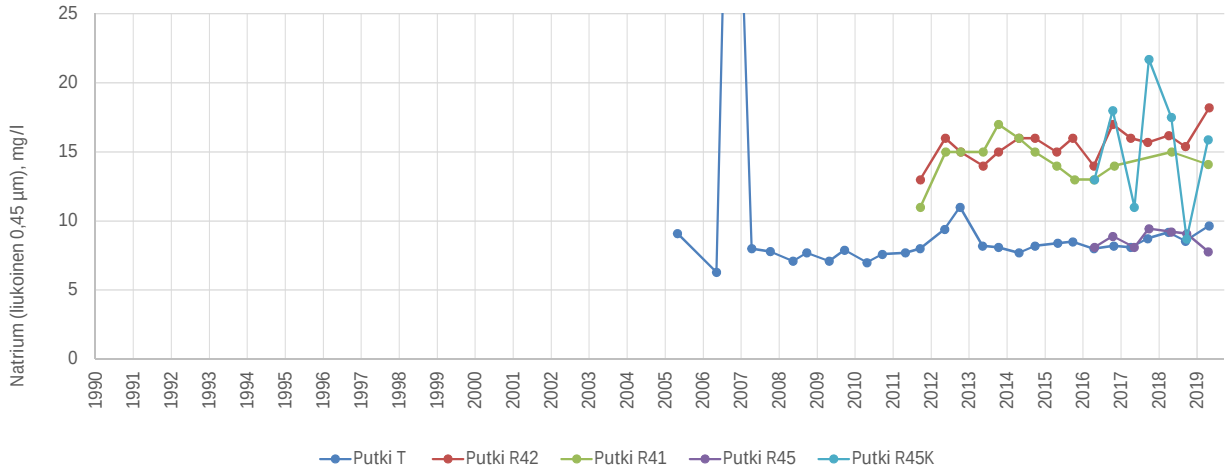

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki T

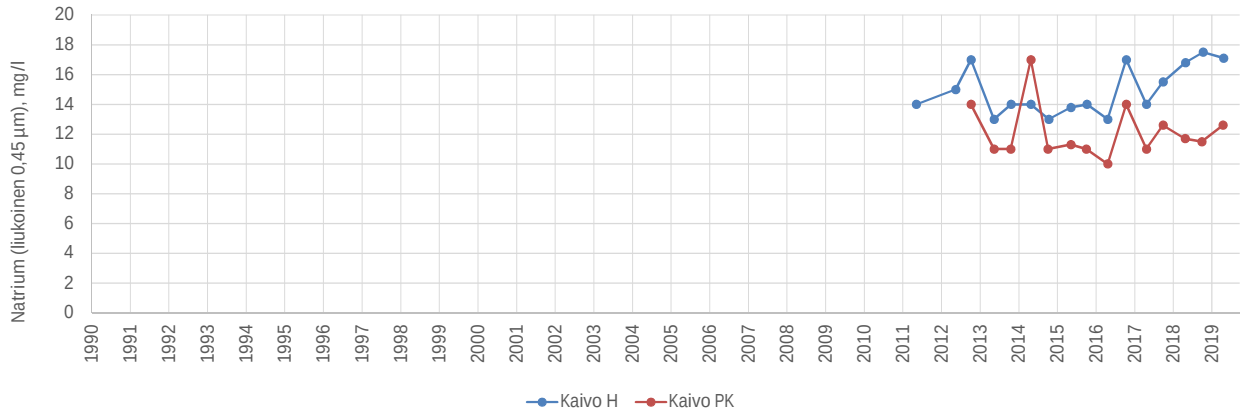

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

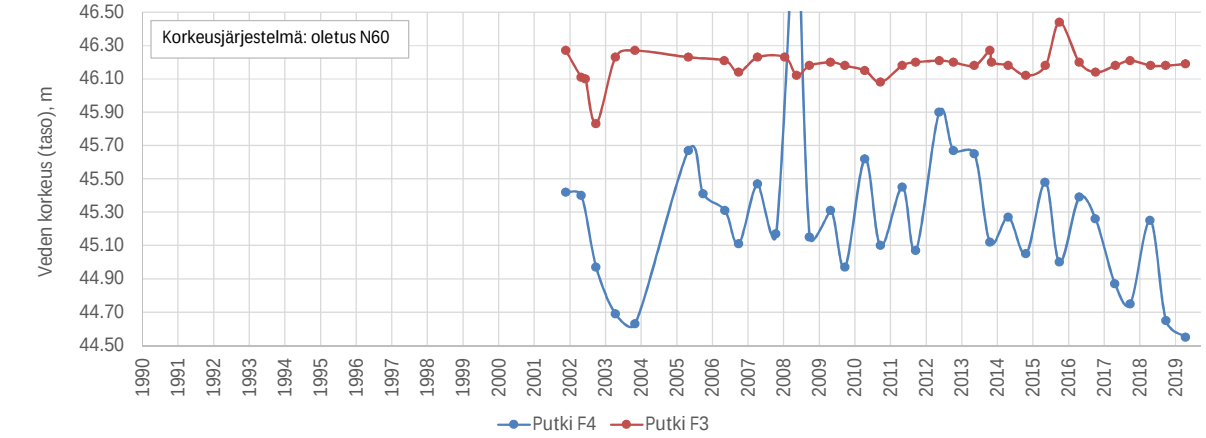

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki U
Putki V1
Putki M

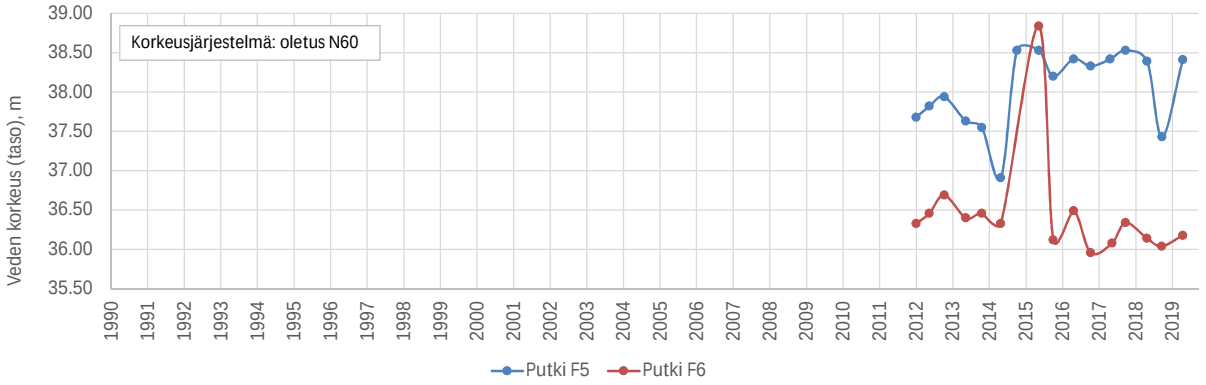

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki N
Putki O
Putki R

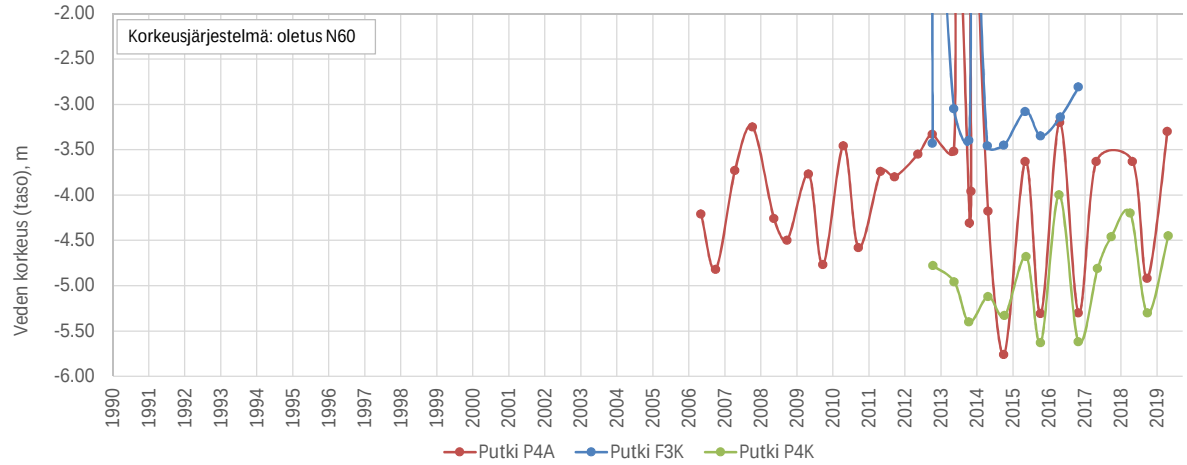

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

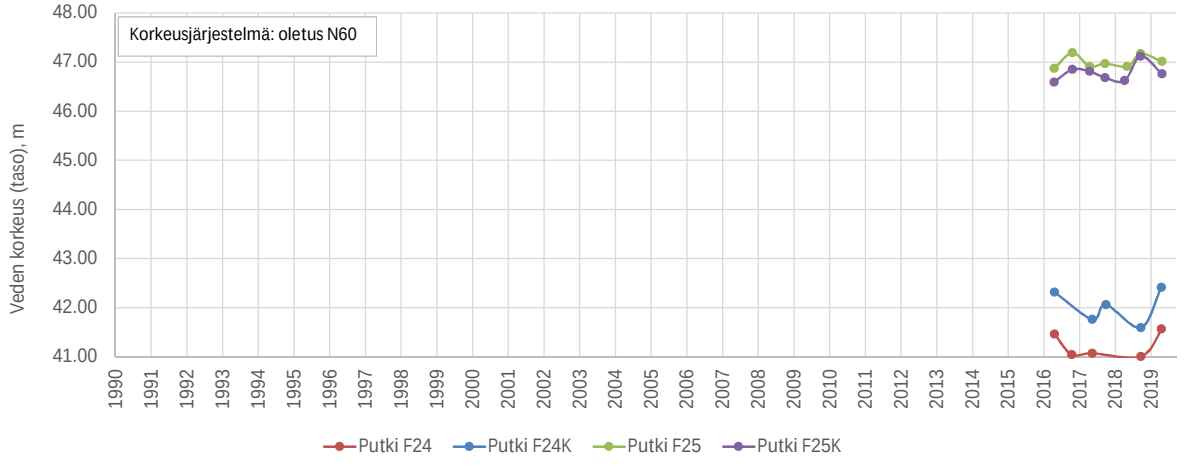

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki T
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

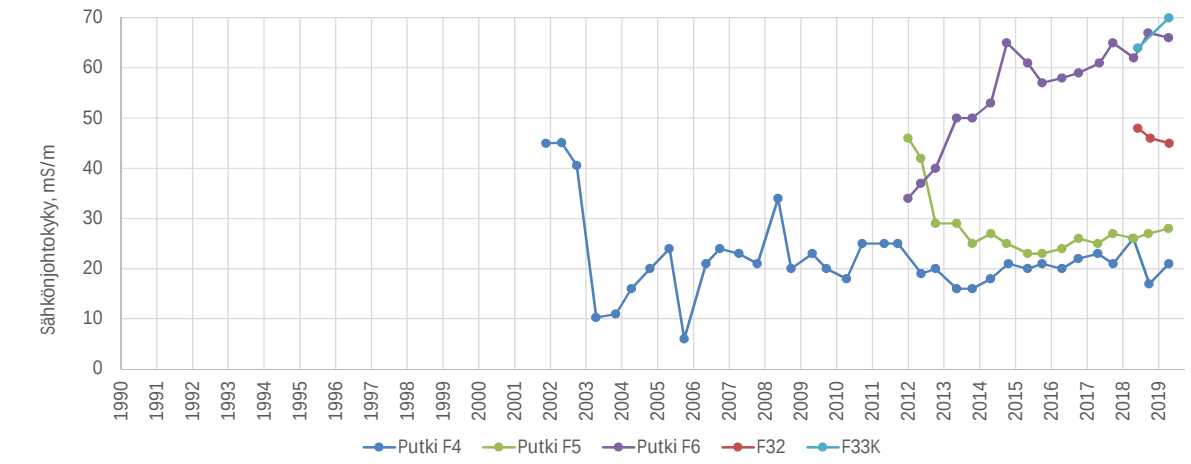

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Kaivo H
Kaivo PK

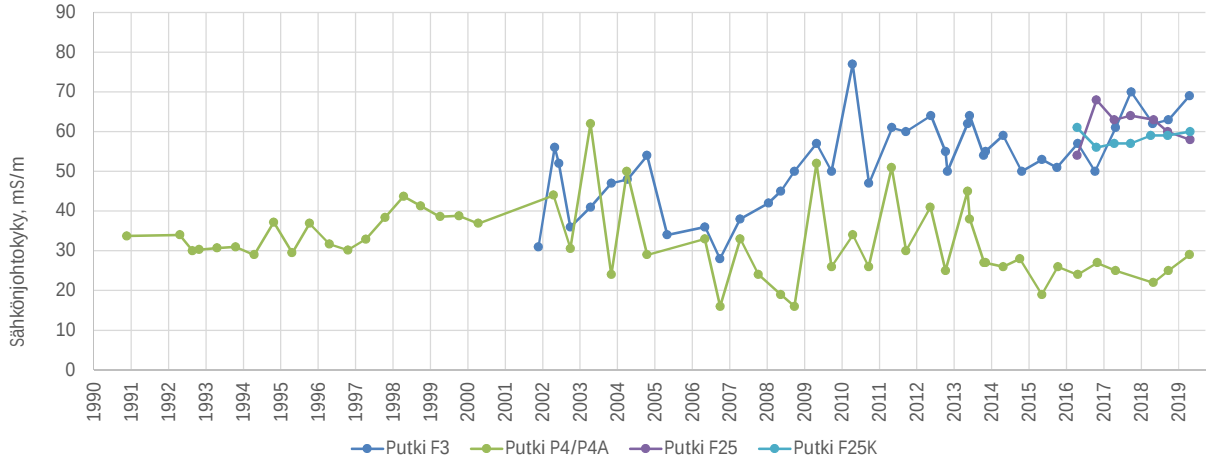

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F4
Putki F3

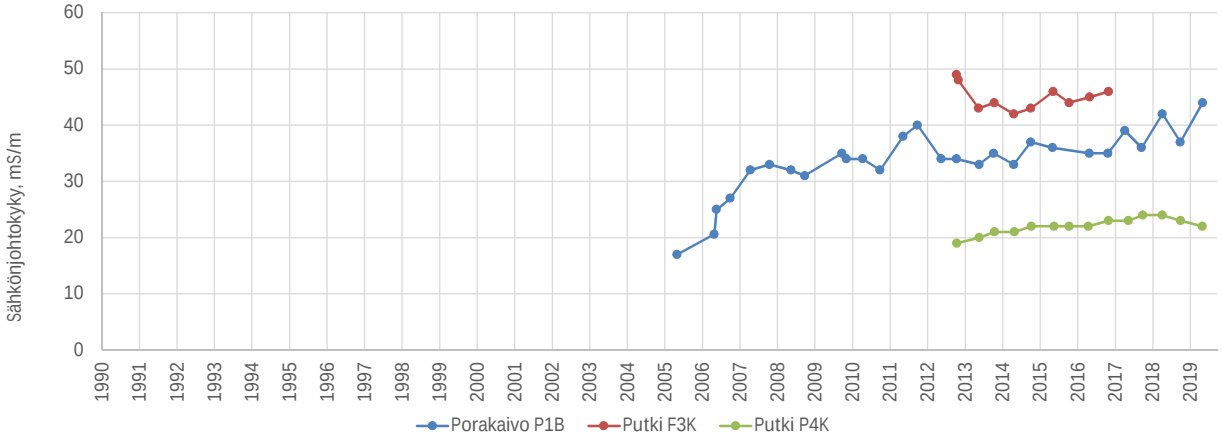

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F5
Putki F6

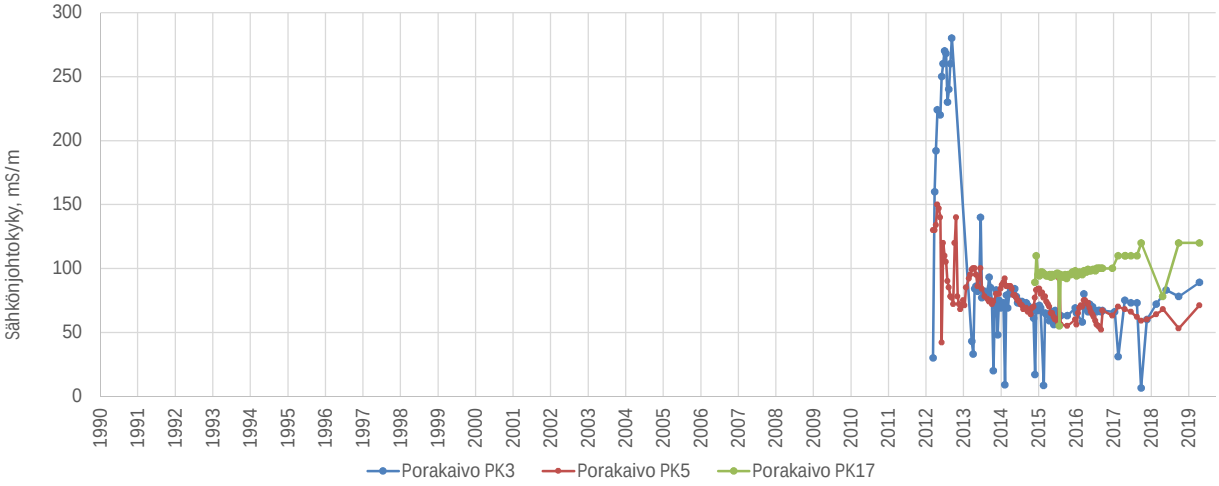

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki P4A
Putki F3K
Putki P4K

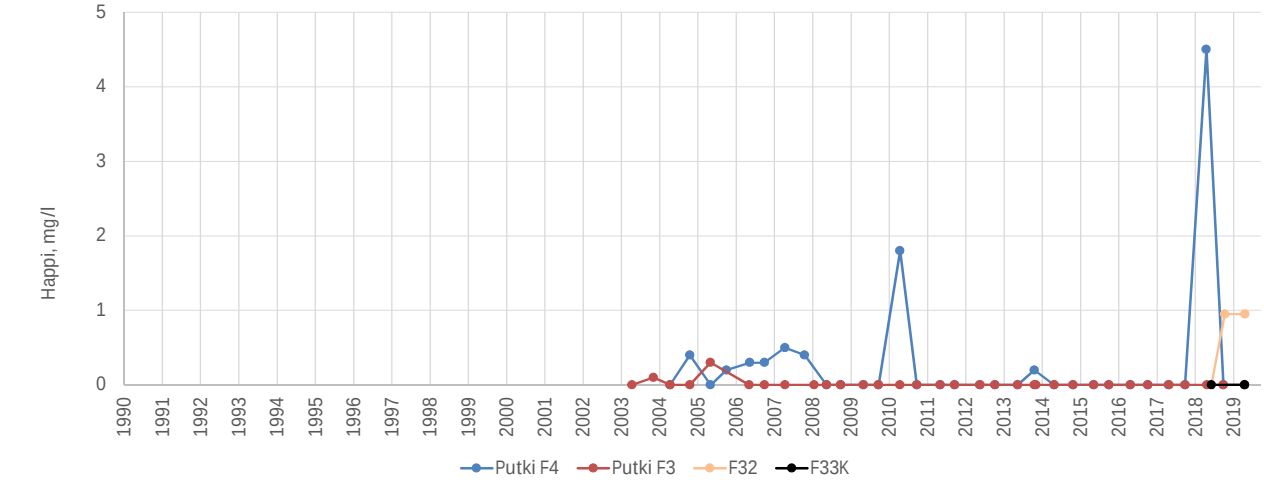

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki F24
Putki F24K
Putki F25
Putki F25K

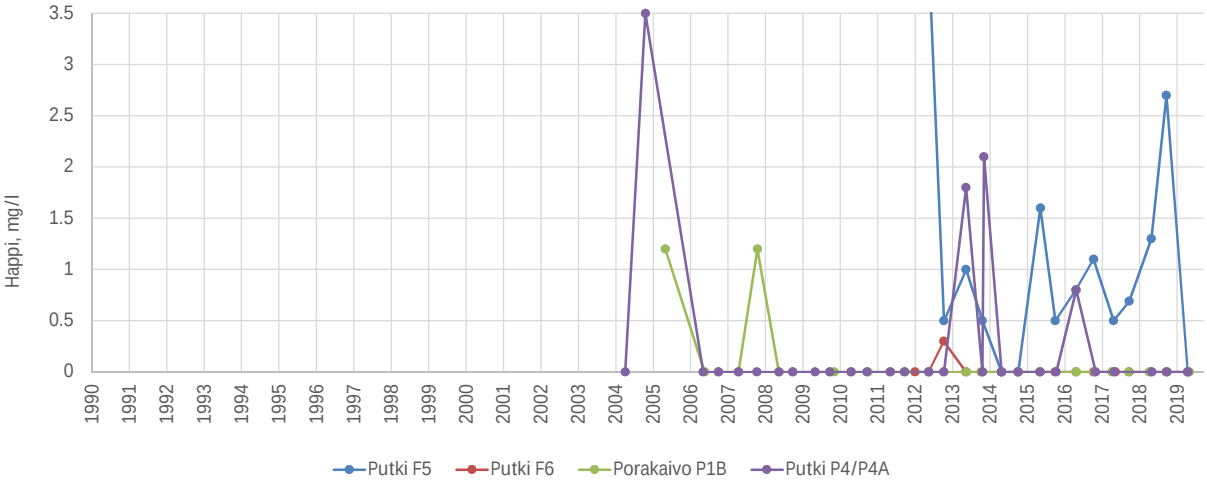

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki F4
Putki F5
Putki F6
F32
F33K

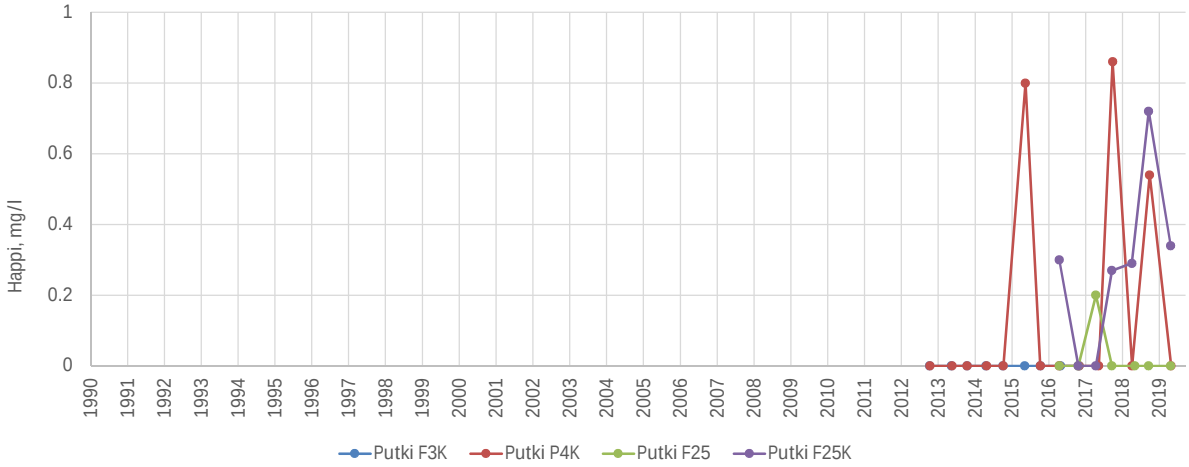

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki F3
Putki P4/P4A
Putki F25
Putki F25K

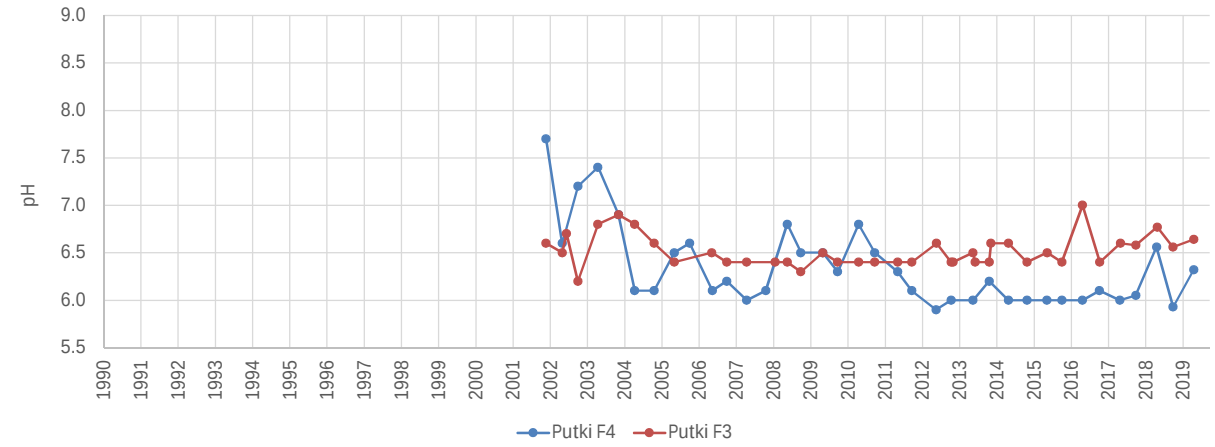

Sähkönjohtokyky, mS/m
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

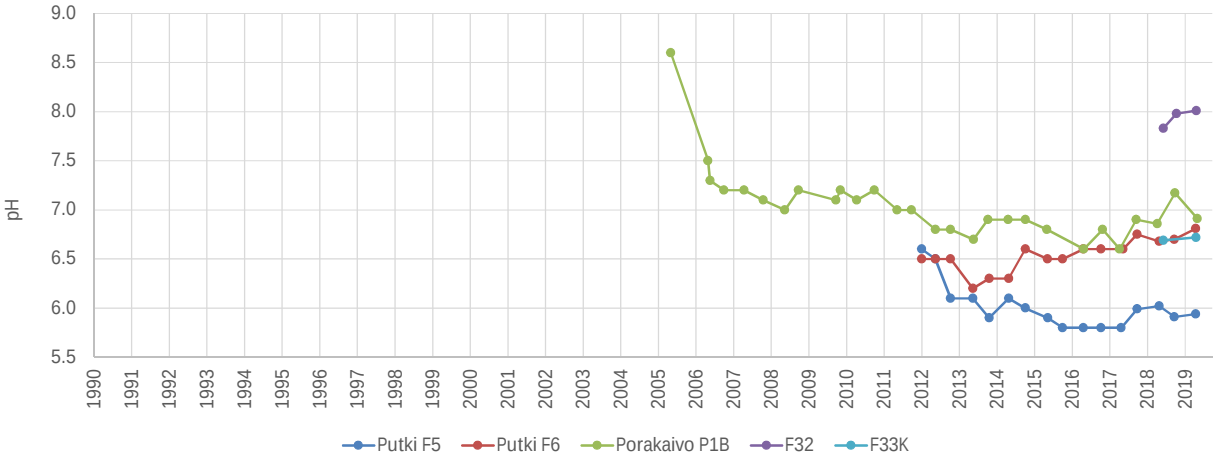

Sähkönjohtokyky, mS/m
Porakaivo PK3
Porakaivo PK5
Porakaivo PK17

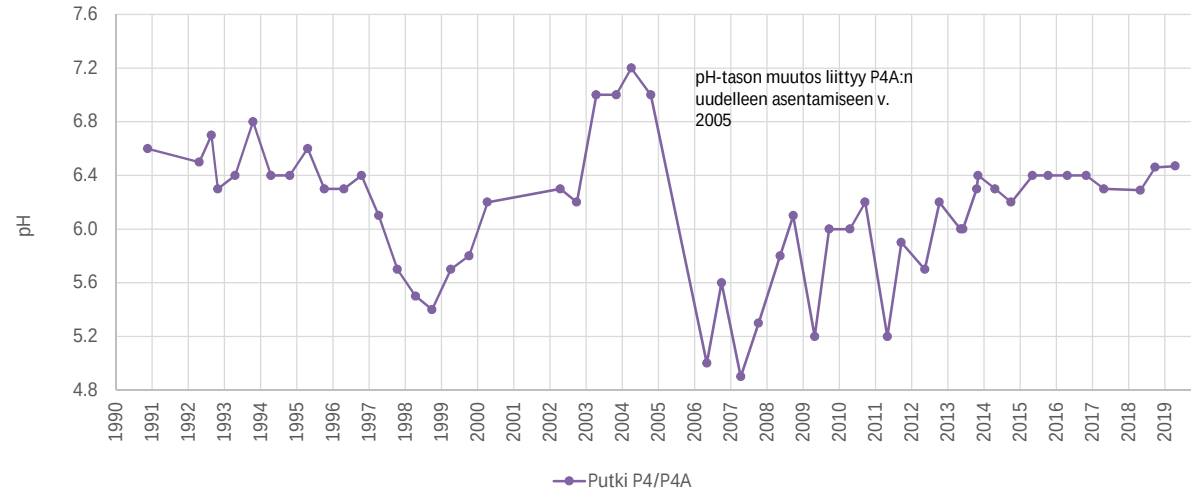

Happi, mg/l
Putki F4
Putki F3
F32
F33K

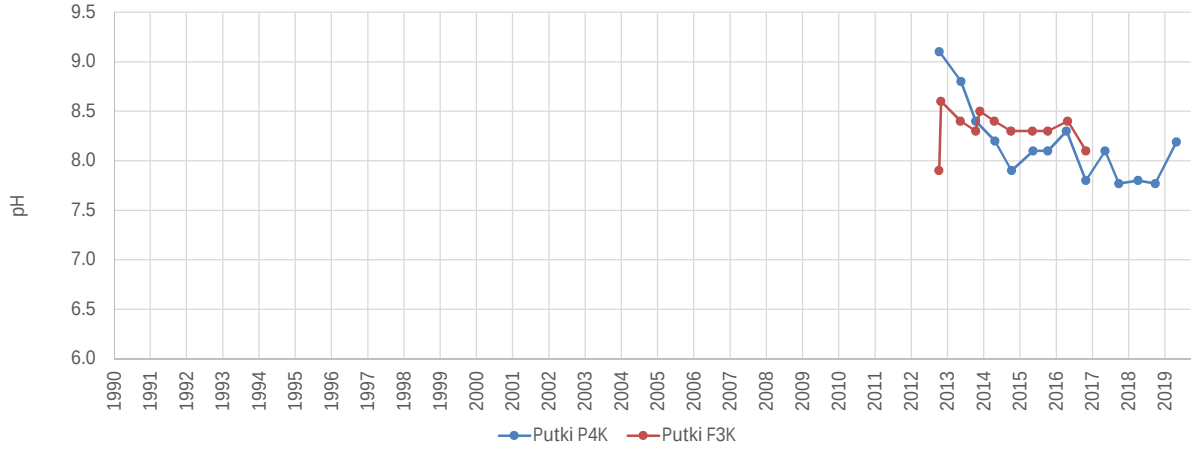

Happi, mg/l
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4/P4A

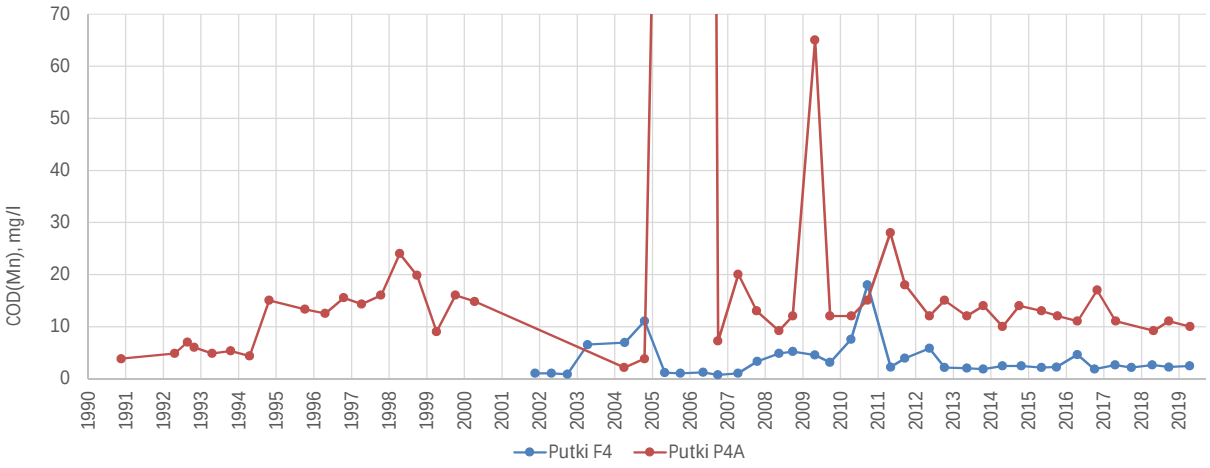

Happi, mg/l
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

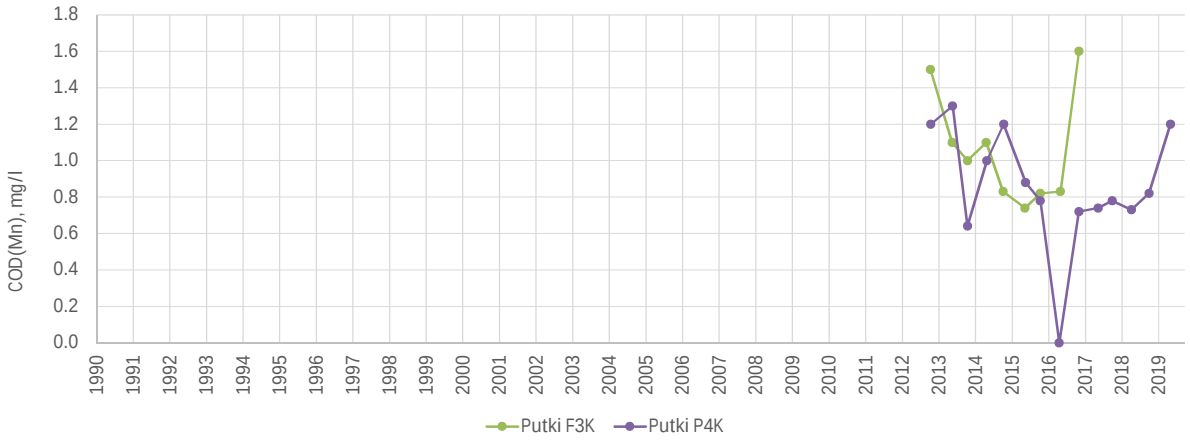

pH
Putki F4
Putki F3

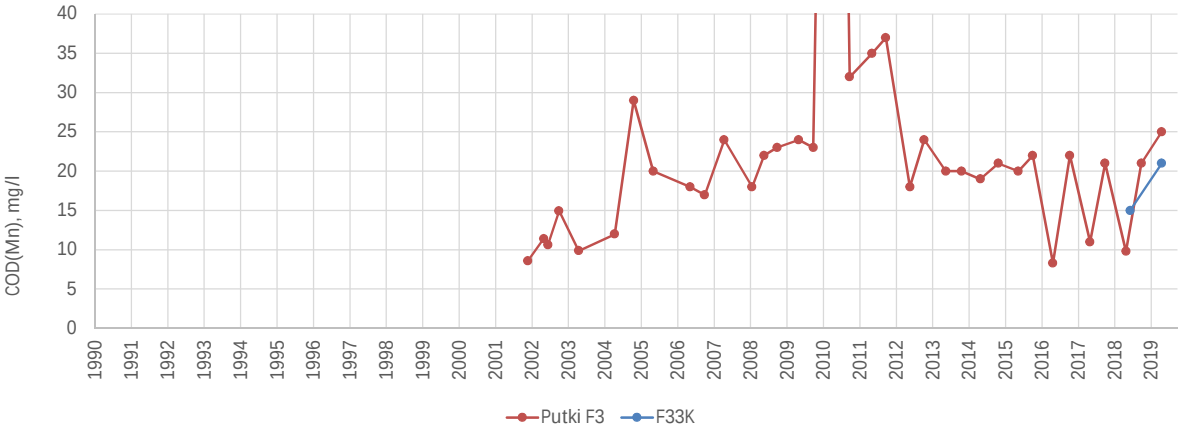

pH
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
F32
F33K

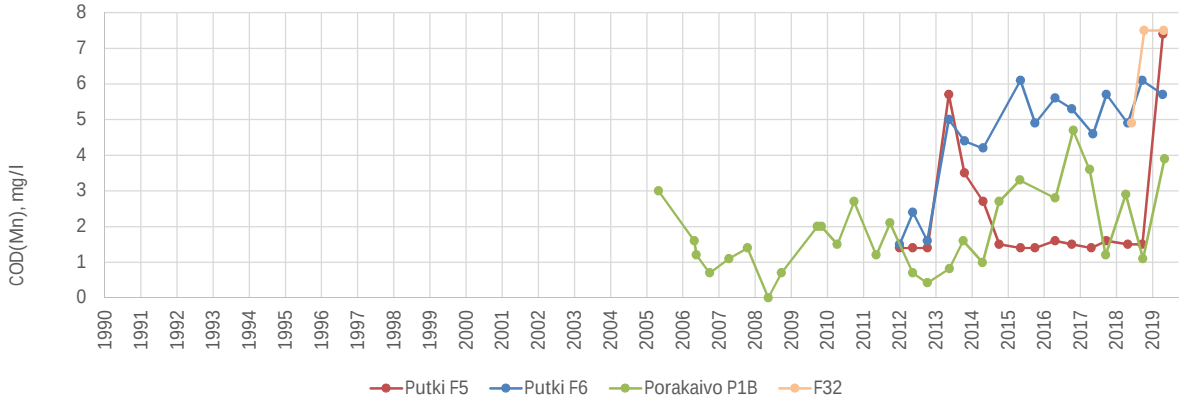

pH
pH-tason muutos liittyy P4A:n uudelleen asentamiseen v. 2005
Putki P4/P4A


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

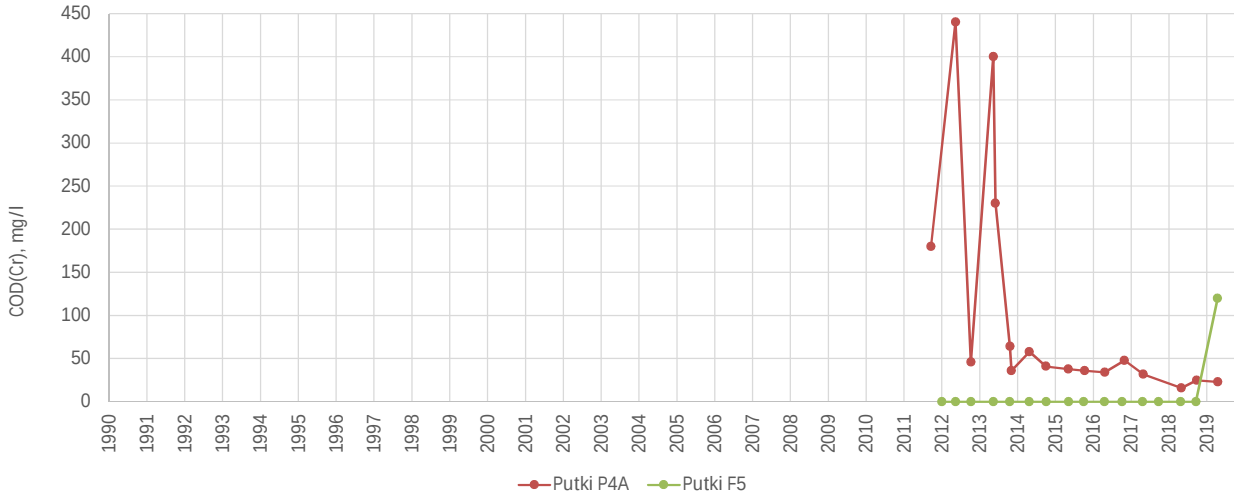
COD_{Cr}

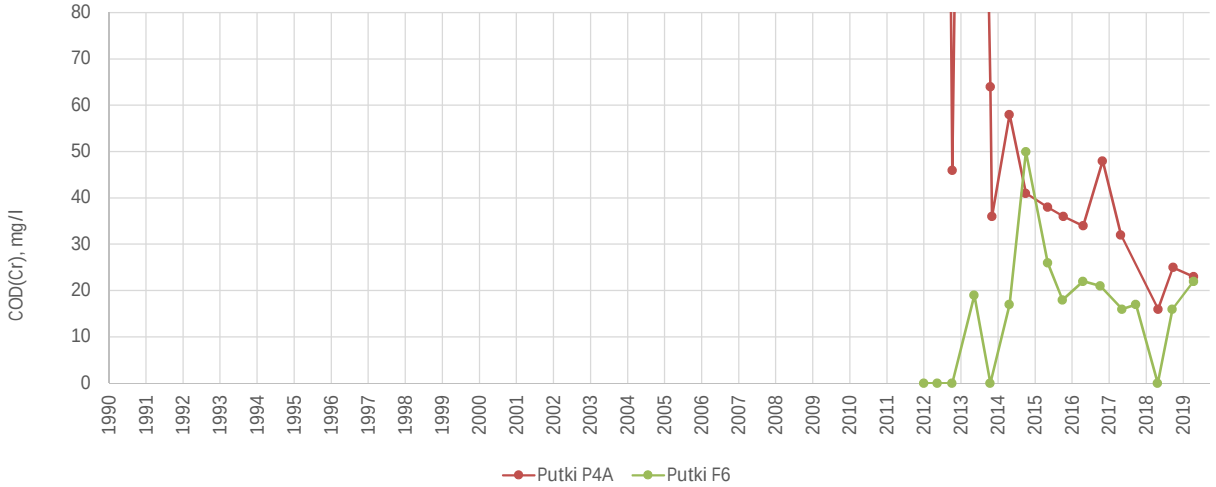
COD_{Cr}:n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

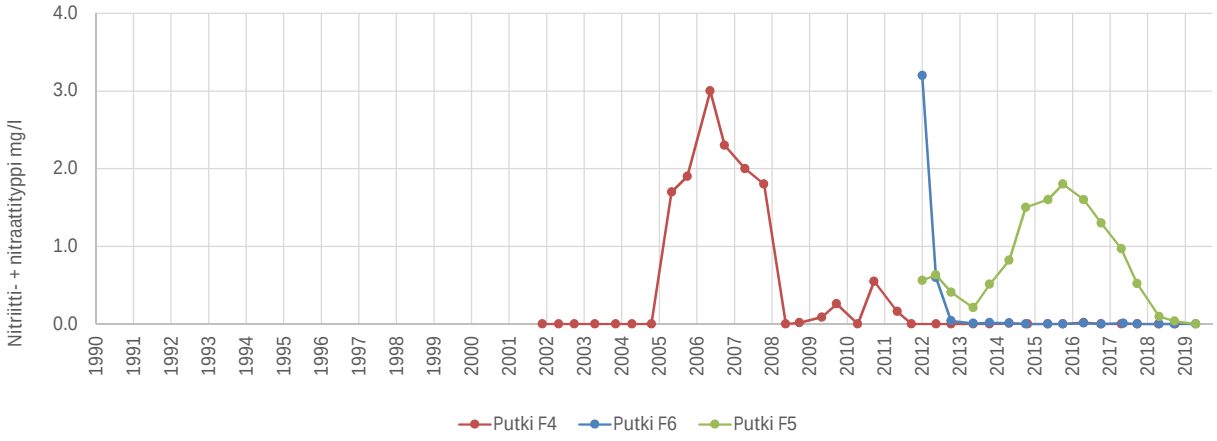
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella COD_{Cr} on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

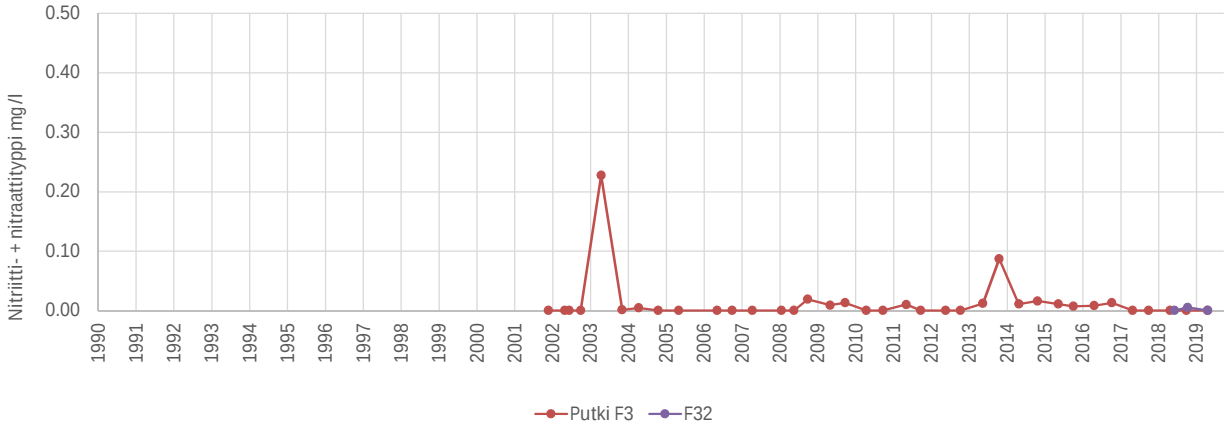
putki F4
putki F24K
putki F25K
putki F32
porakaivo P1B
porakaivo PK17

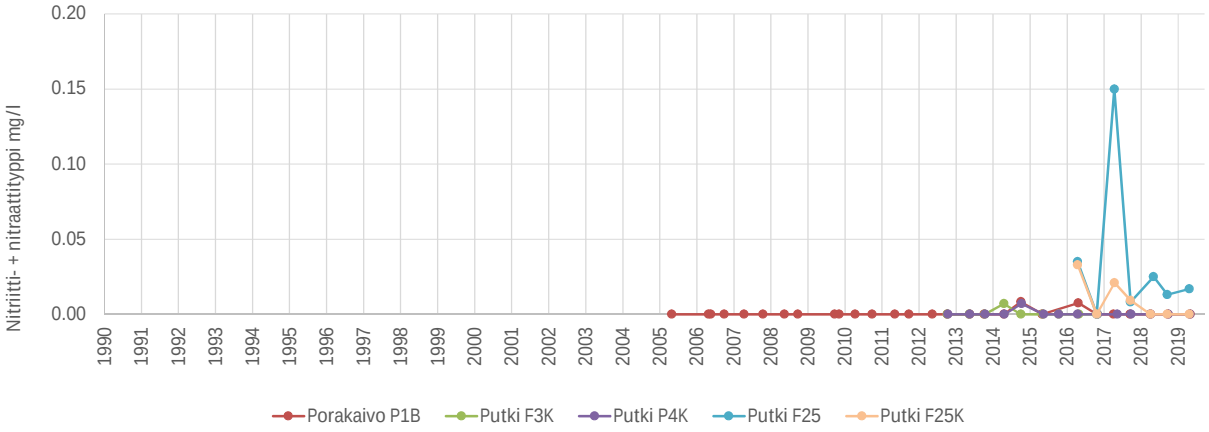
Alla on kuvina esitetty COD_{Cr}-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

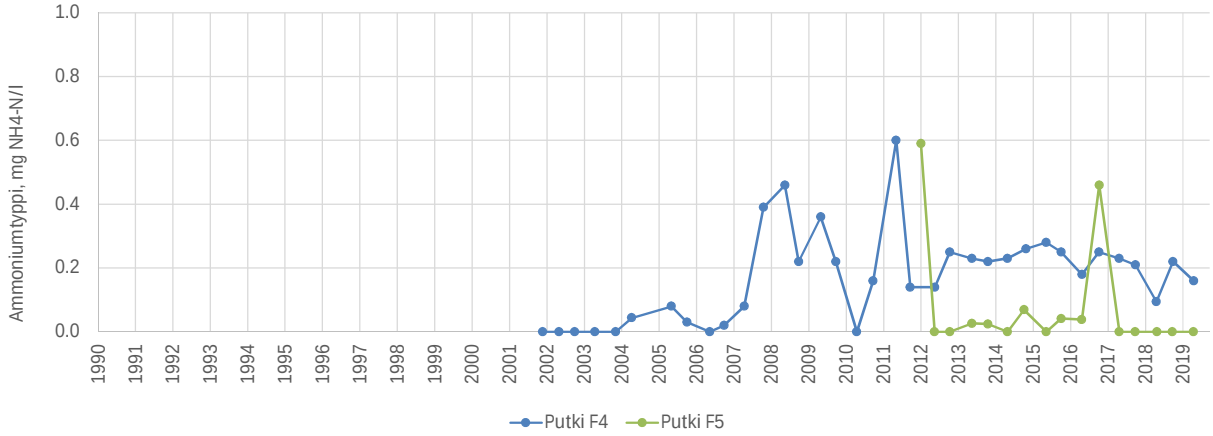


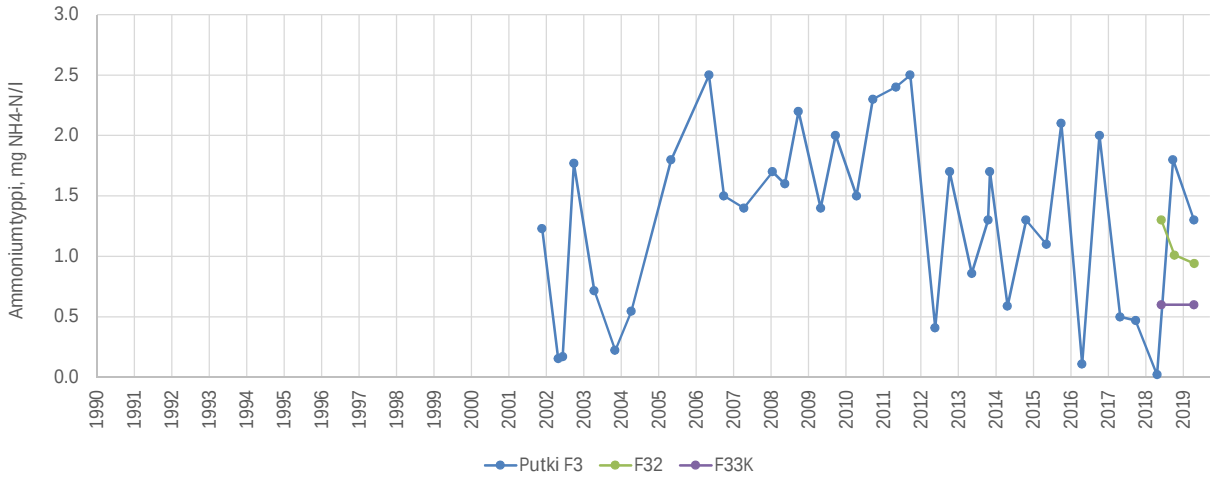


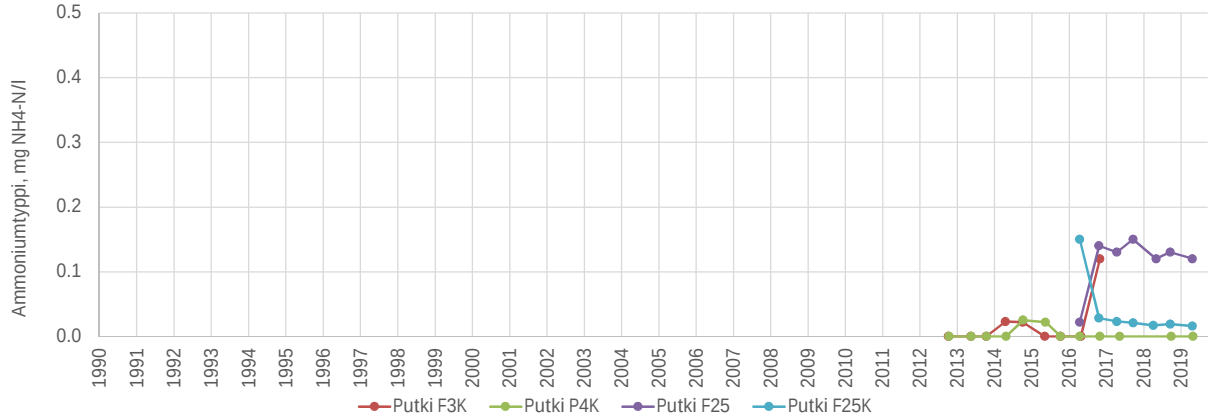

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F4
Putki F6
Putki F5

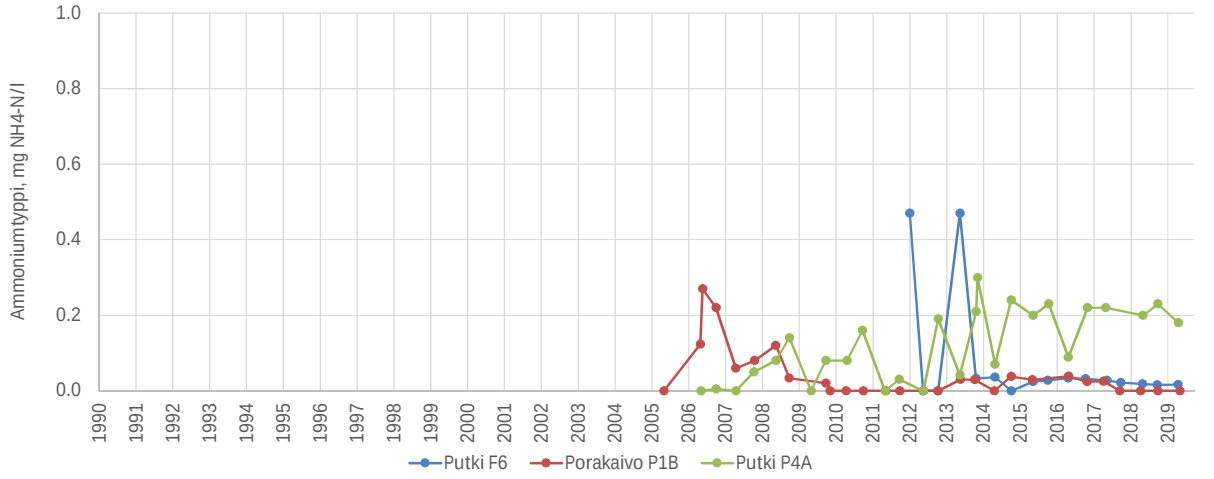

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F3
F32

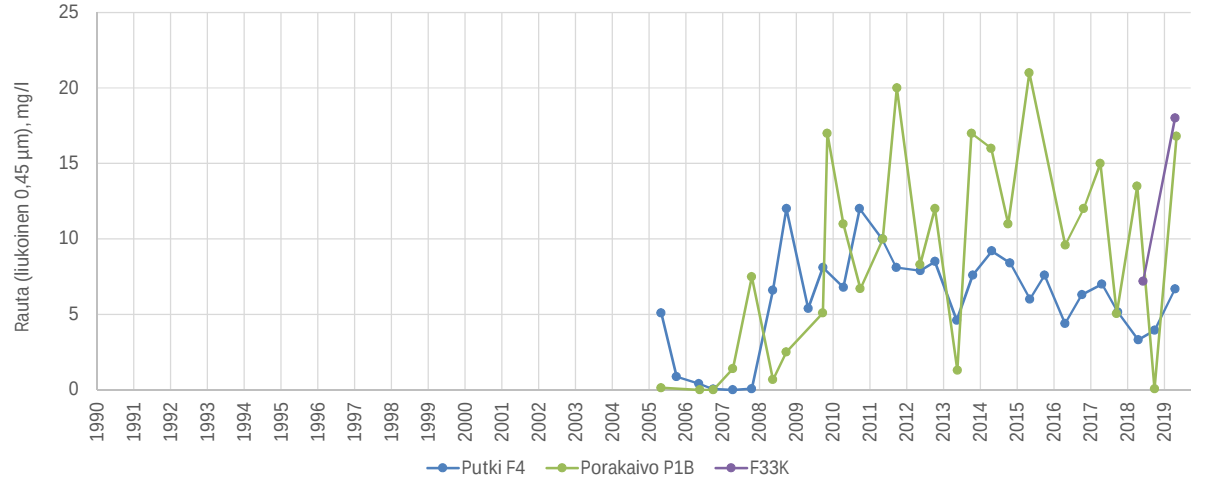

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

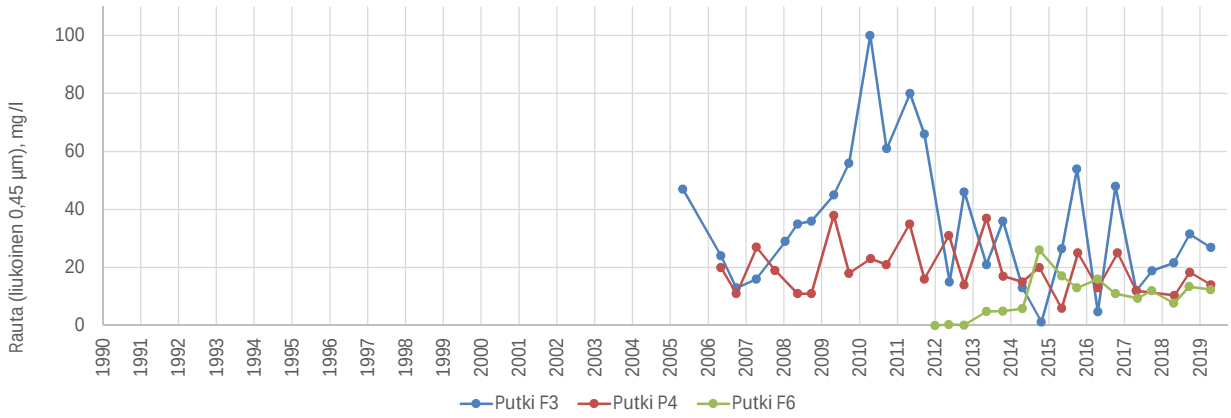

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki F4
Putki F5

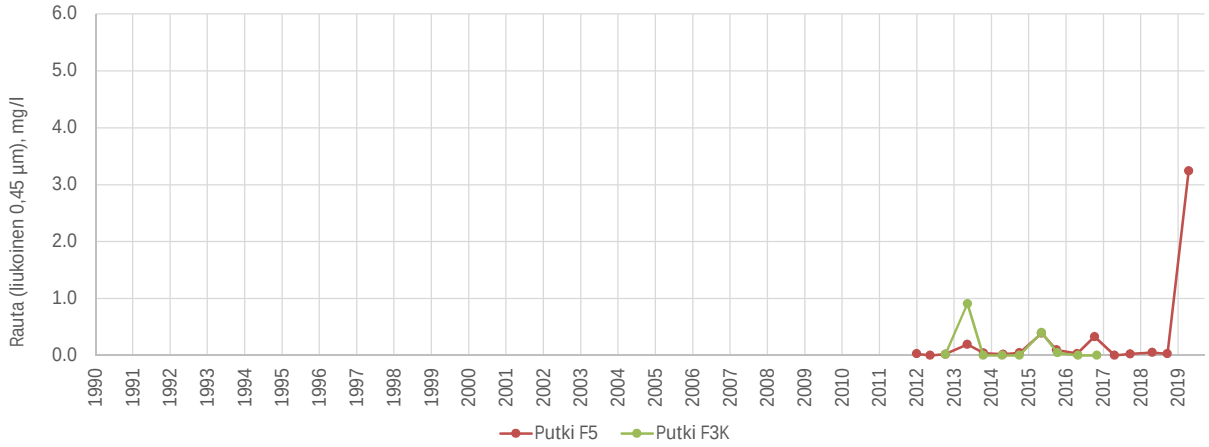

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F3
F32
F33K

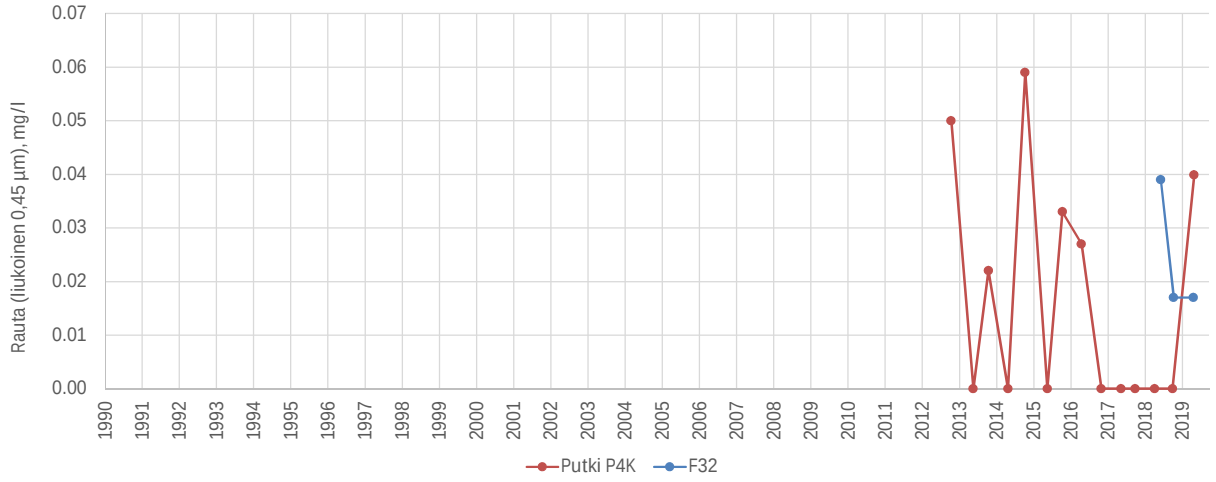

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

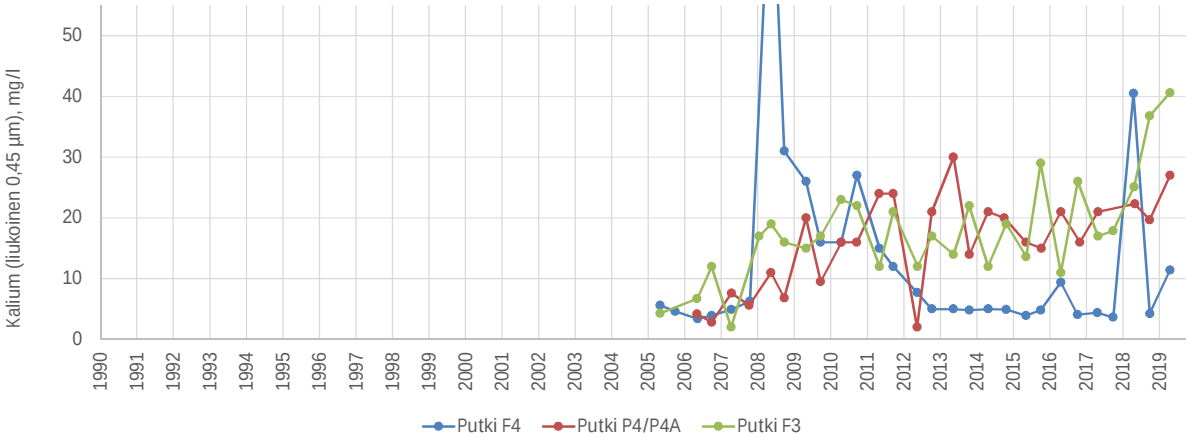

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4A


Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Porakaivo P1B
F33K

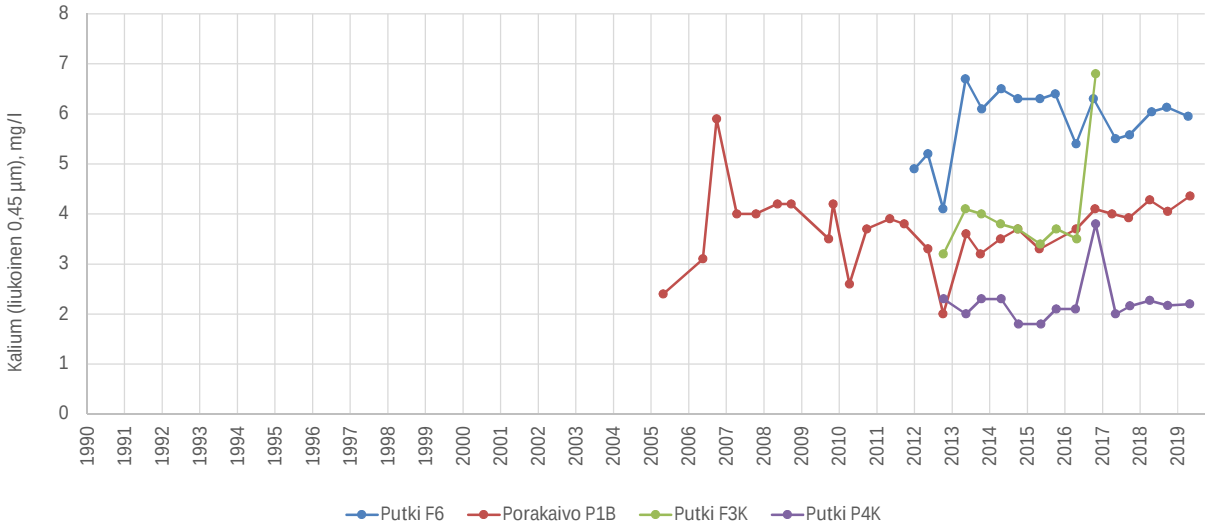

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F3
Putki P4
Putki F6

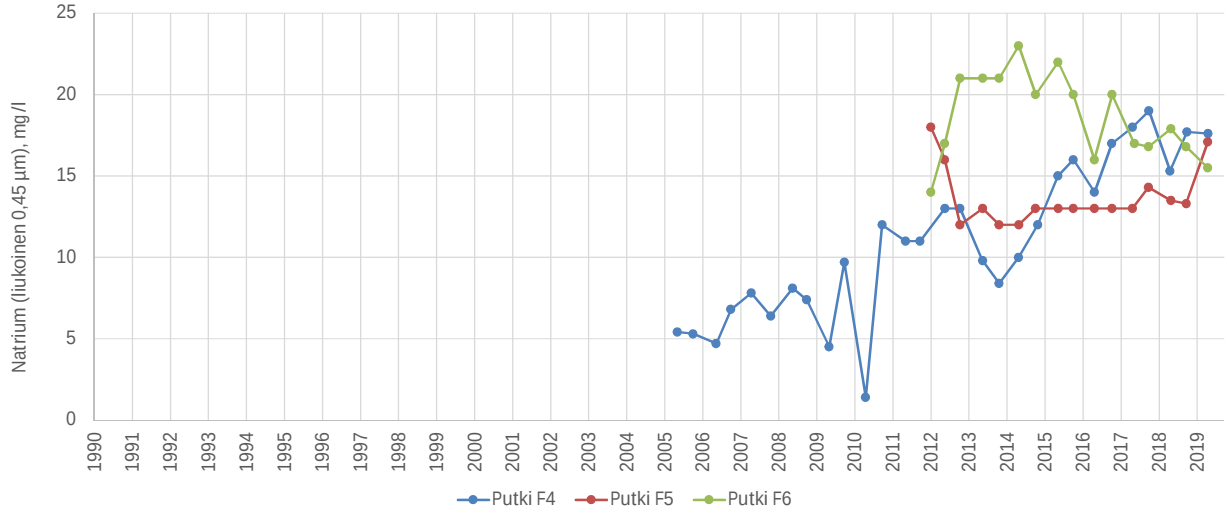

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F5
Putki F3K

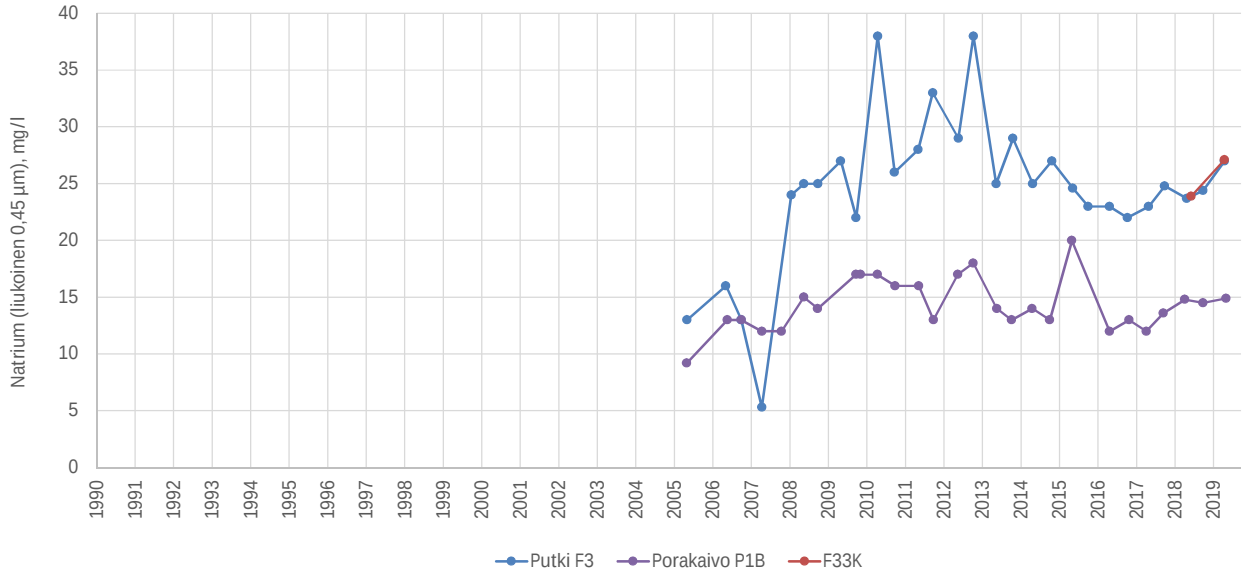

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P4K
F32

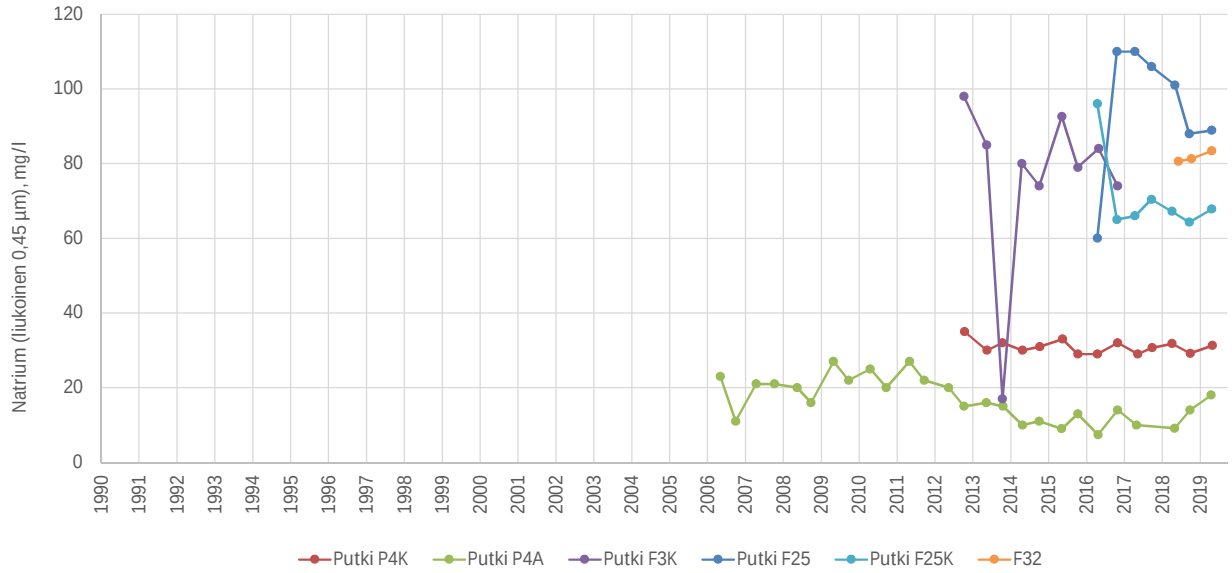

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Putki P4/P4A
Putki F3

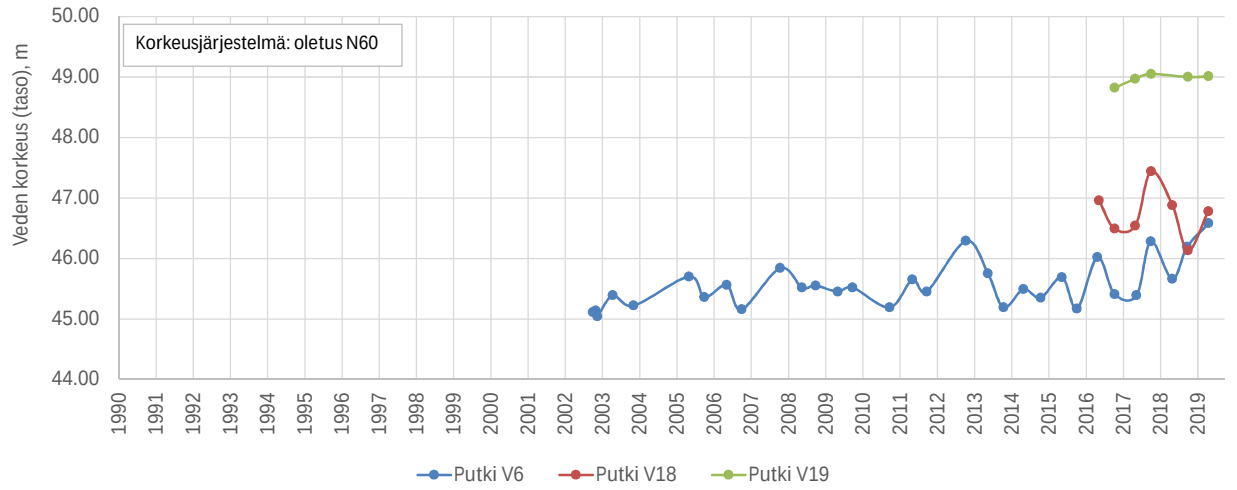
Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F5
F32
F33K

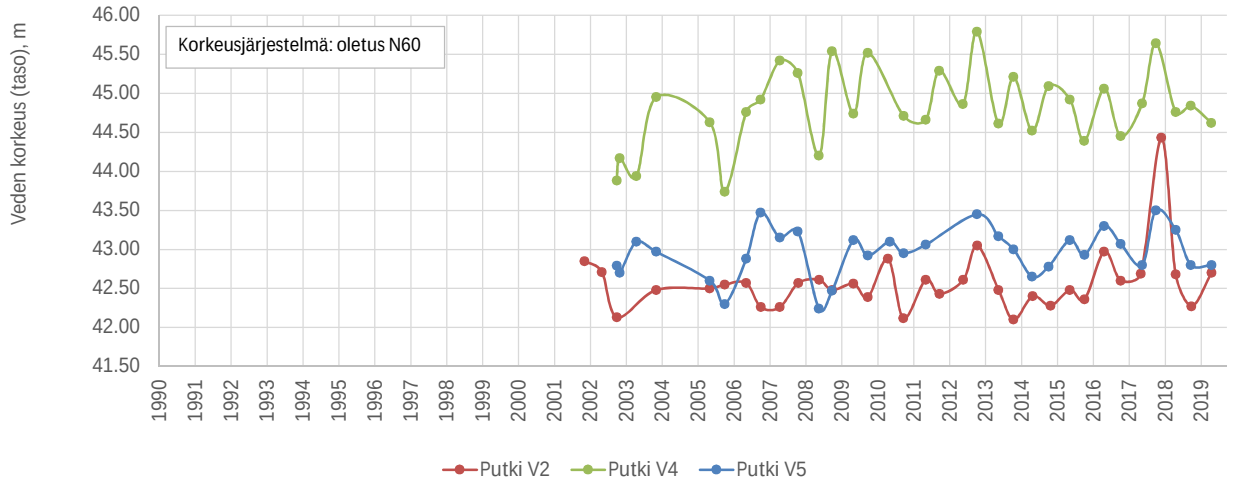

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

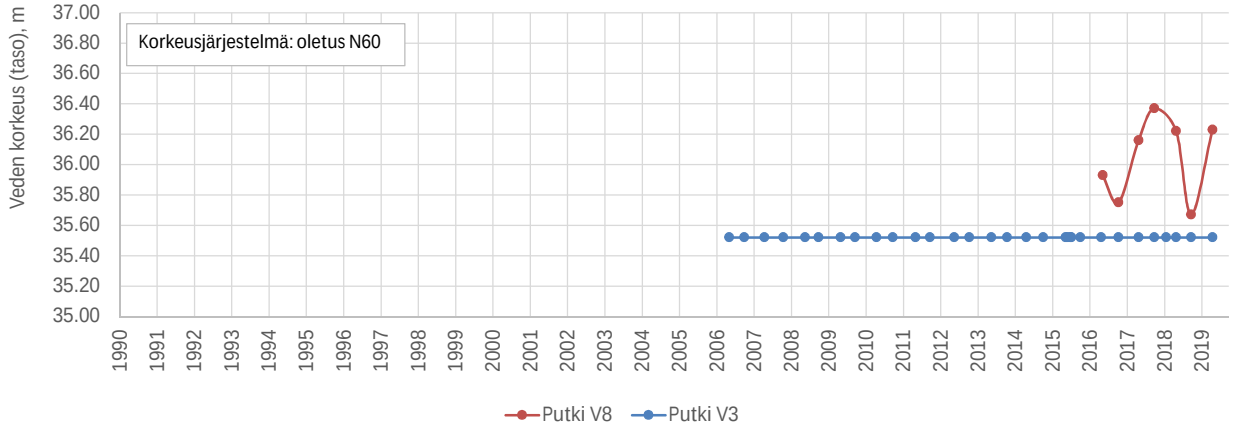

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki F4
Putki F5
Putki F6

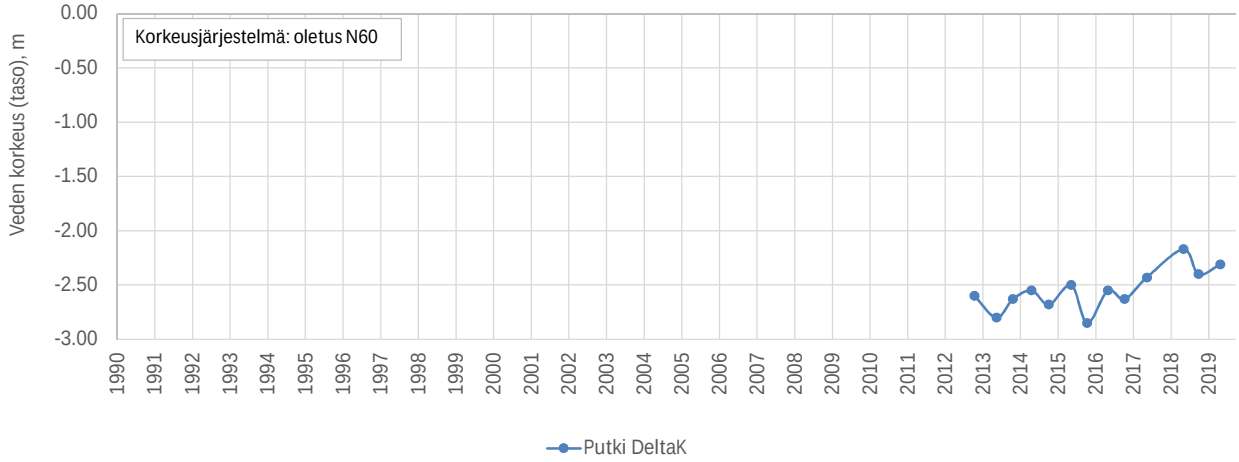

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki F3
Porakaivo P1B
F33K

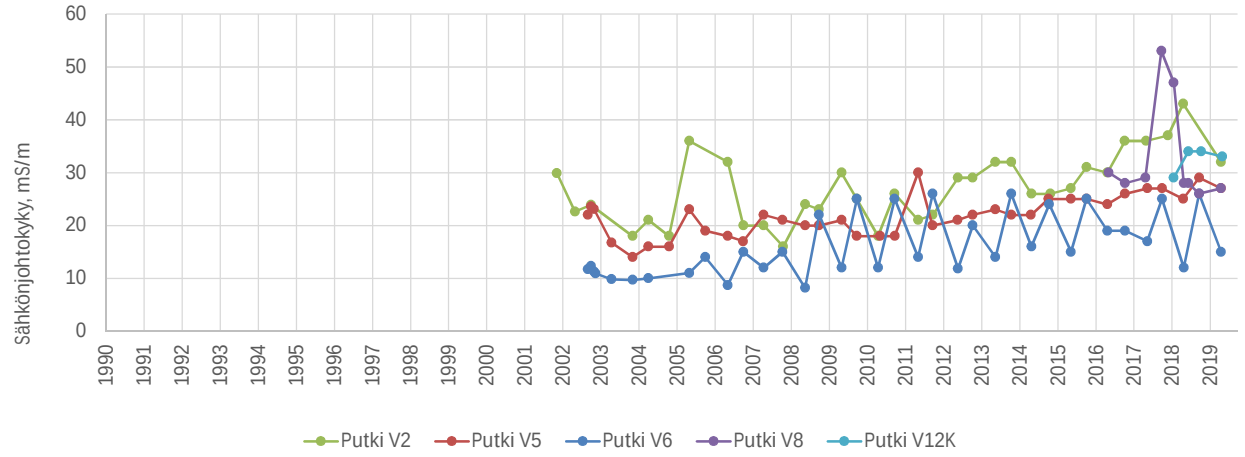

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
0
20
40
60
80
100
120
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
Putki P4K
Putki P4A
Putki F3K
Putki F25
Putki F25K
F32

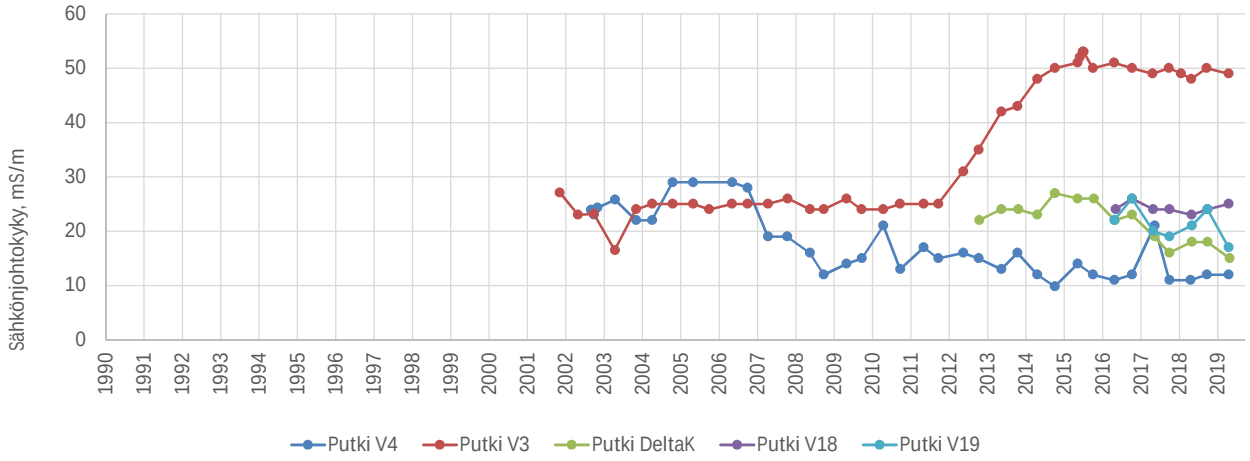

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V6
Putki V18
Putki V19

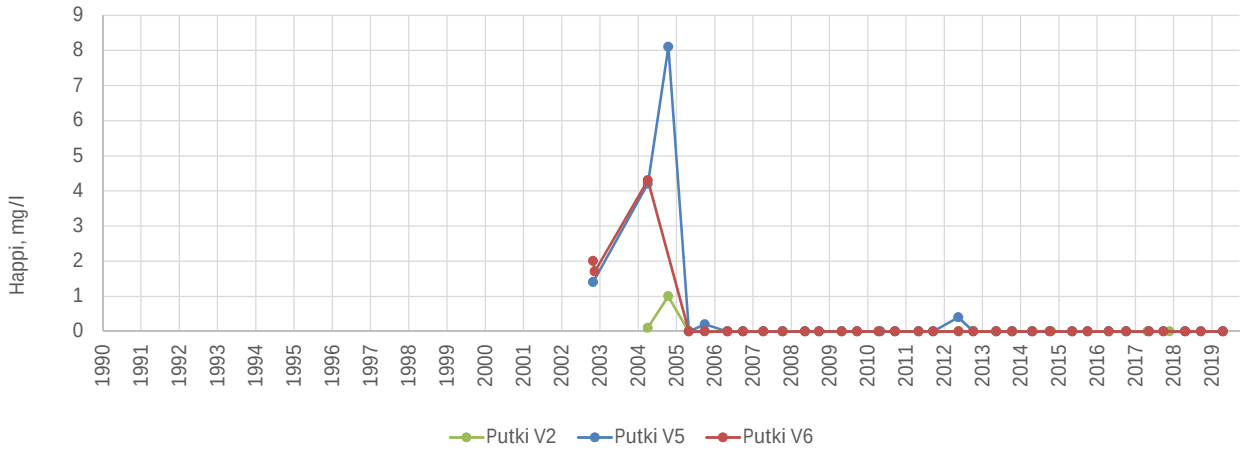

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V2
Putki V4
Putki V5

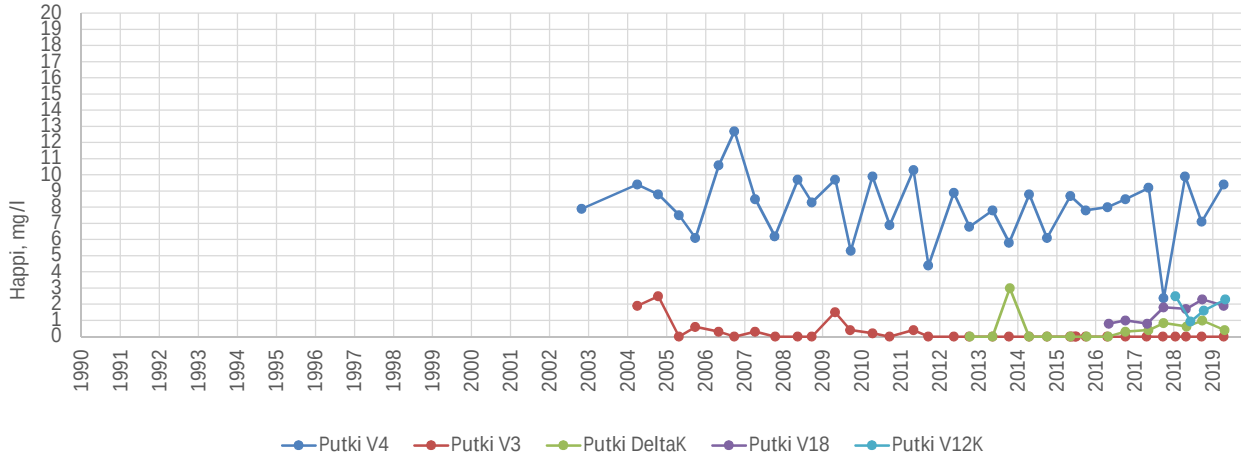

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki V8
Putki V3

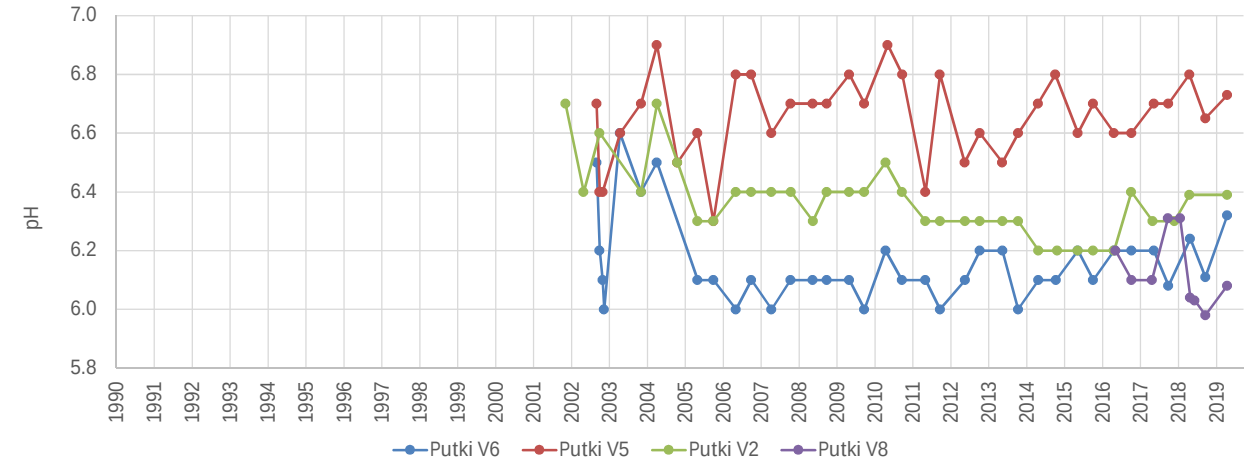

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m
Putki DeltaK

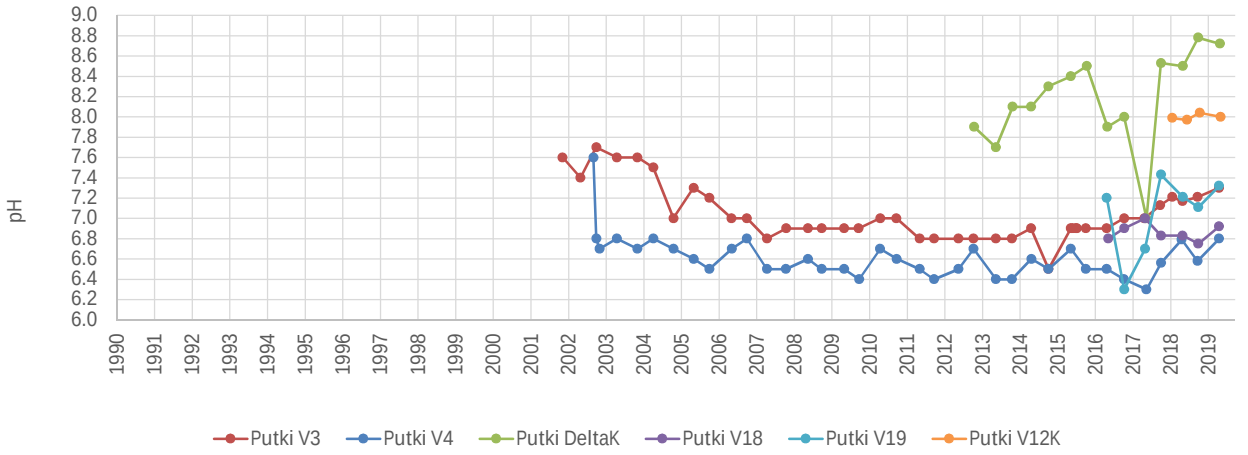

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V8
Putki V12K

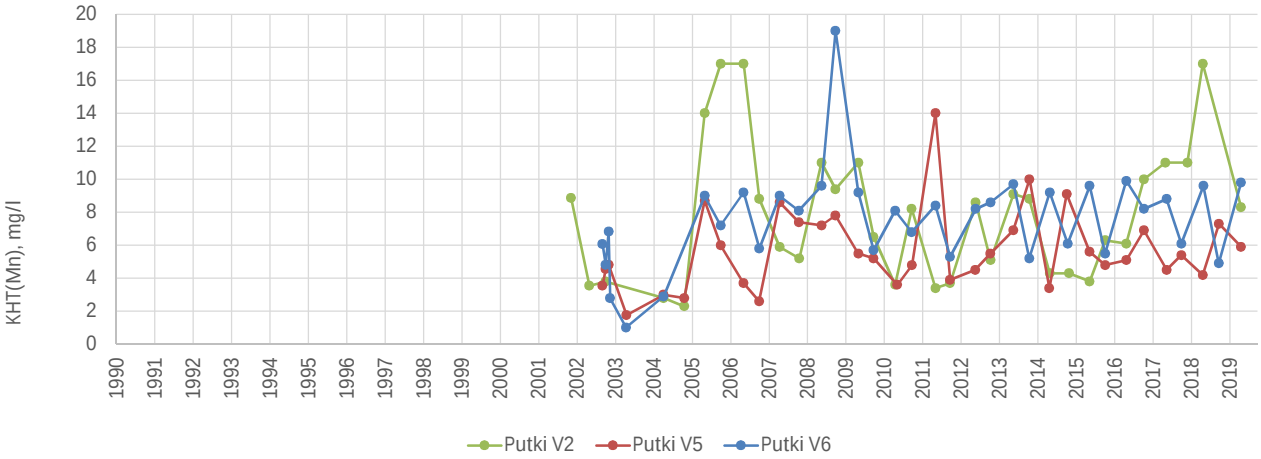

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19

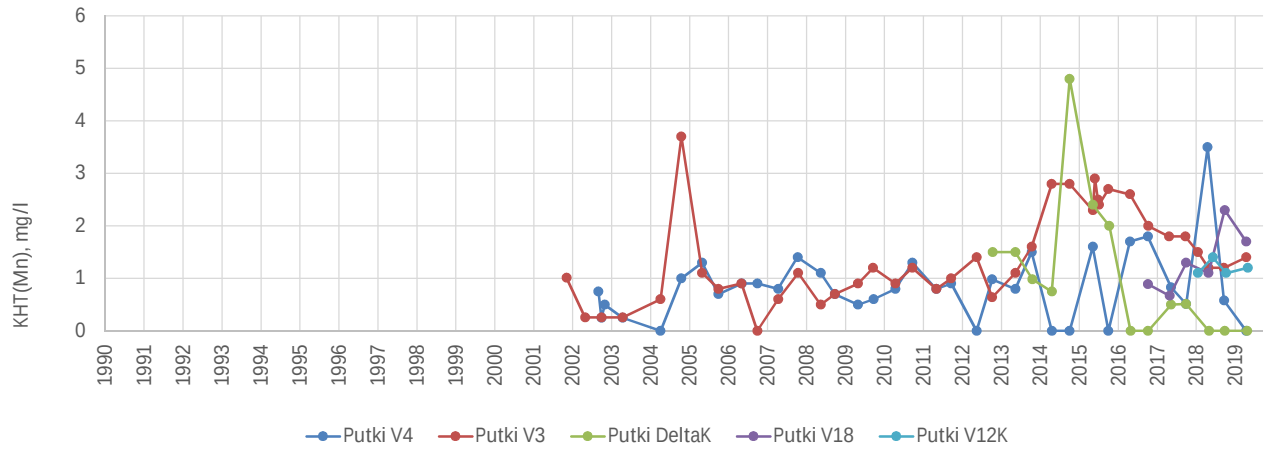

Happi, mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6


Happi, mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V12K


pH
Putki V6
Putki V5
Putki V2
Putki V8


pH
Putki V3
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19
Putki V12K


KHT(Mn), mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6


KHT(Mn), mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V12K

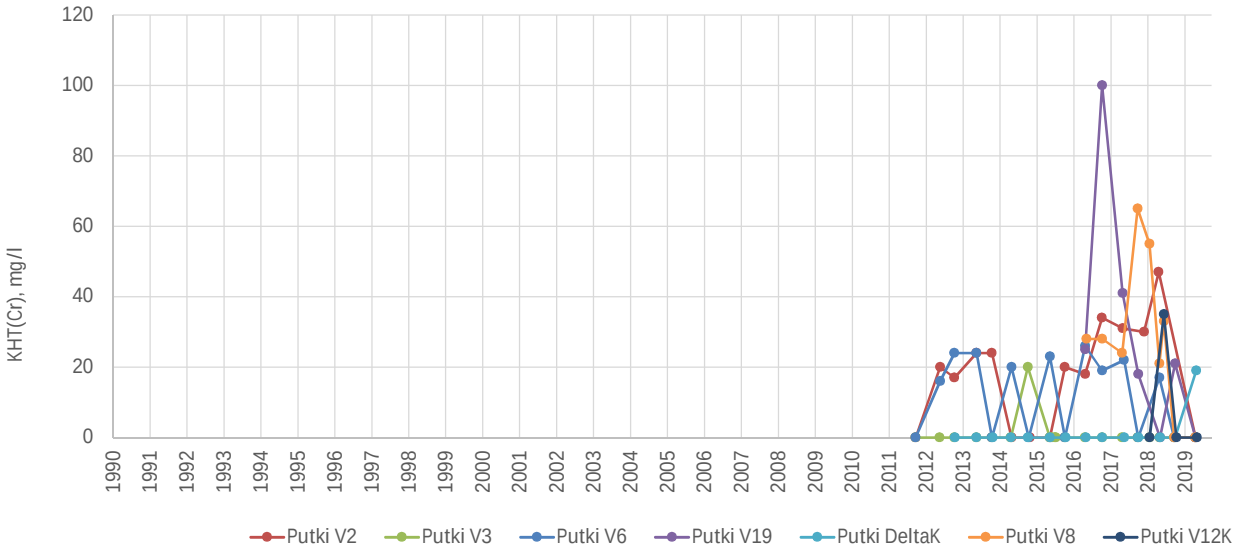
KHT(Cr)

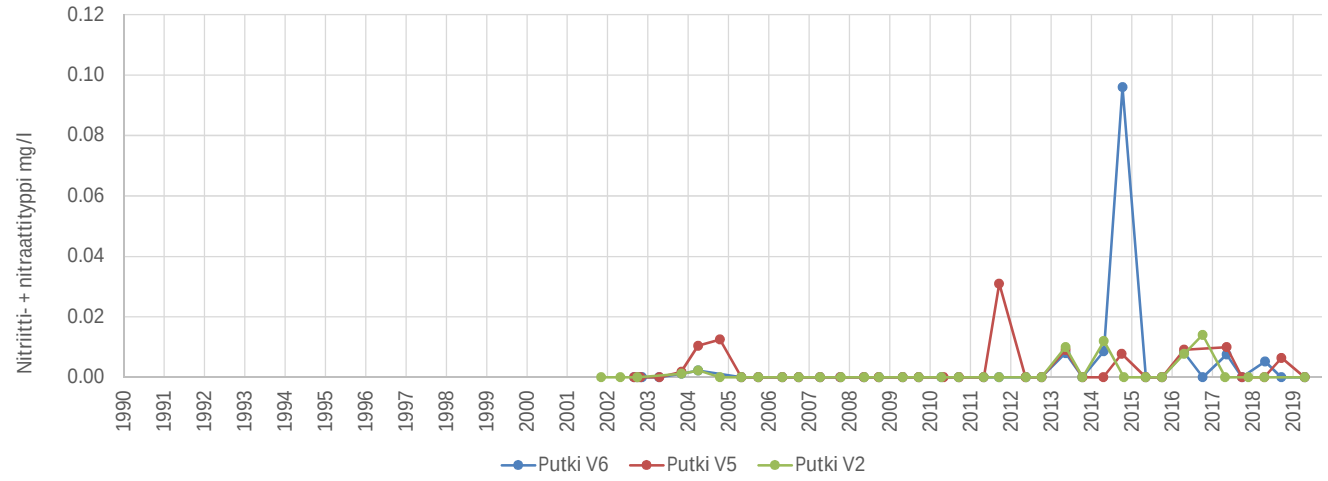
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

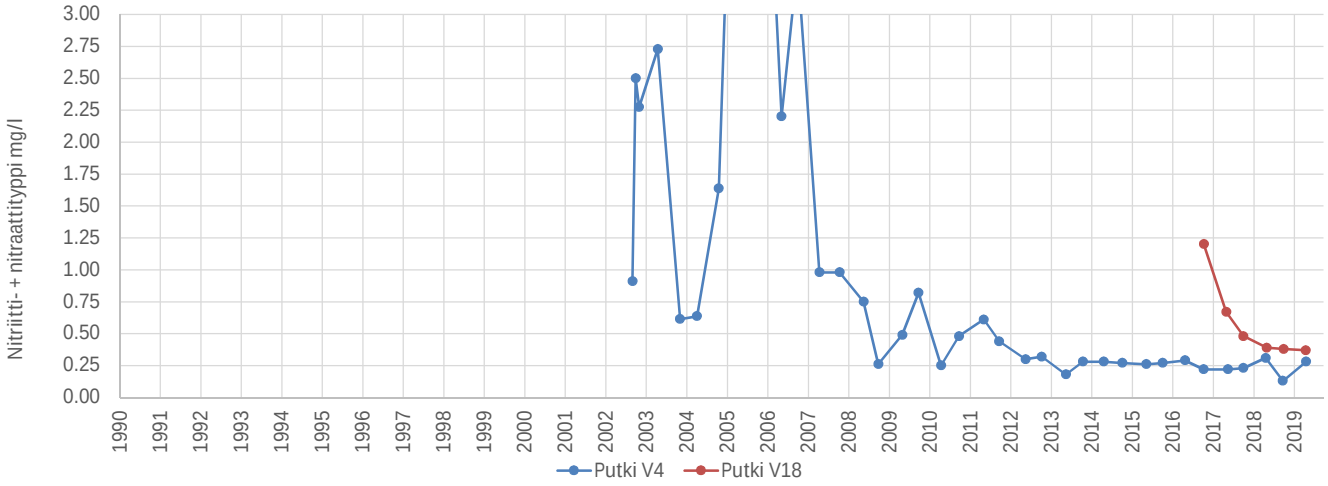
Kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<10..<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

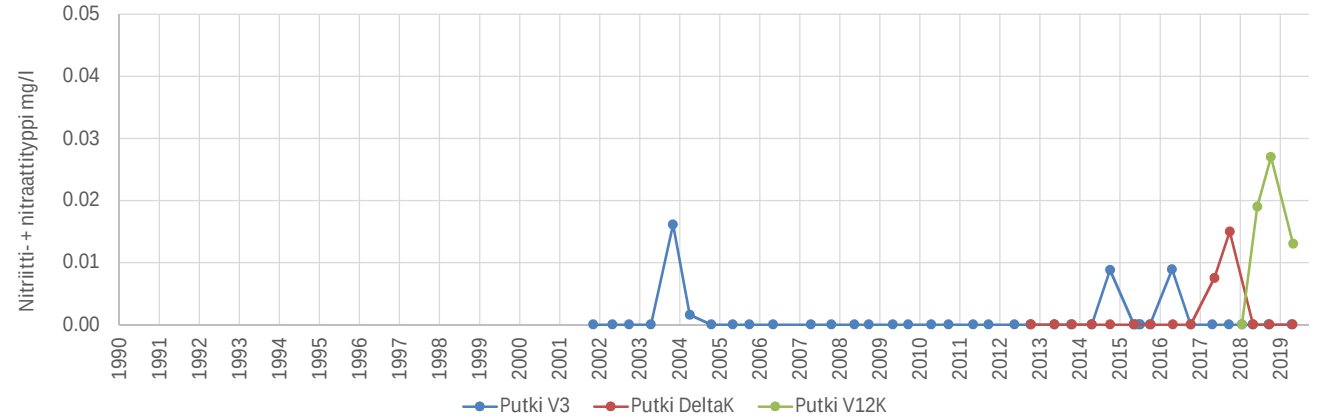
putki V4
putki V5
putki V18

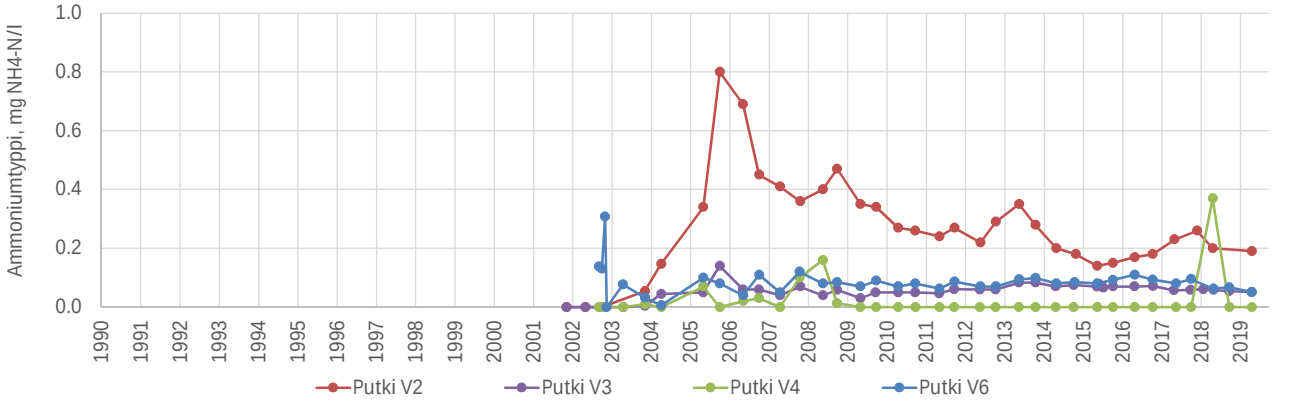
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

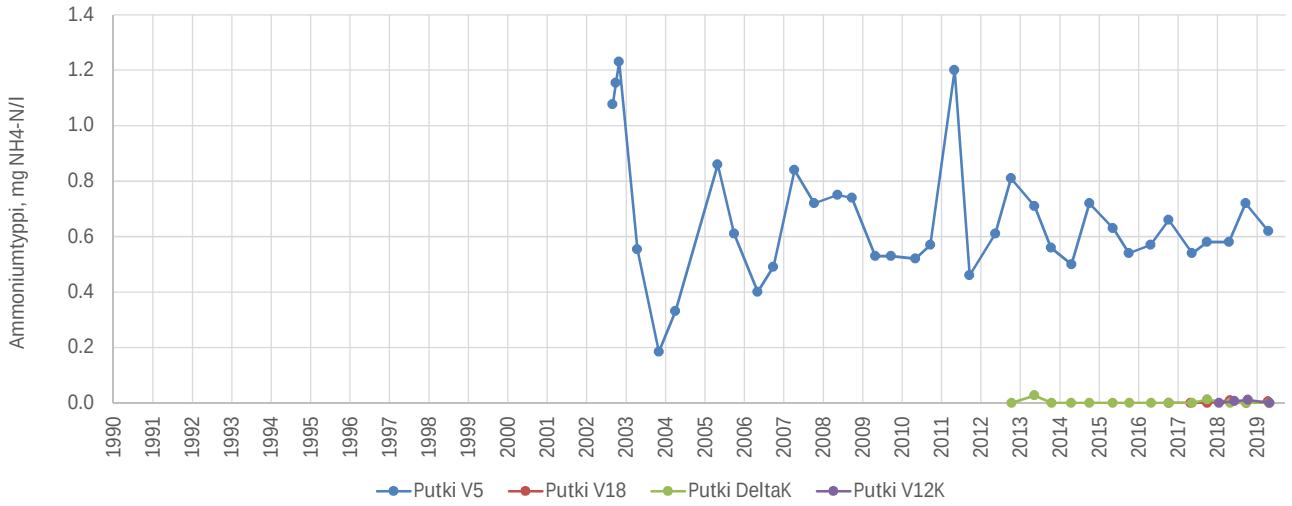


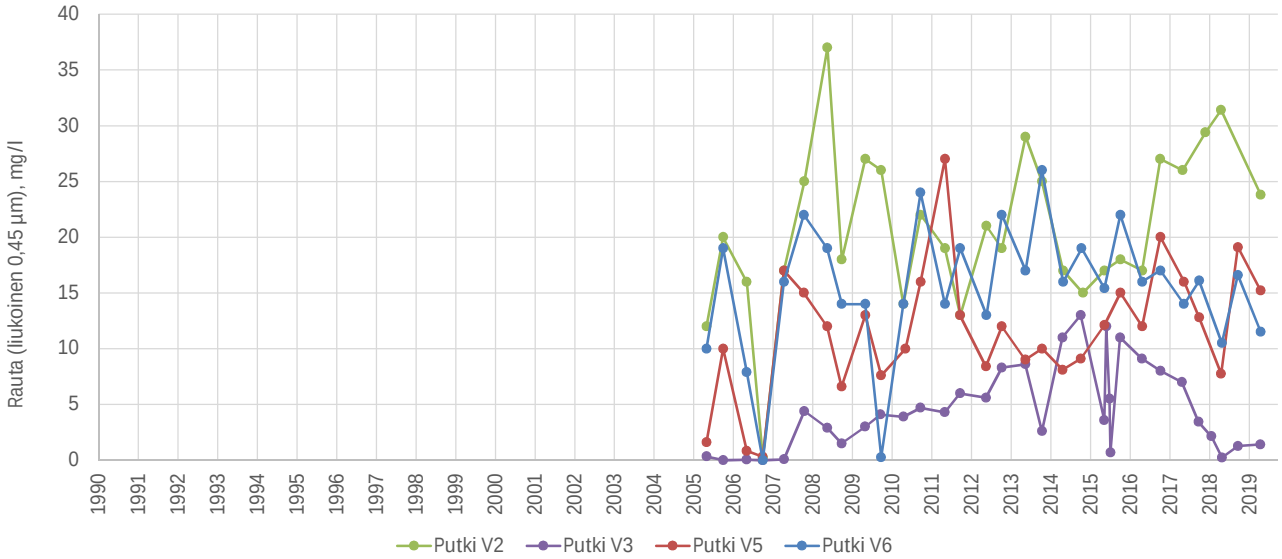

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V6
Putki V5
Putki V2

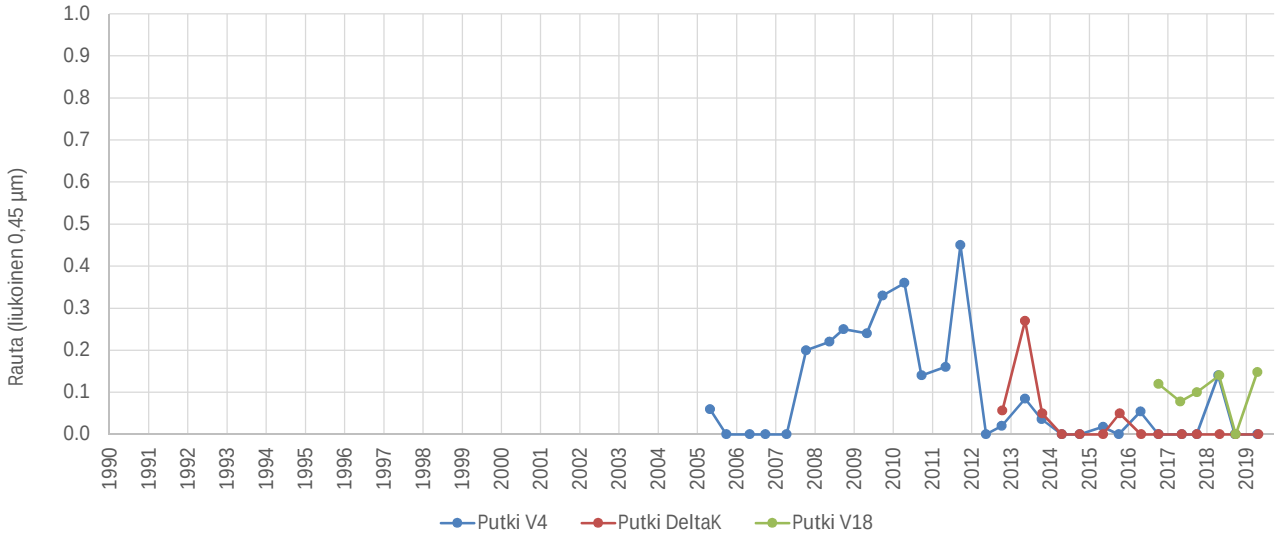

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
3.00
2.75
2.50
2.25
2.00
1.75
1.50
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V4
Putki V18

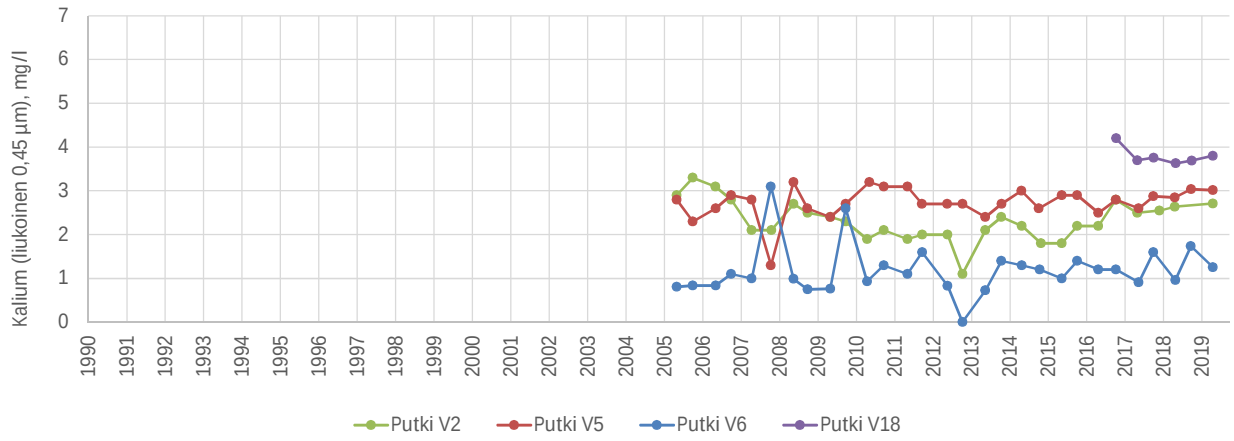

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

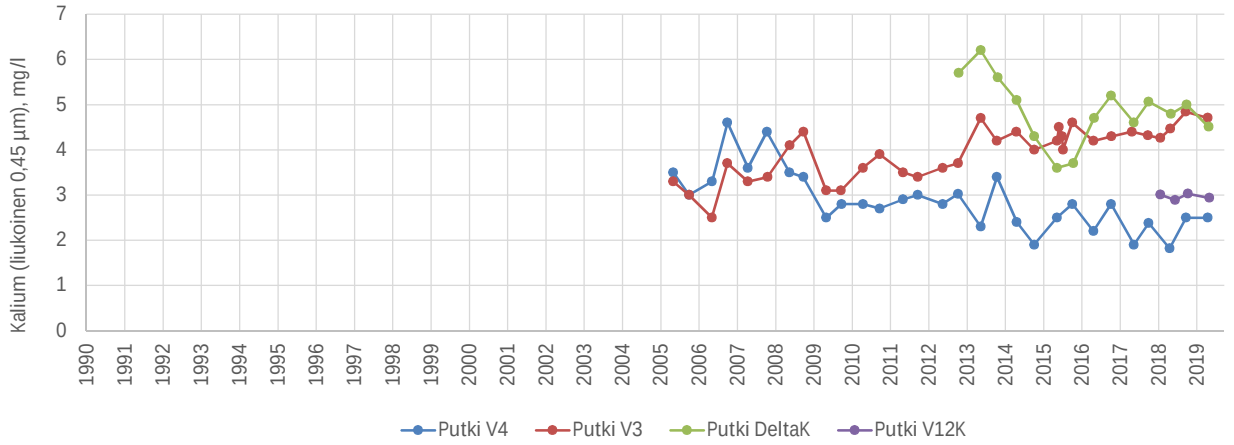

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki V2
Putki V3
Putki V4
Putki V6

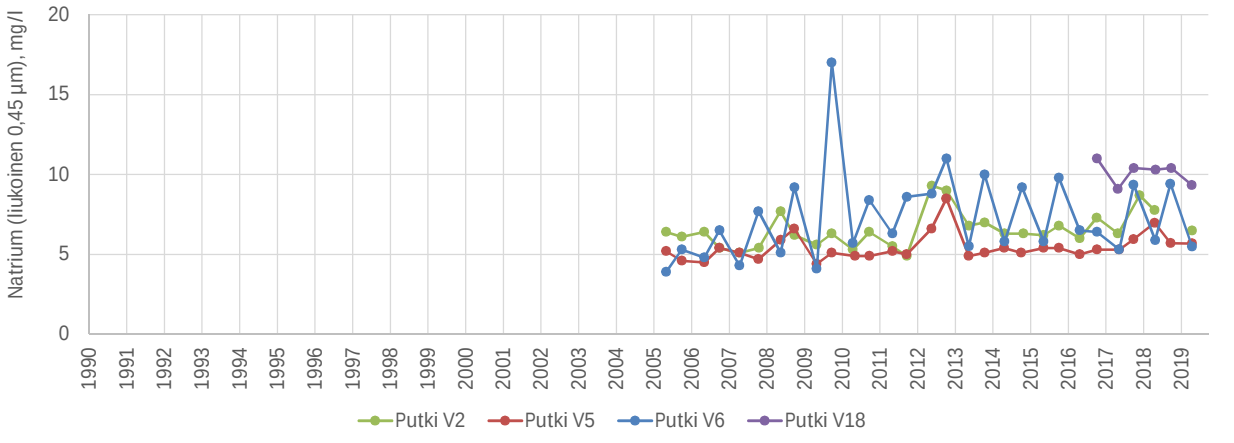

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki V5
Putki V18
Putki DeltaK
Putki V12K

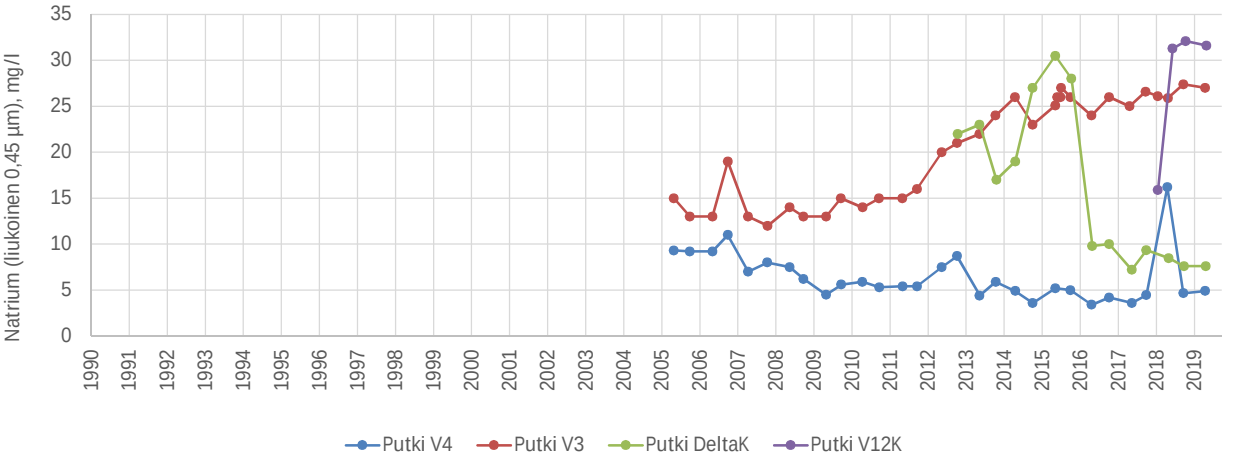

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V2
Putki V3
Putki V5
Putki V6

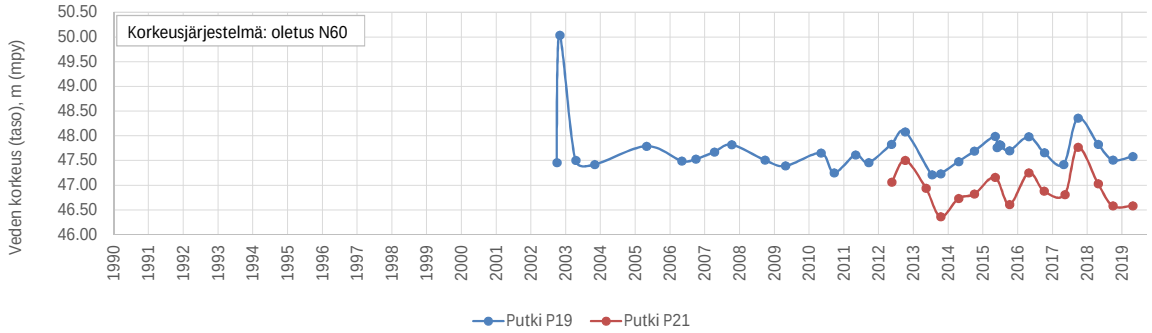

Rauta (liukoinen 0,45 µm)
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18

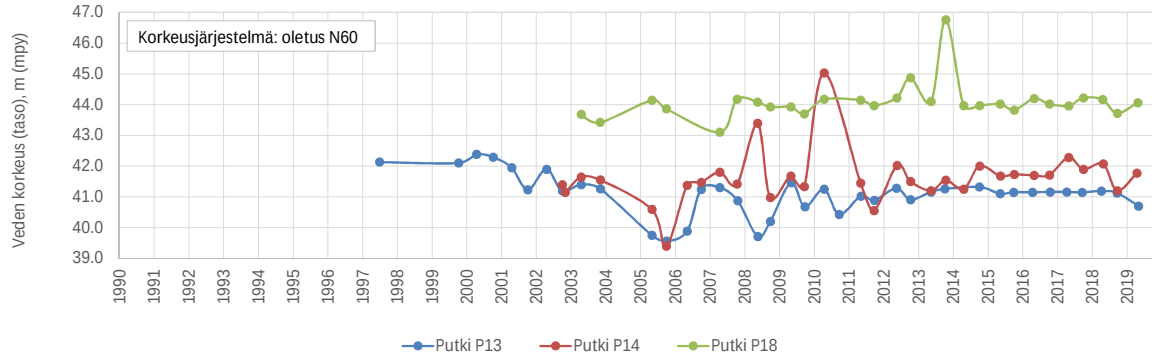

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

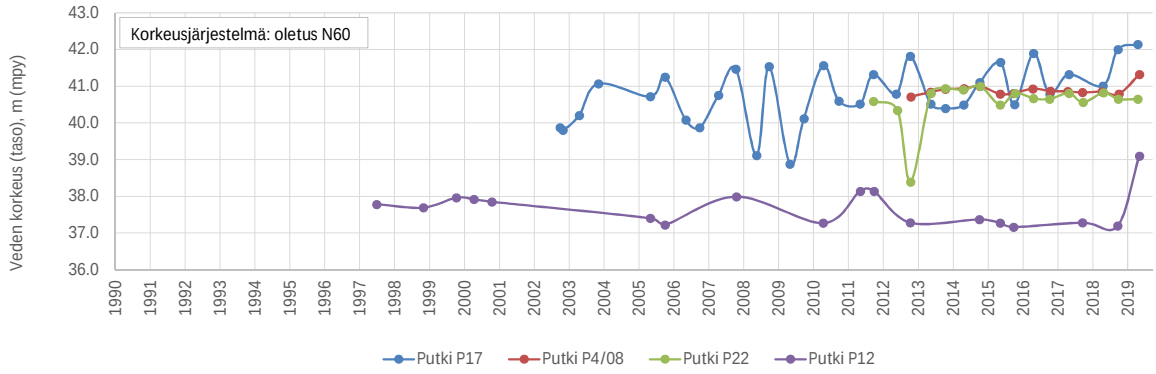

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

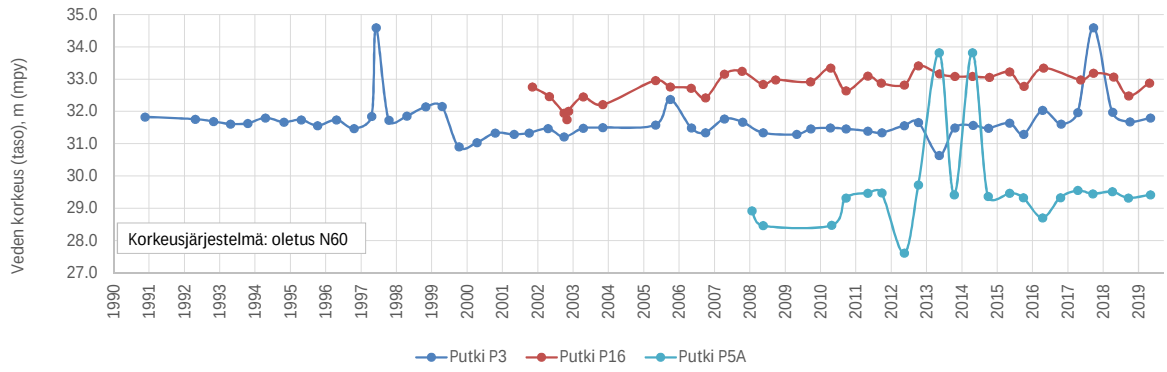

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

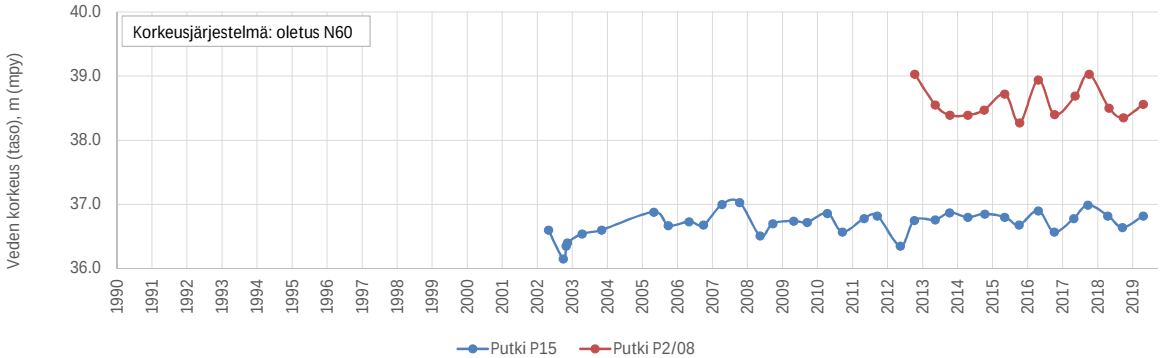

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V12K

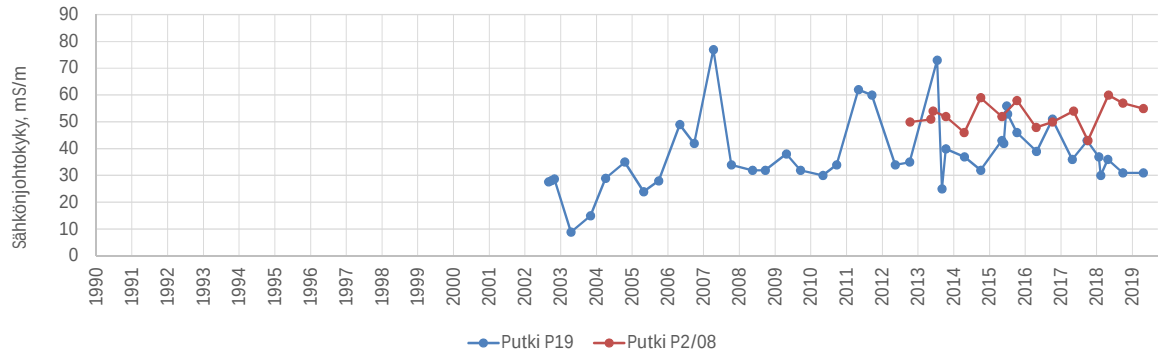

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P19
Putki P21

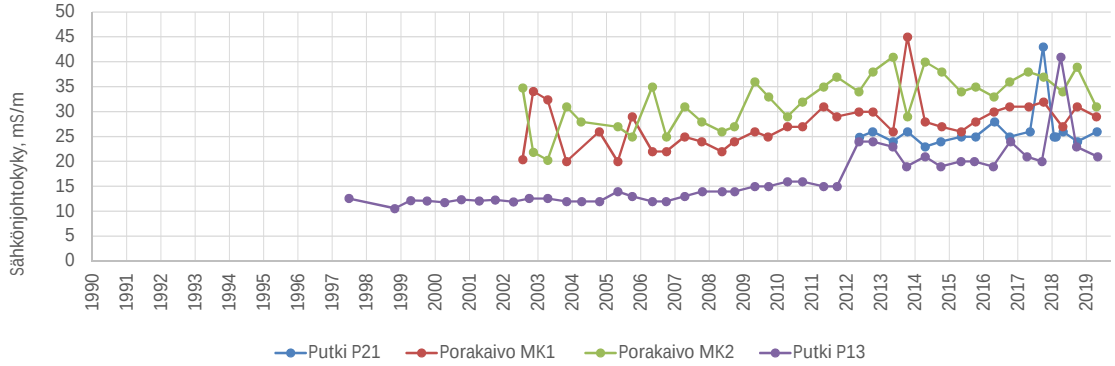

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P13
Putki P14
Putki P18

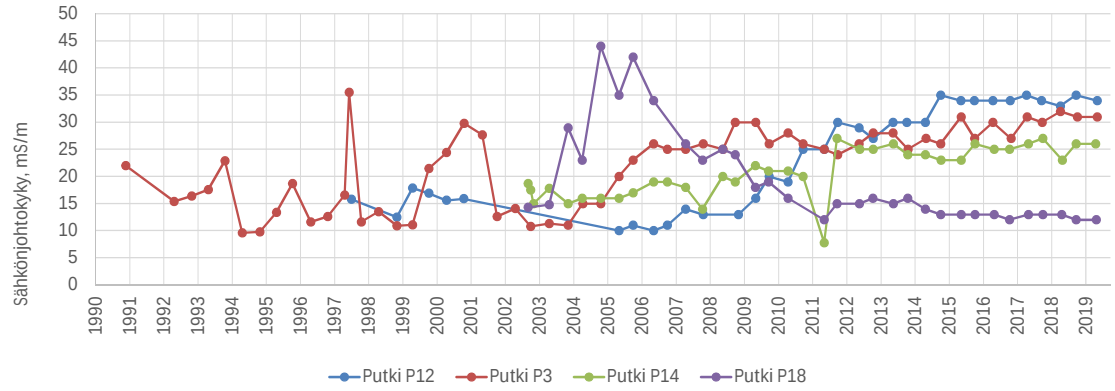

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P17
Putki P4/08
Putki P22
Putki P12

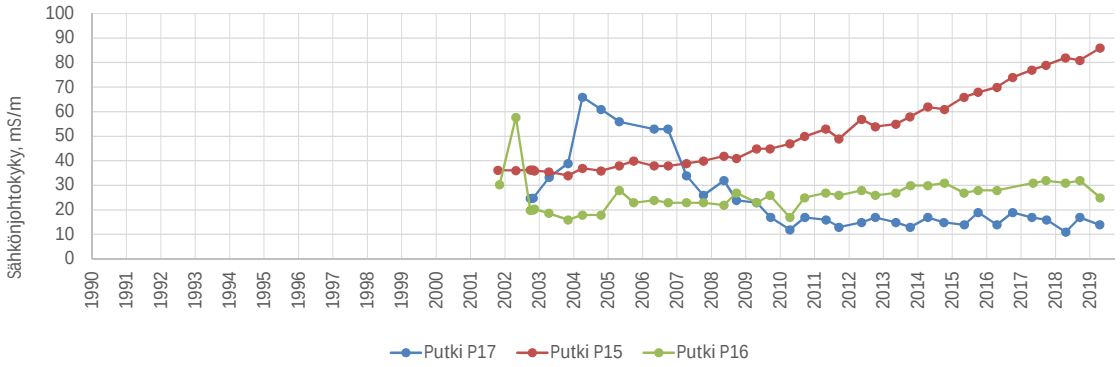

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P3
Putki P16
Putki P5A

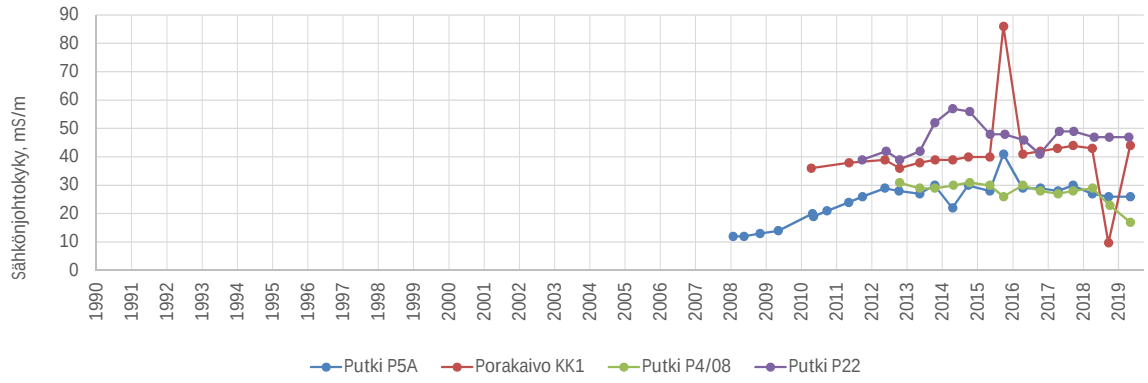

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
Putki P15
Putki P2/08

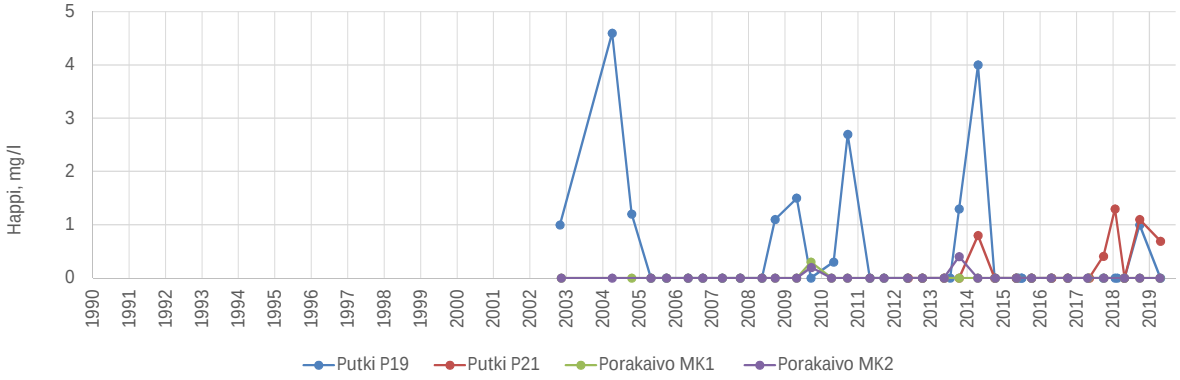

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P19
Putki P2/08

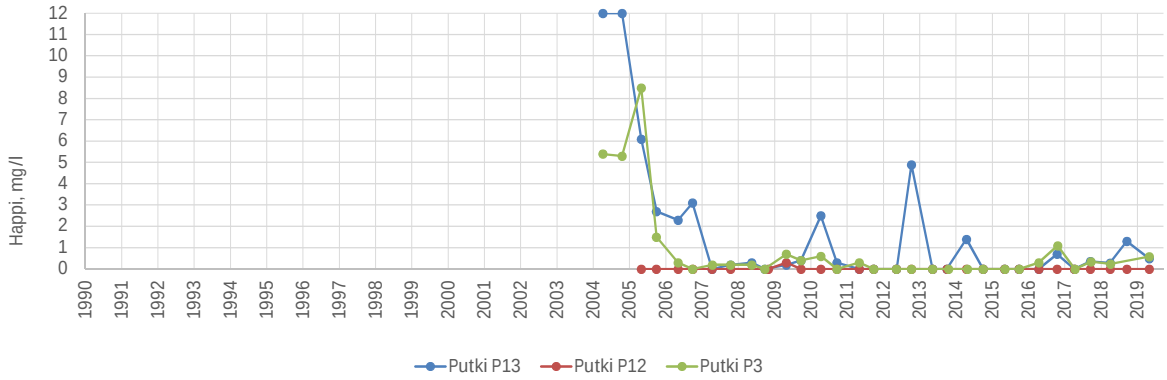

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P13

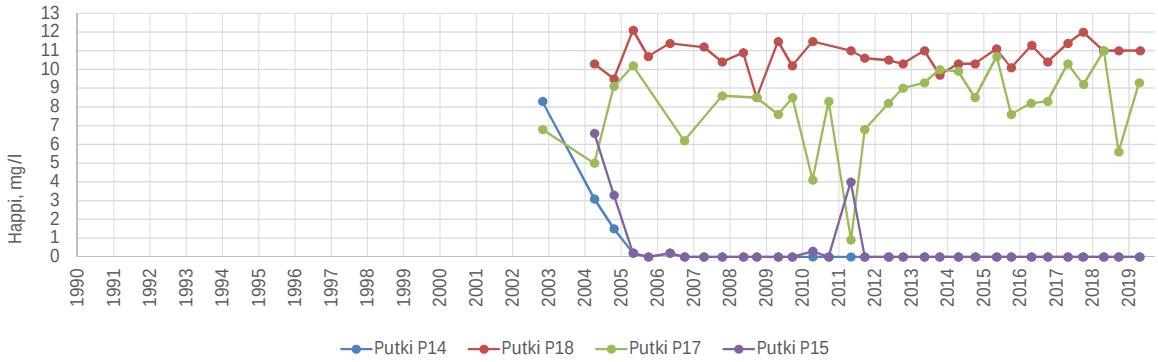

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P12
Putki P3
Putki P14
Putki P18

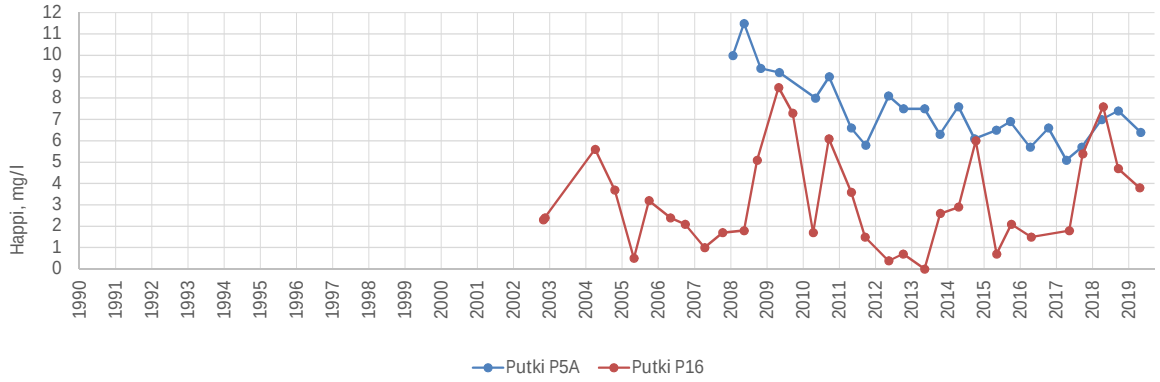

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P17
Putki P15
Putki P16

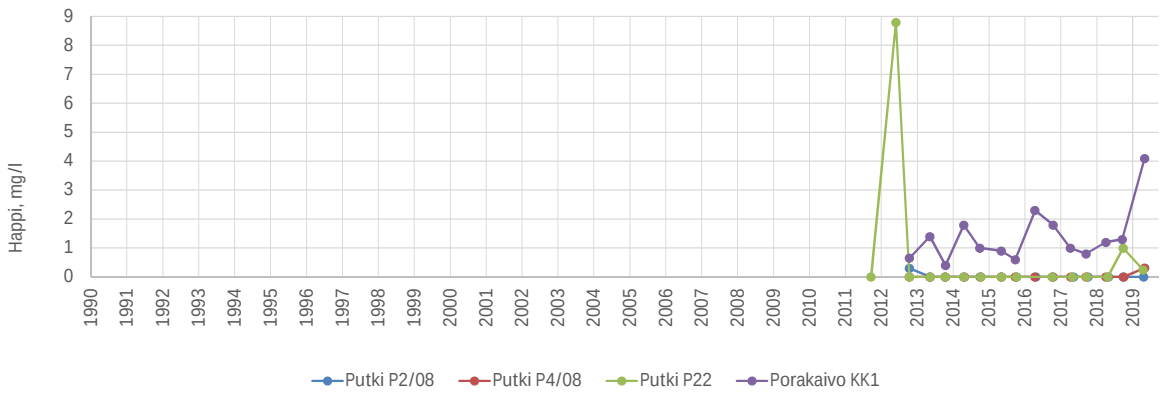

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P5A
Porakaivo KK1
Putki P4/08
Putki P22

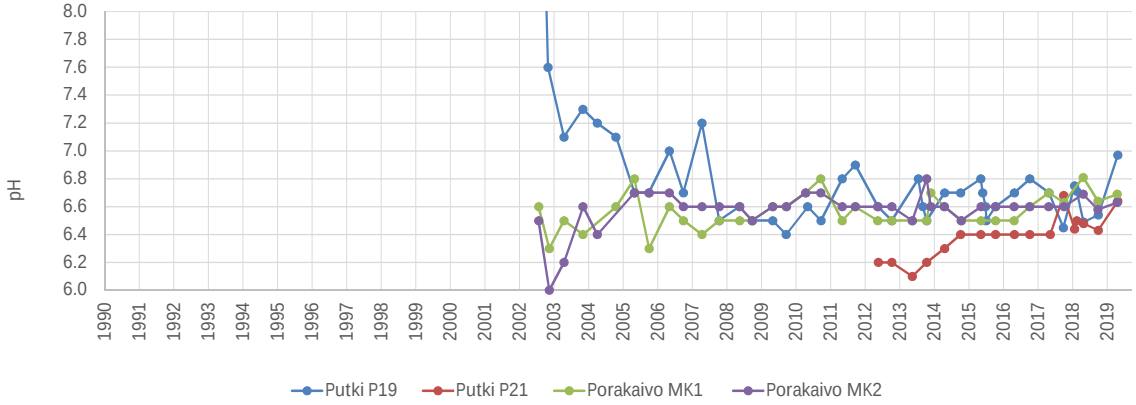

Happi, mg/l
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

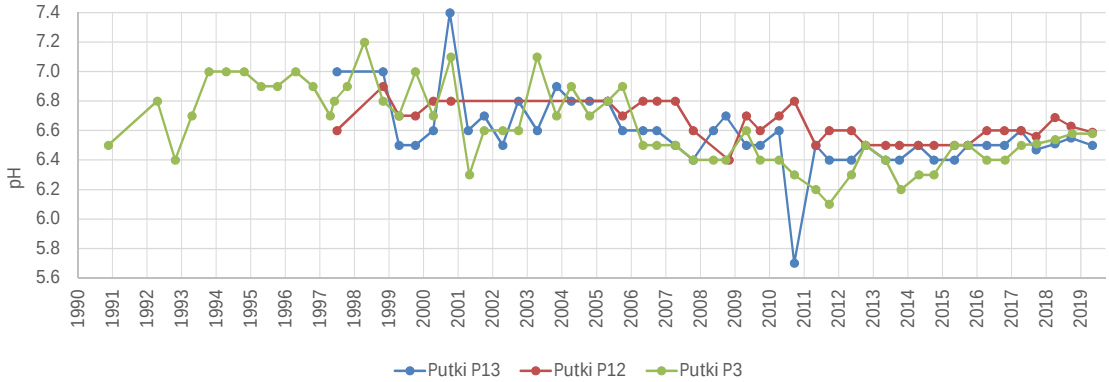

Happi, mg/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3

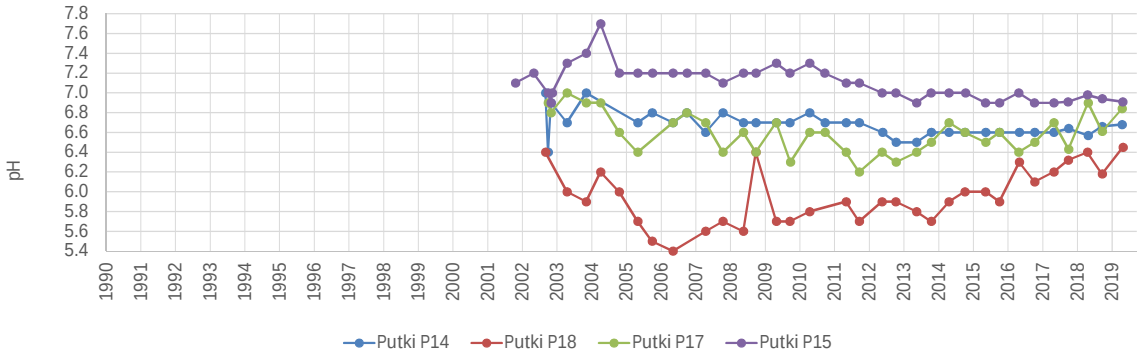

Happi, mg/l
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

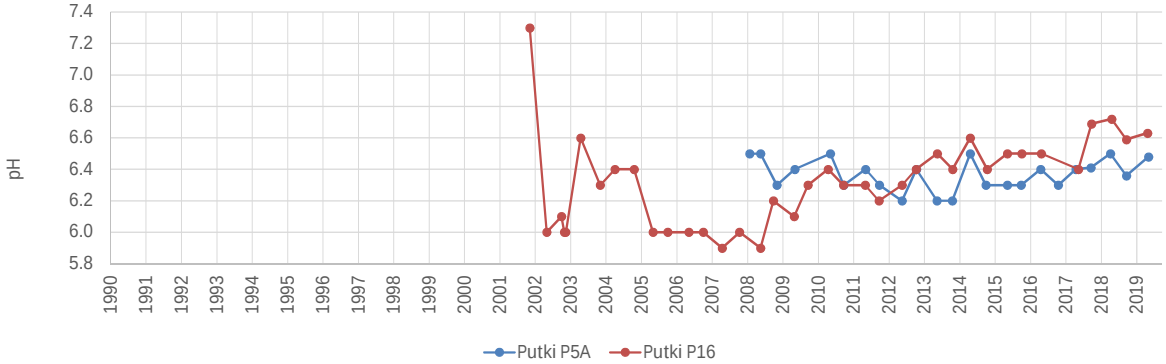

Happi, mg/l
Putki P5A
Putki P16

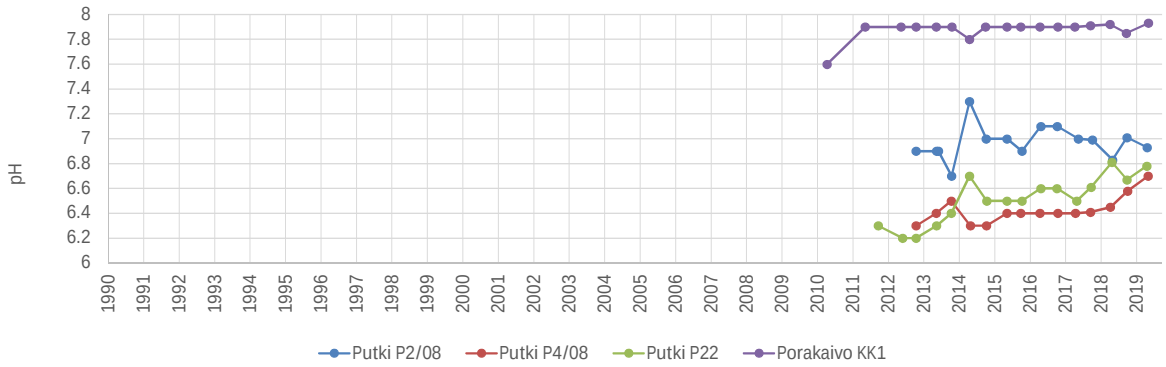

Happi, mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

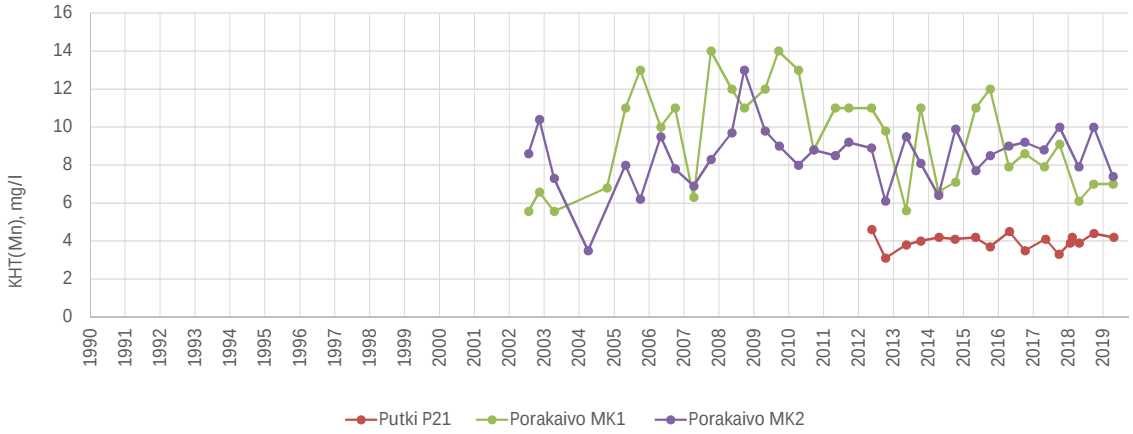

pH
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

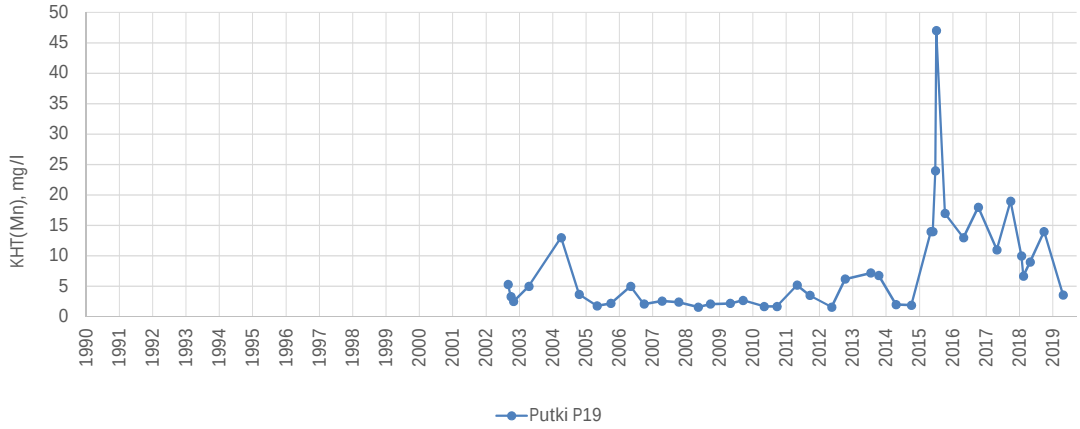

pH
Putki P13
Putki P12
Putki P3

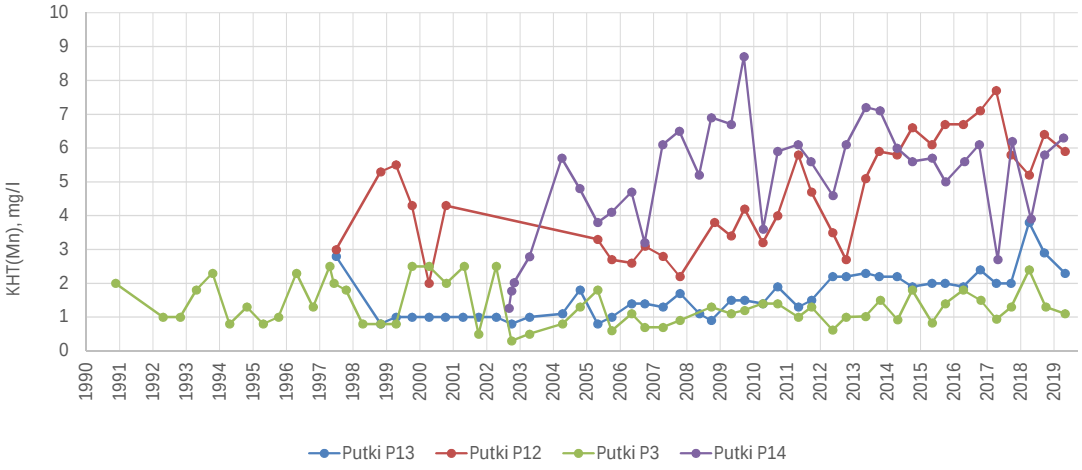

pH
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

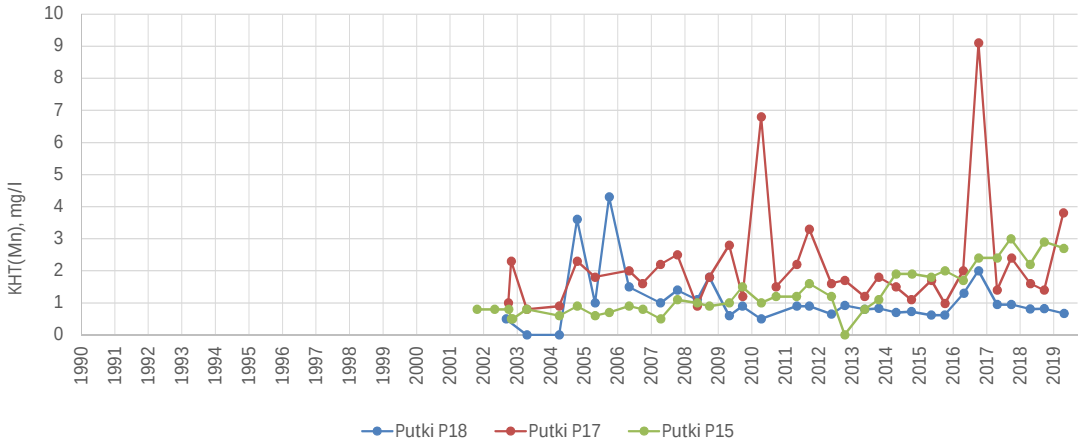

pH
Putki P5A
Putki P16

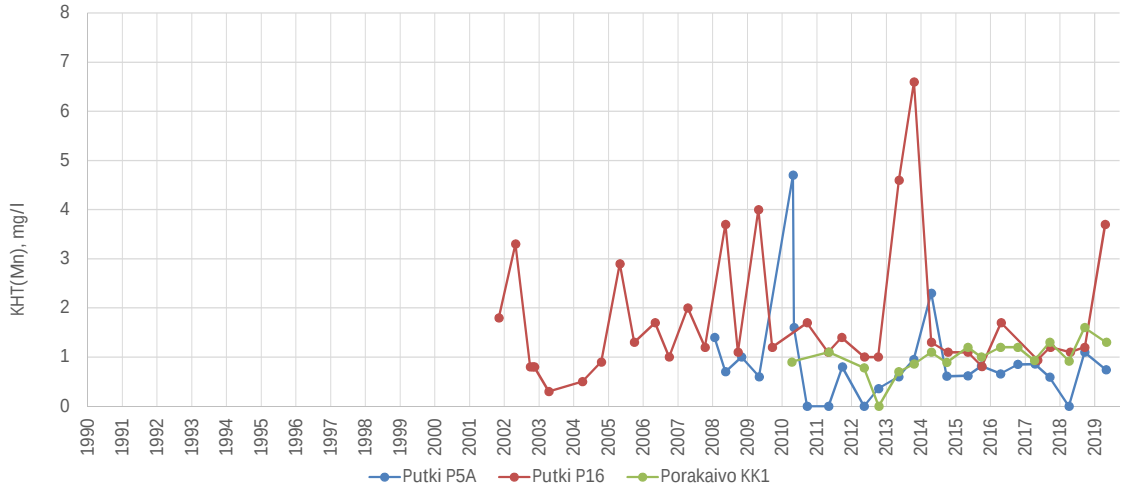

pH
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

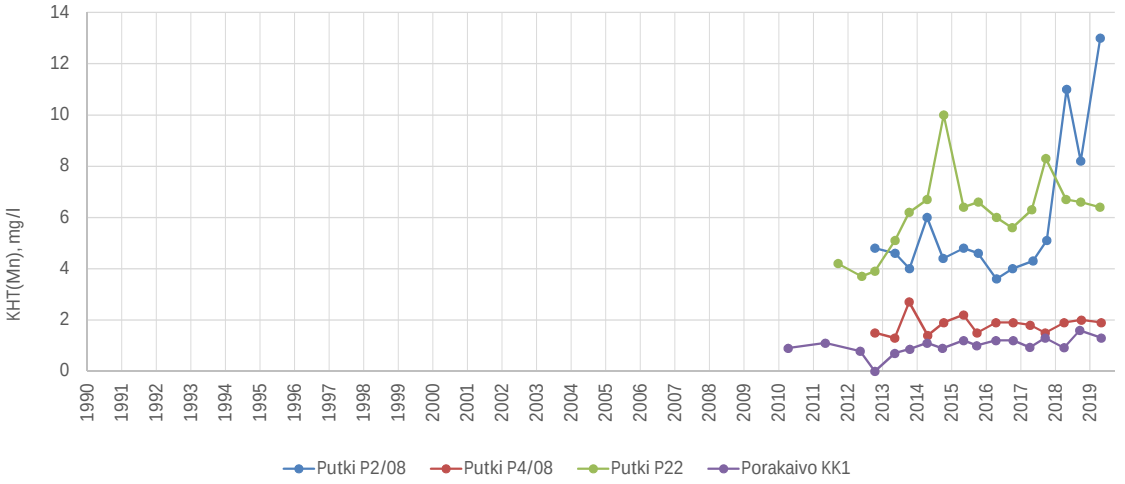

KHT(Mn), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2


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

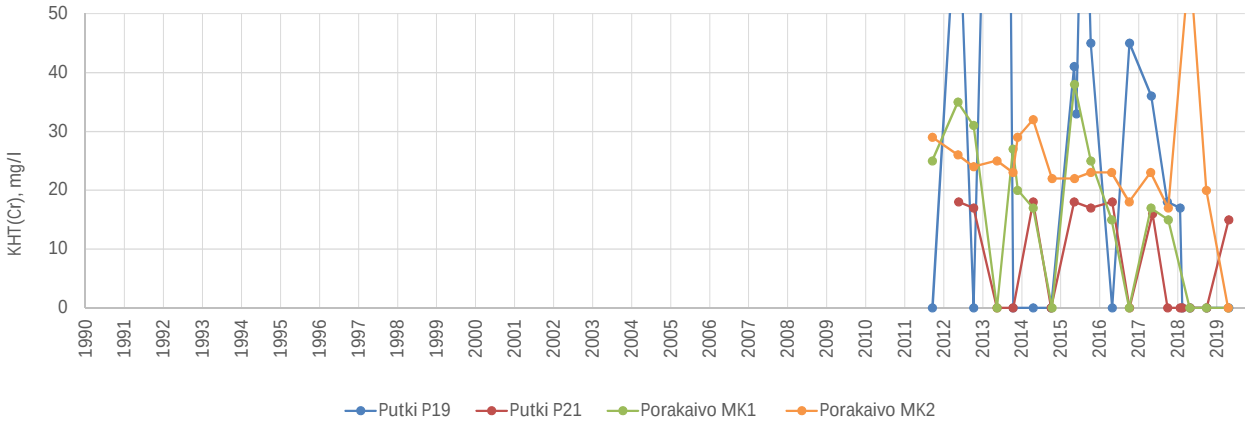
KHT(Cr)

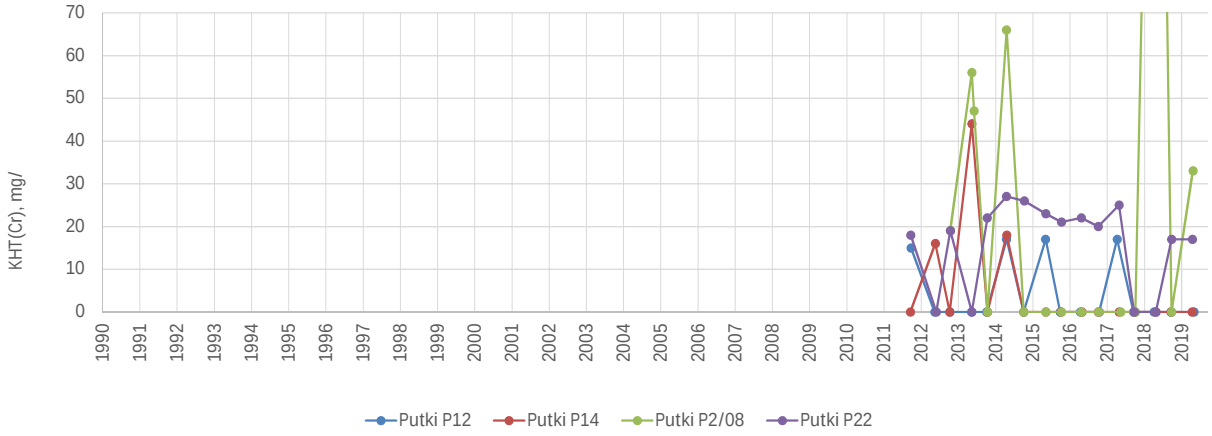
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

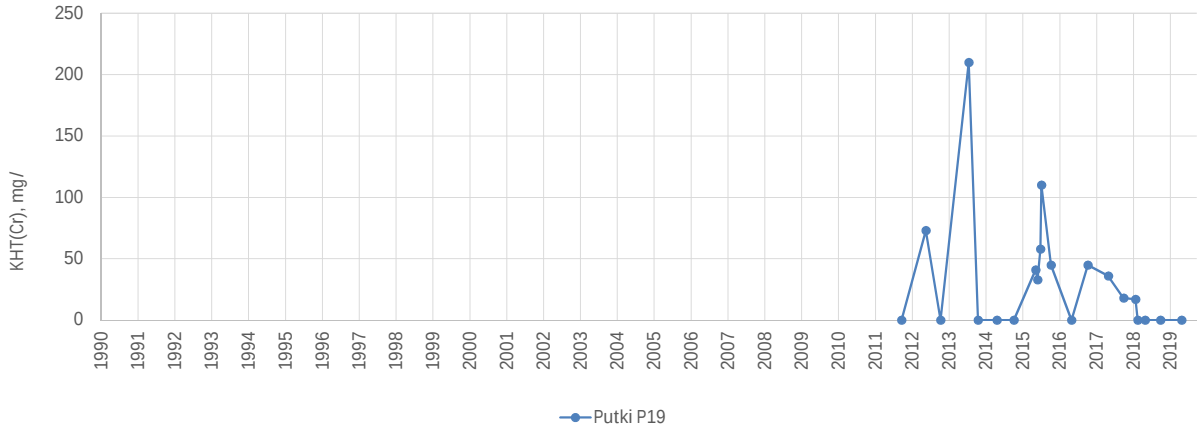
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

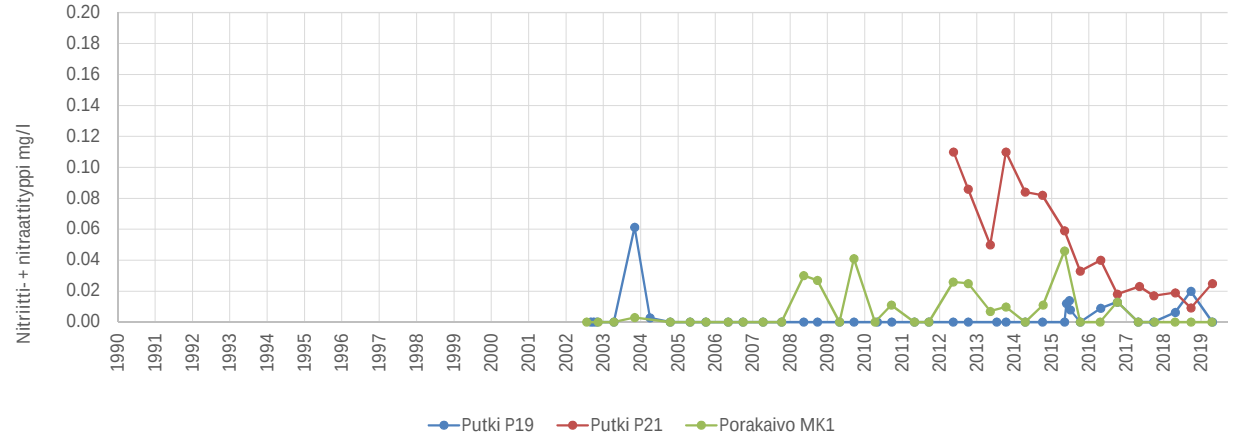
putki P3
putki P15
putki P16
putki P18
putki P4/08
putki P5A
porakaivo KK1

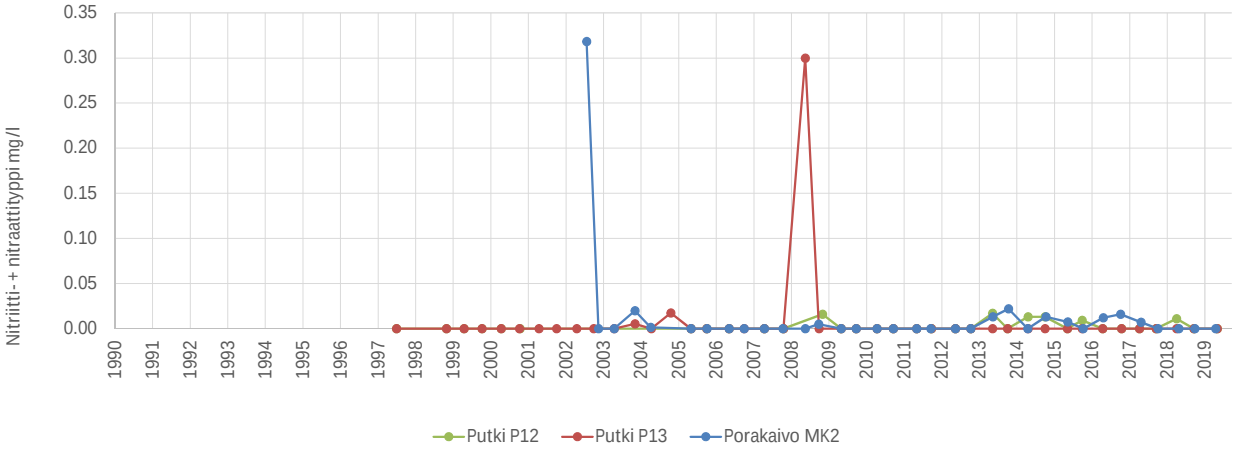
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

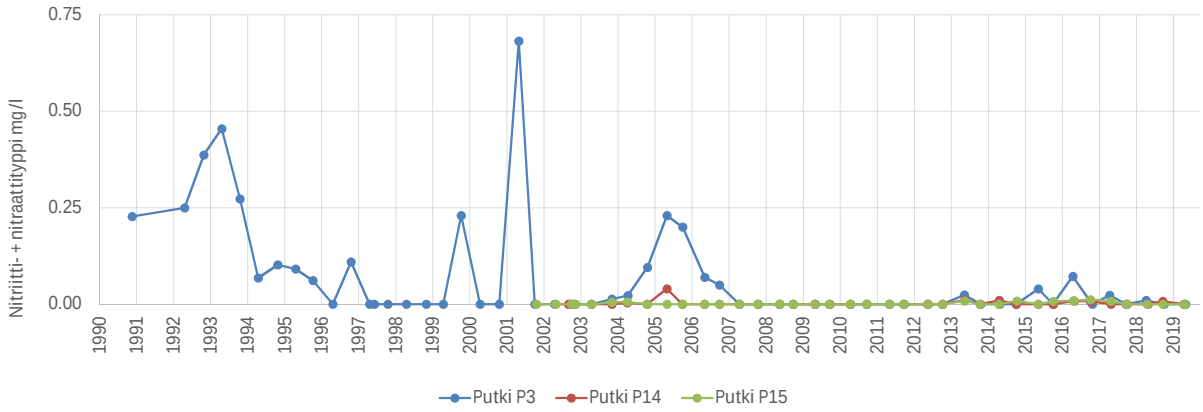


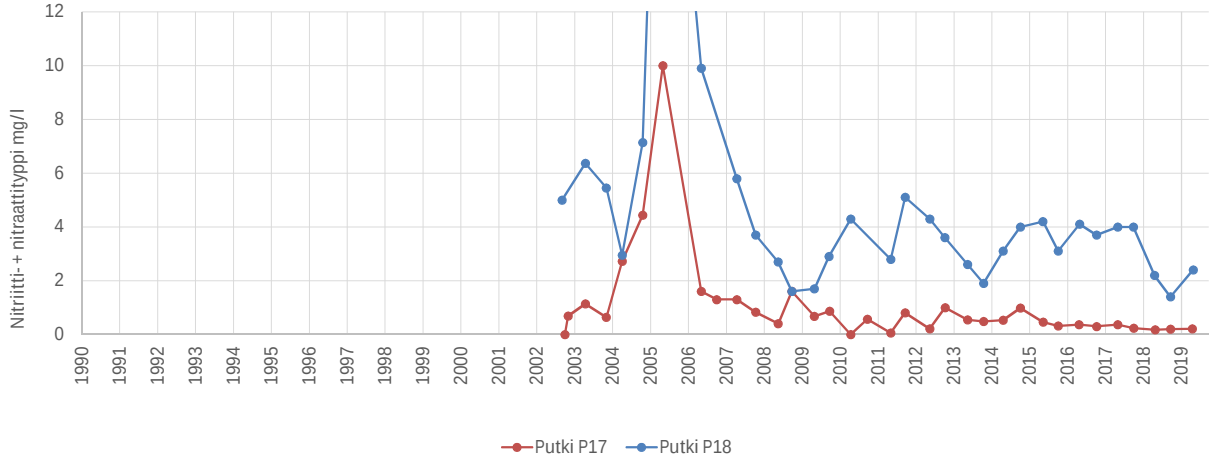


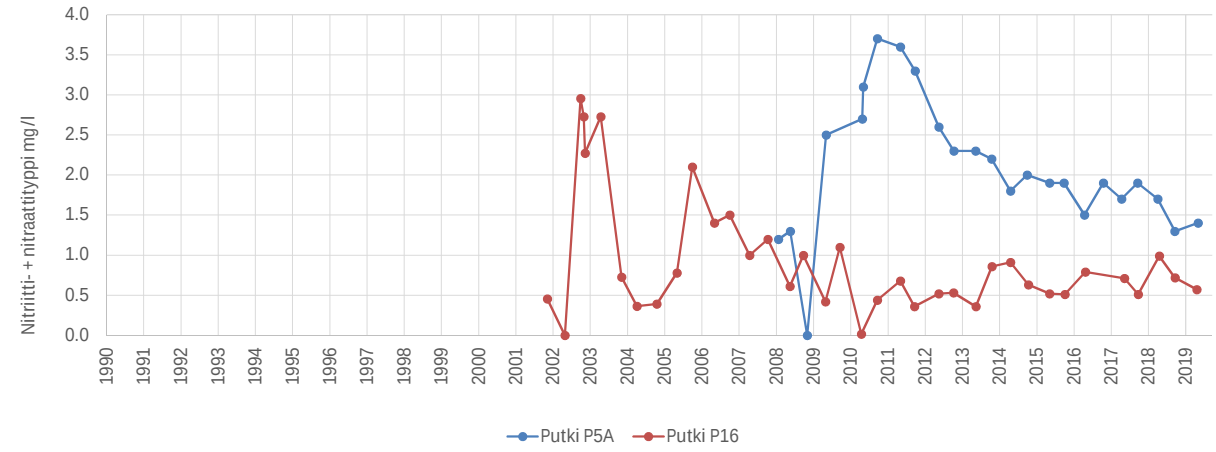


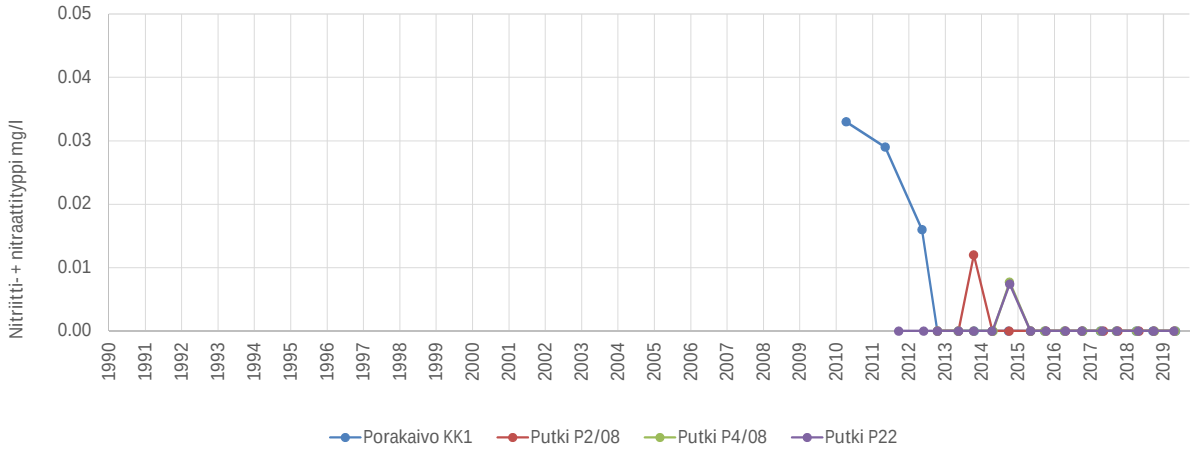

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.20
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1

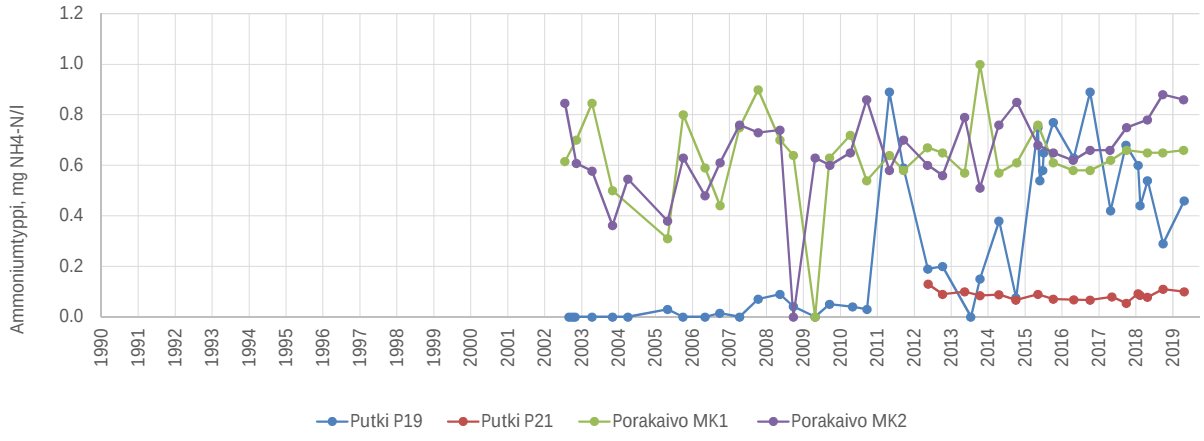

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P12
Putki P13
Porakaivo MK2

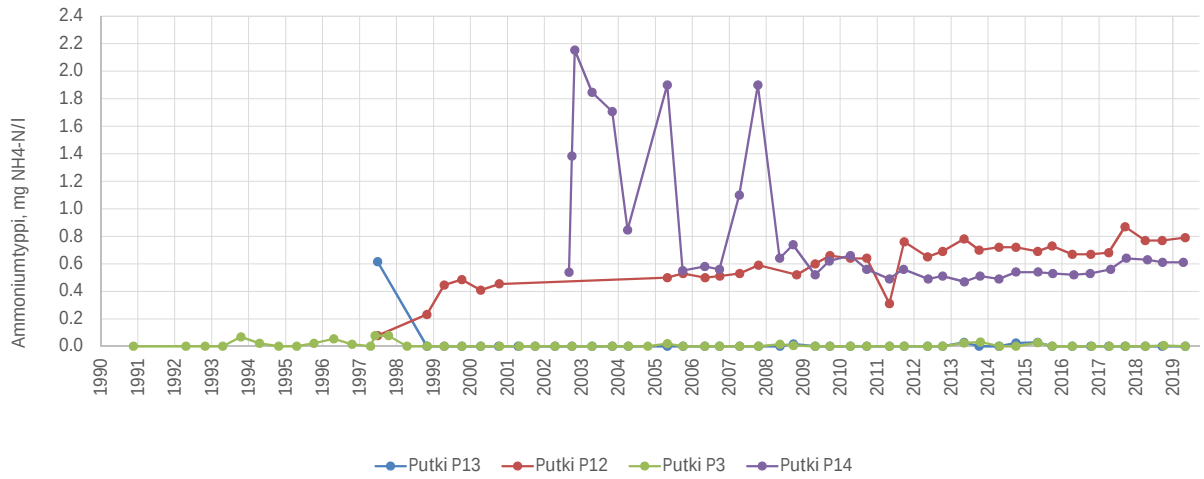

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
0.75
0.50
0.25
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P3
Putki P14
Putki P15

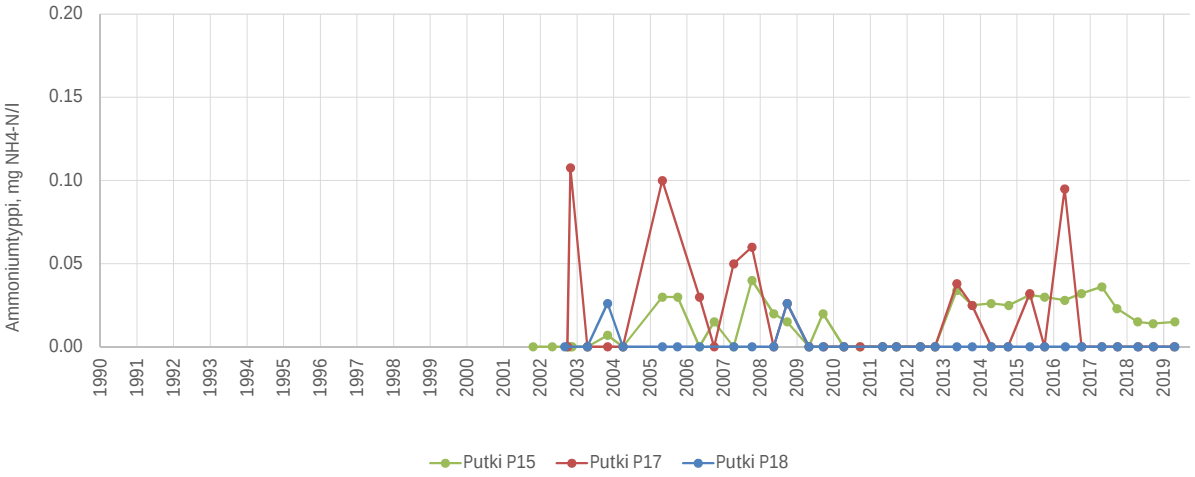

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
12
10
8
6
4
2
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P17
Putki P18

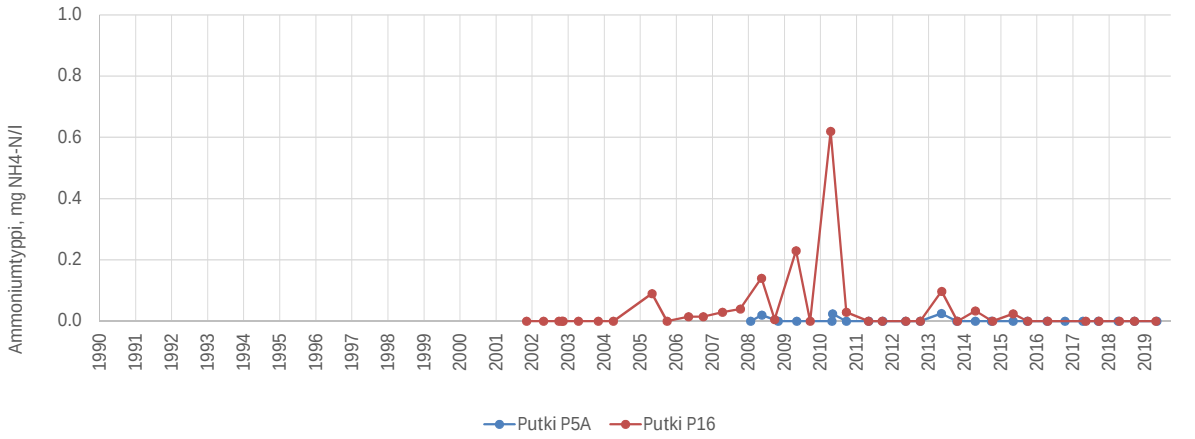

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
Putki P5A
Putki P16

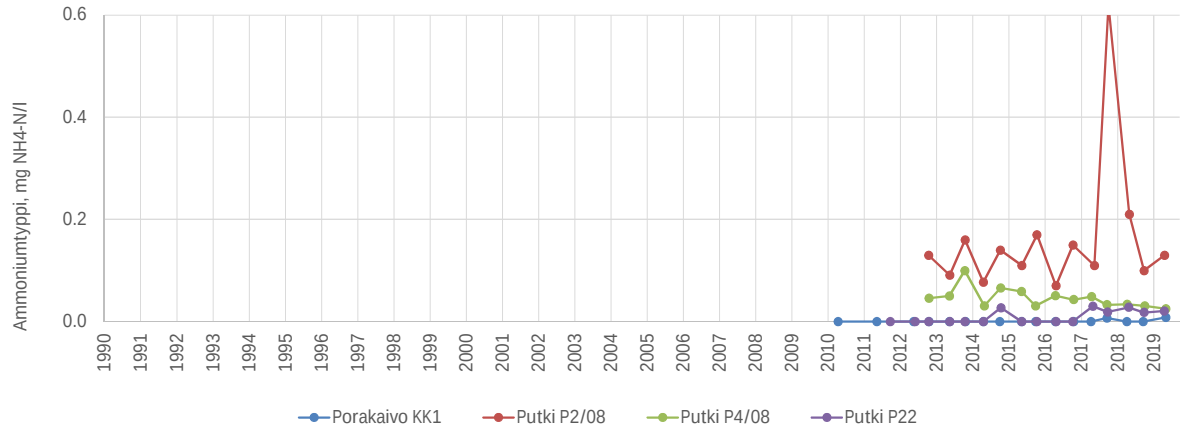

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

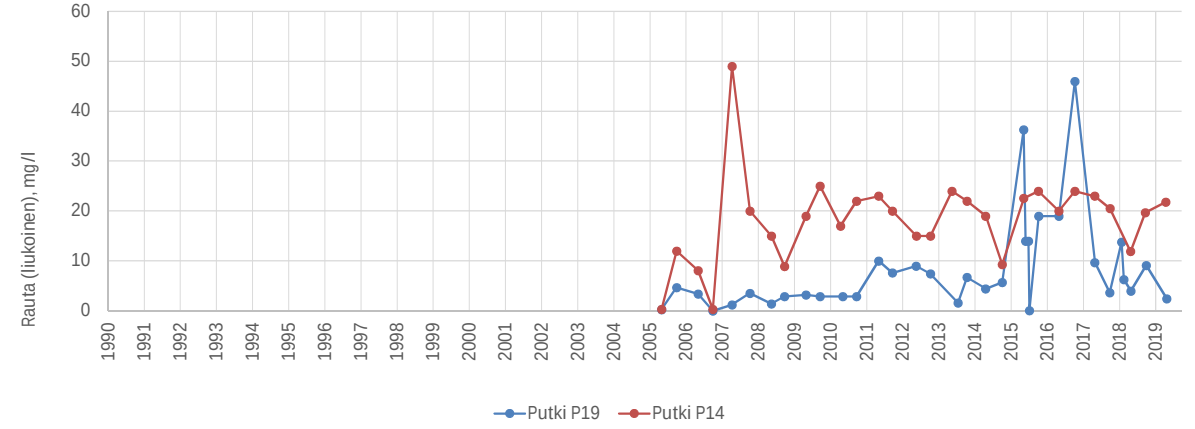

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

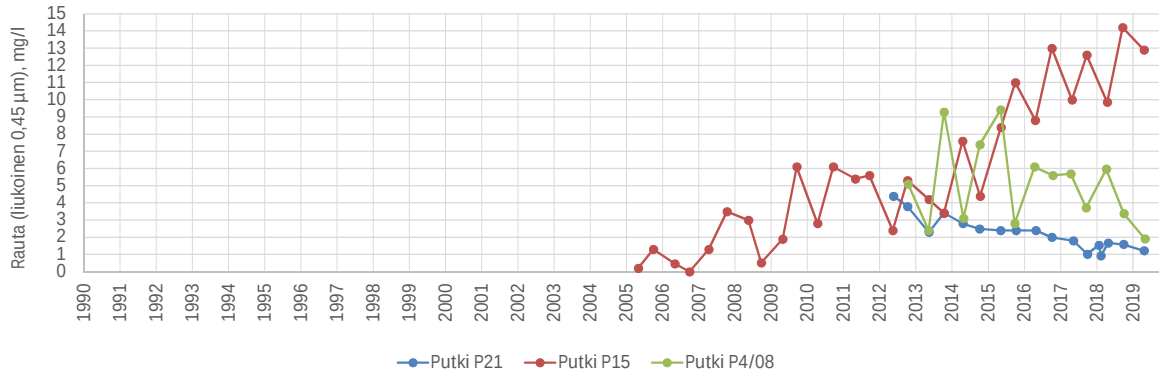

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3
Putki P14

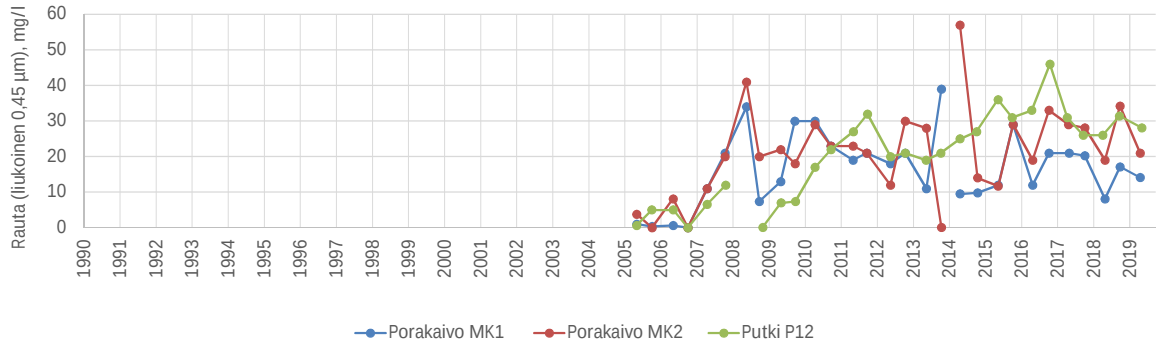

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P15
Putki P17
Putki P18

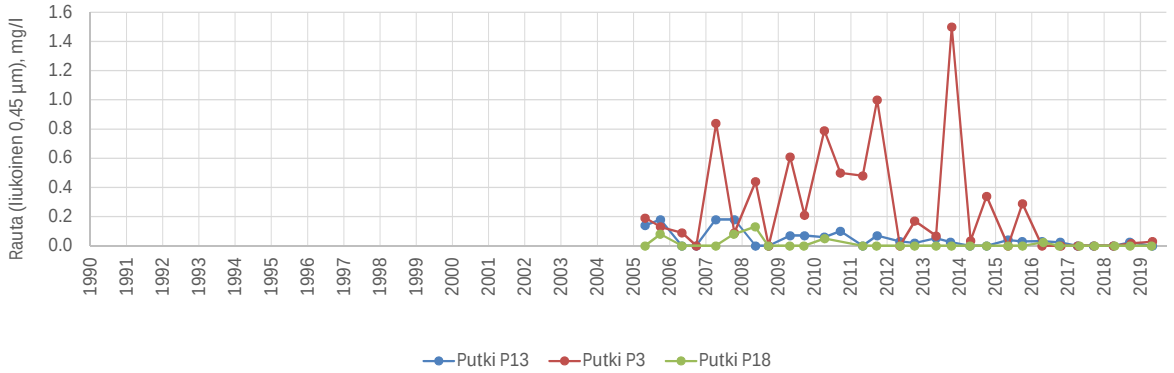

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P5A
Putki P16

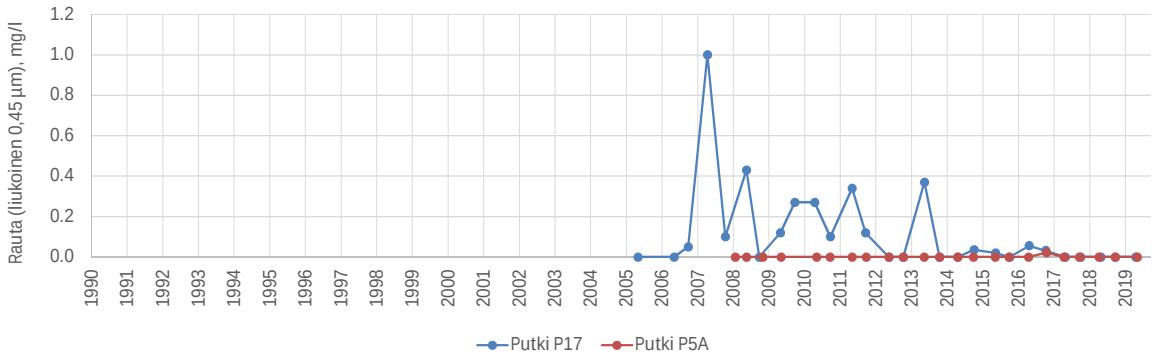

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

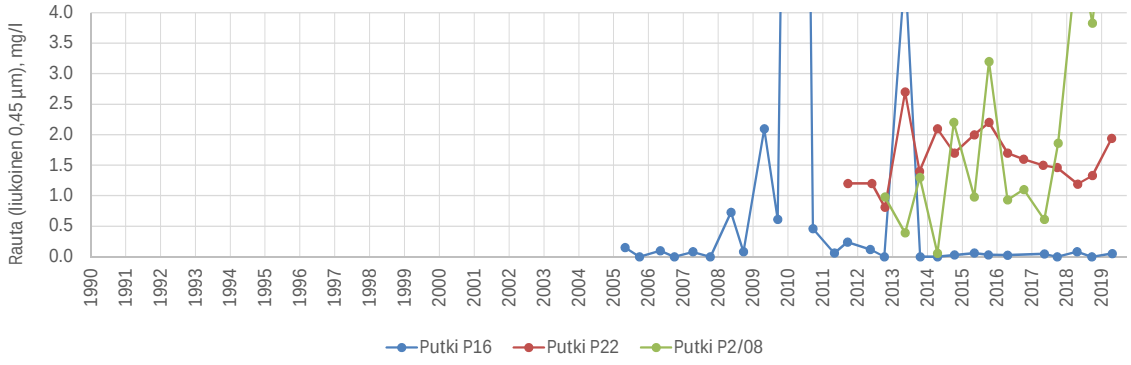

Rauta (liukoinen), mg/l
60
50
40
30
20
10
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P19
Putki P14

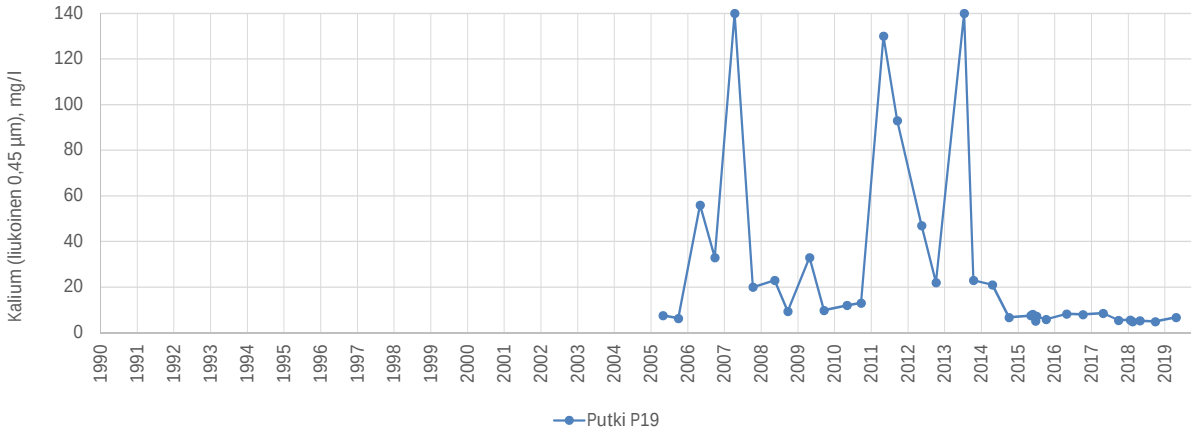

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Putki P15
Putki P4/08

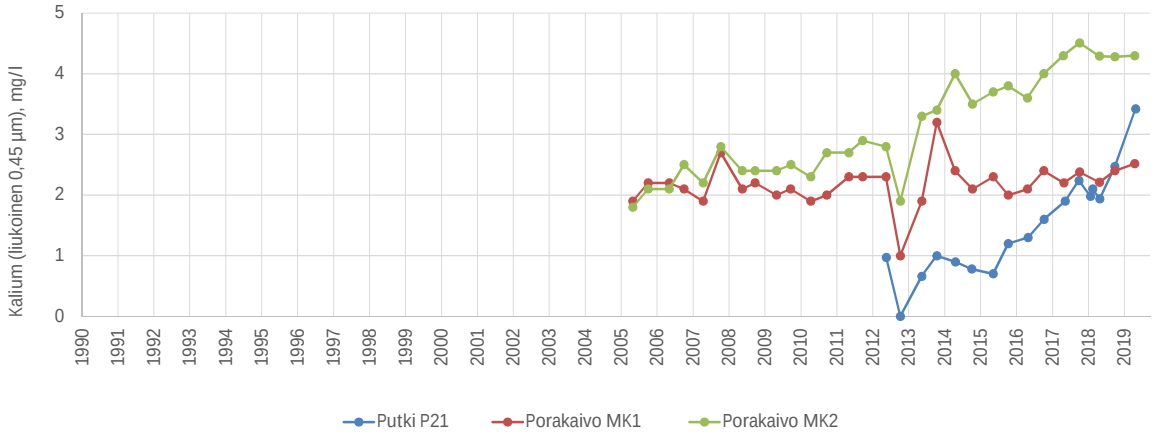

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P12

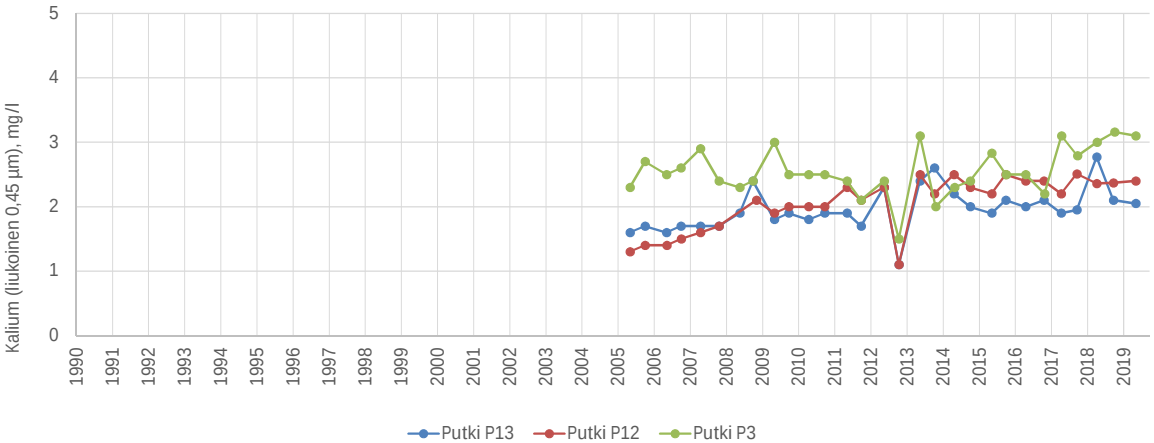

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P13
Putki P3
Putki P18

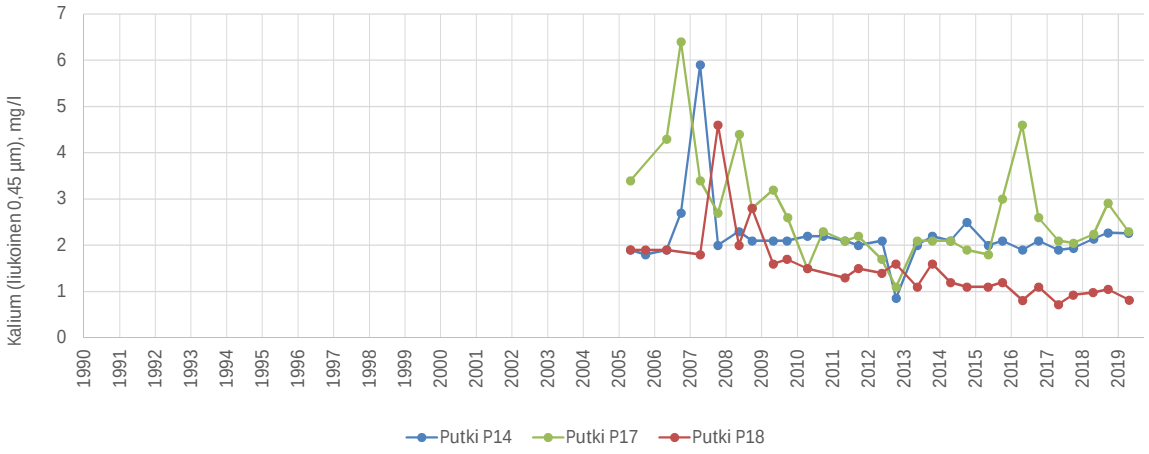

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P17
Putki P5A

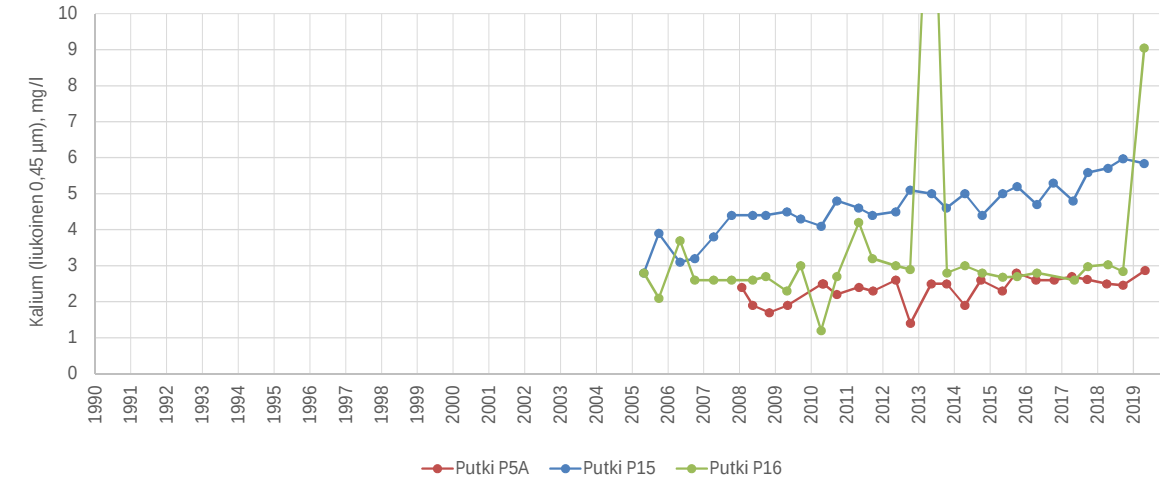

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P16
Putki P22
Putki P2/08

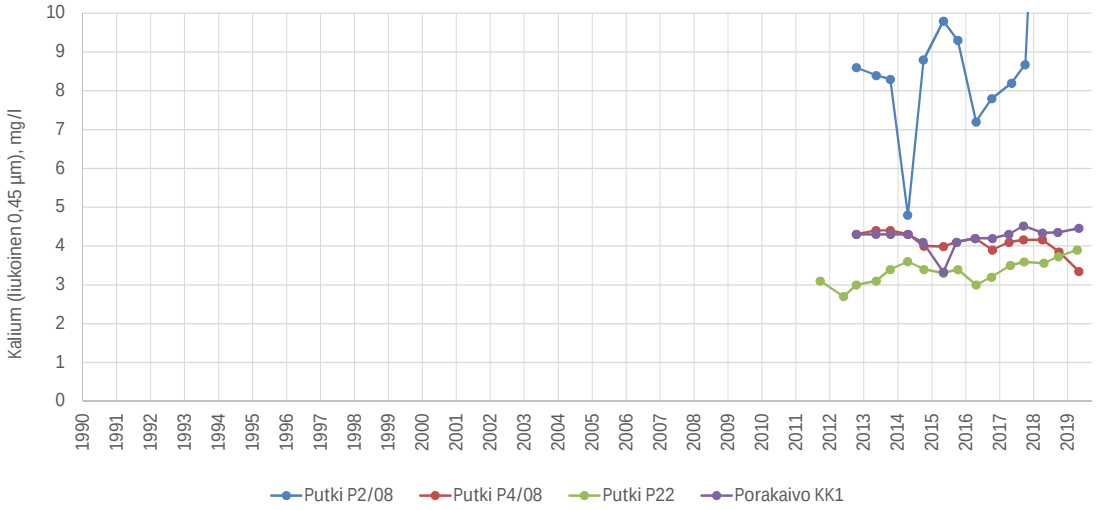

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P19

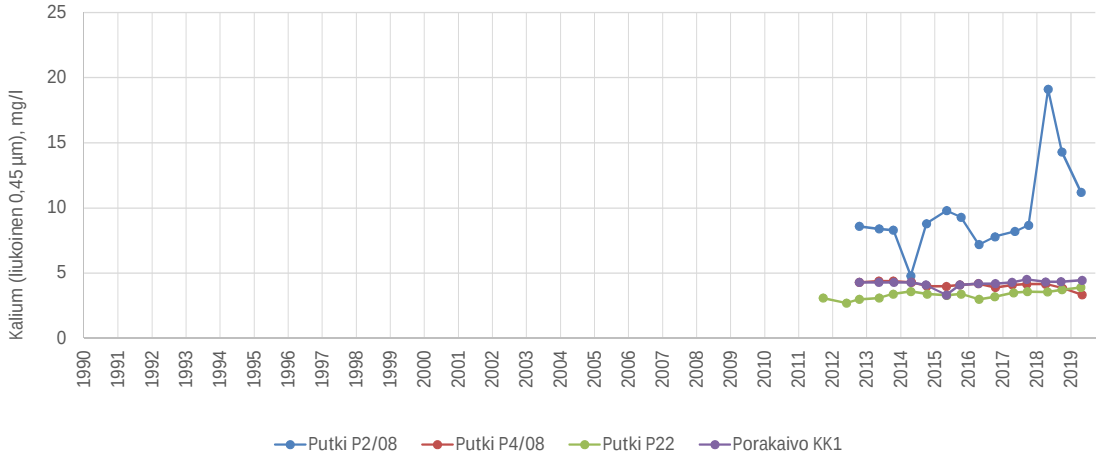

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

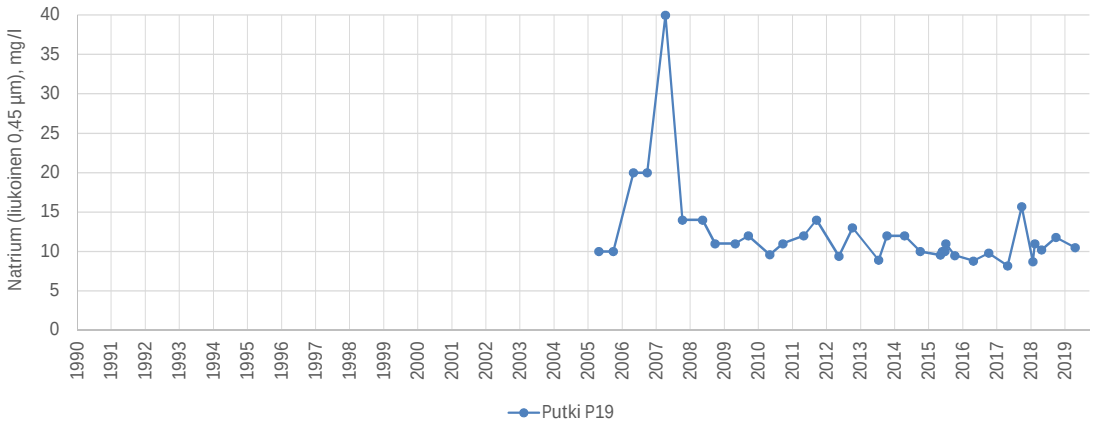

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P13
Putki P12
Putki P3

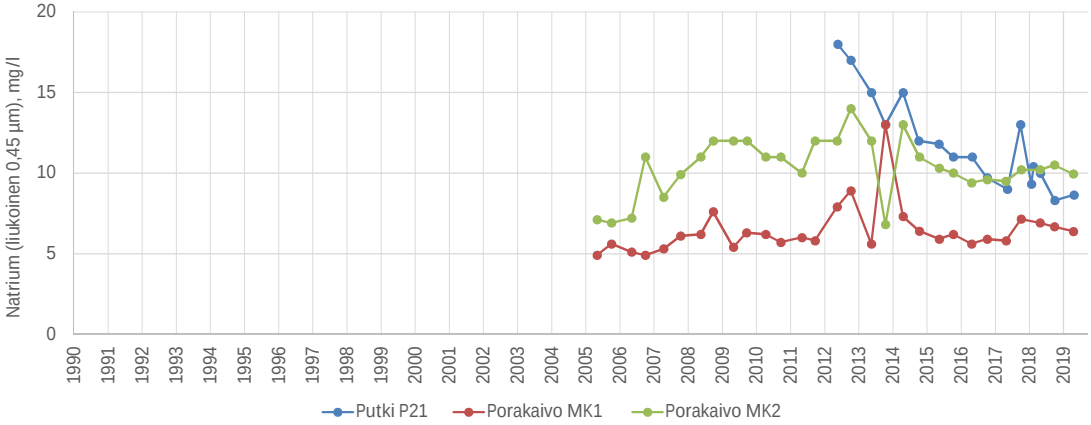

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P14
Putki P17
Putki P18

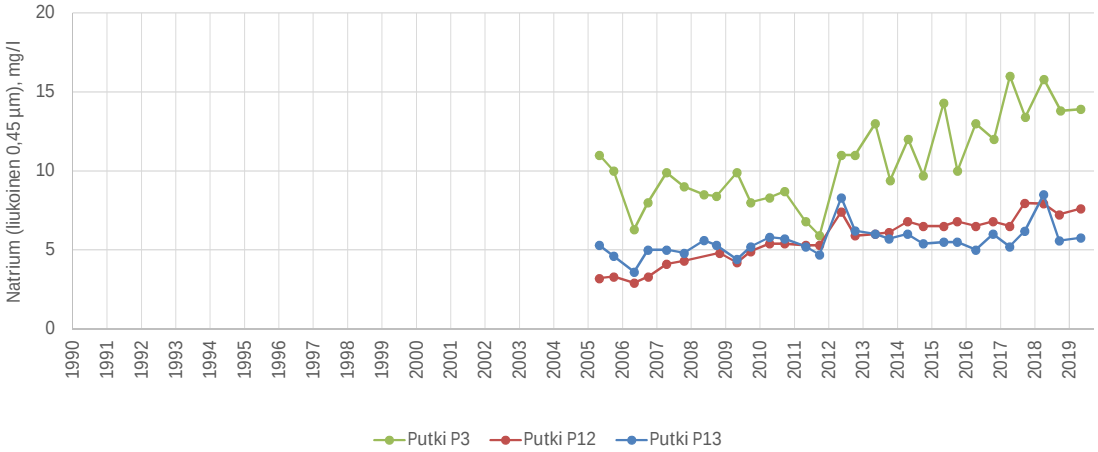

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P5A
Putki P15
Putki P16

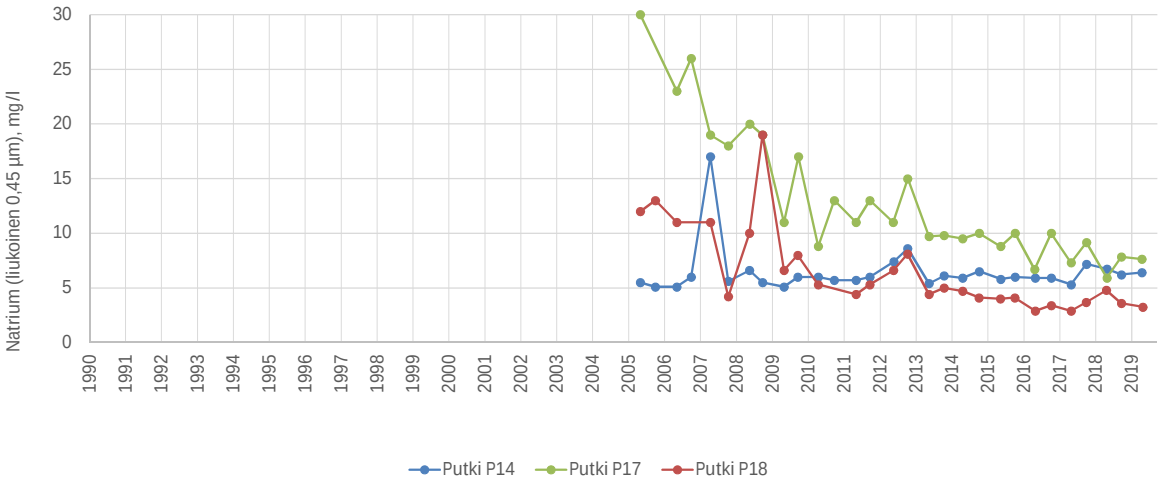

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

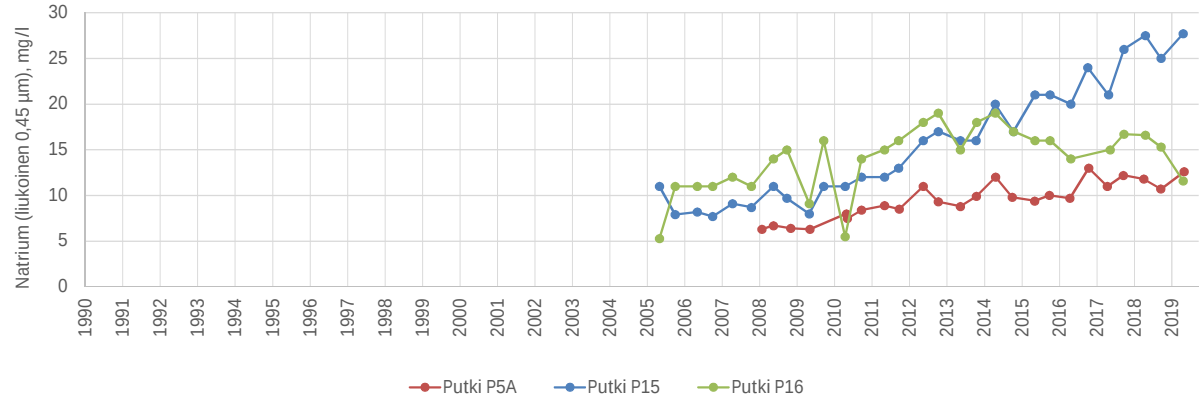

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

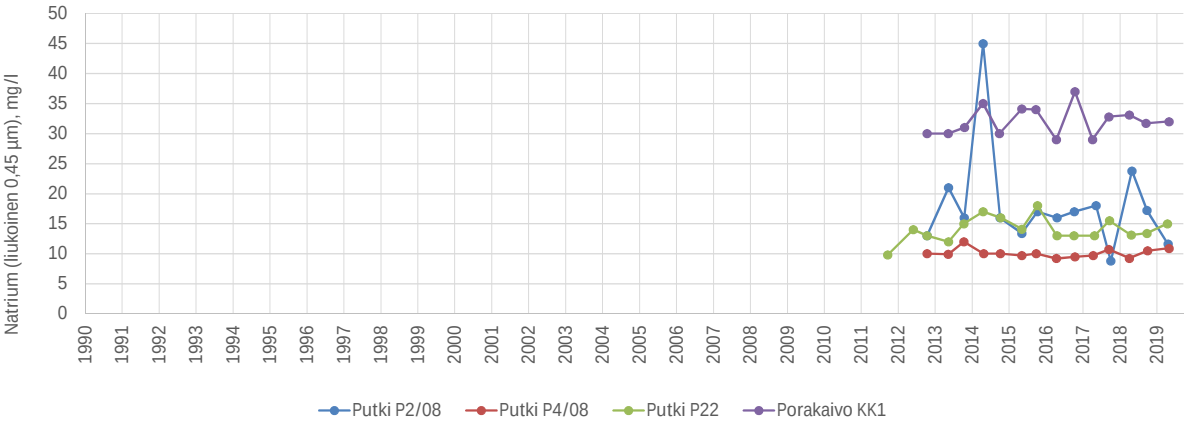

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P19

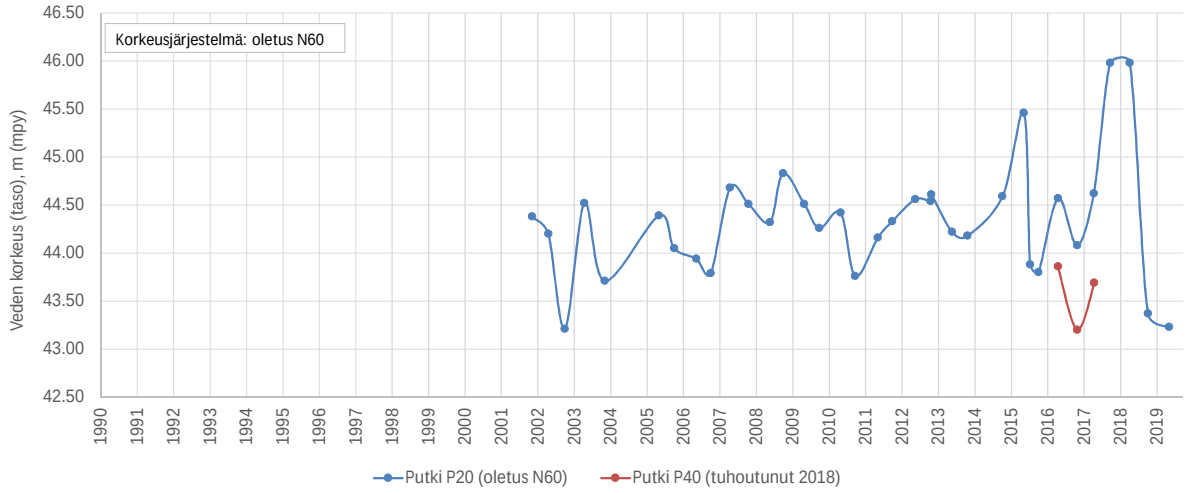

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

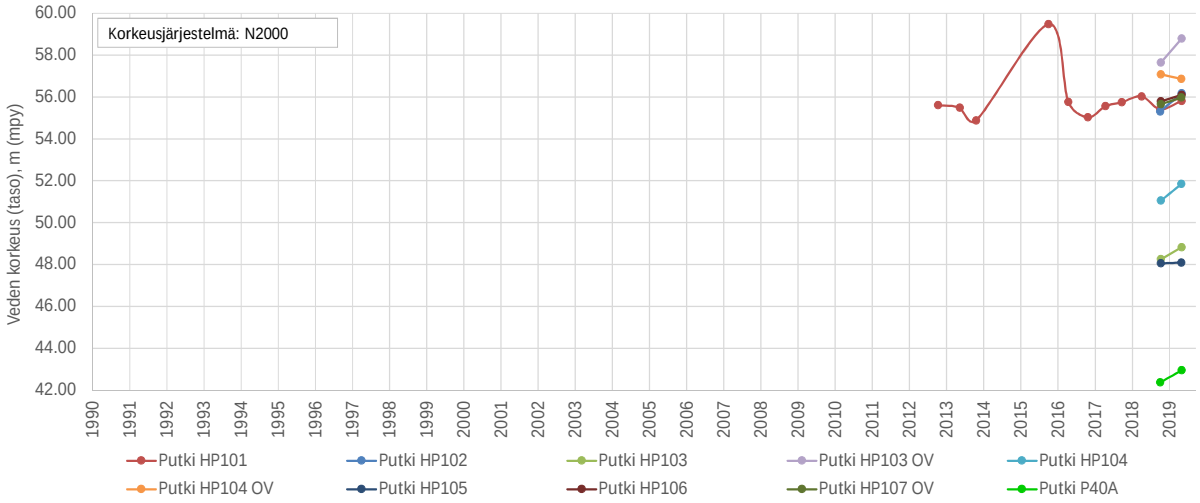

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P3
Putki P12
Putki P13

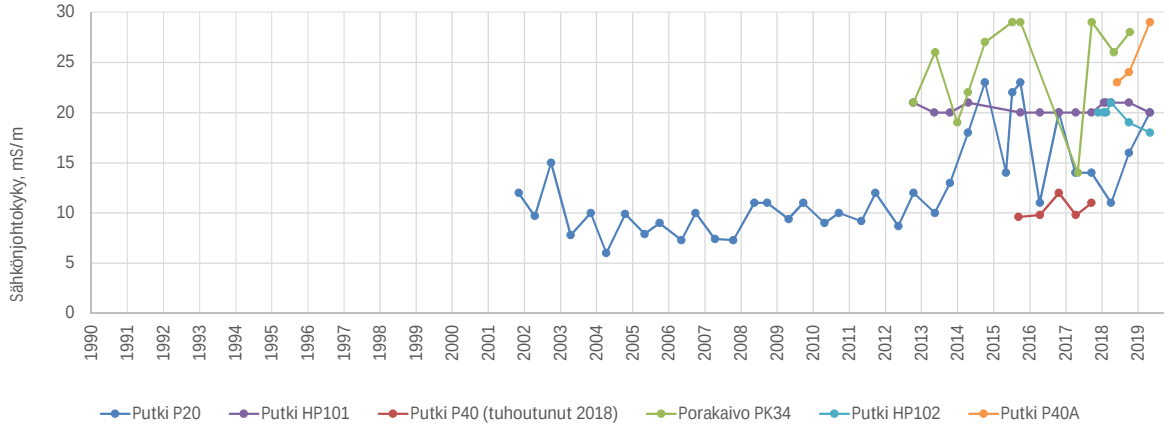

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P14
Putki P17
Putki P18

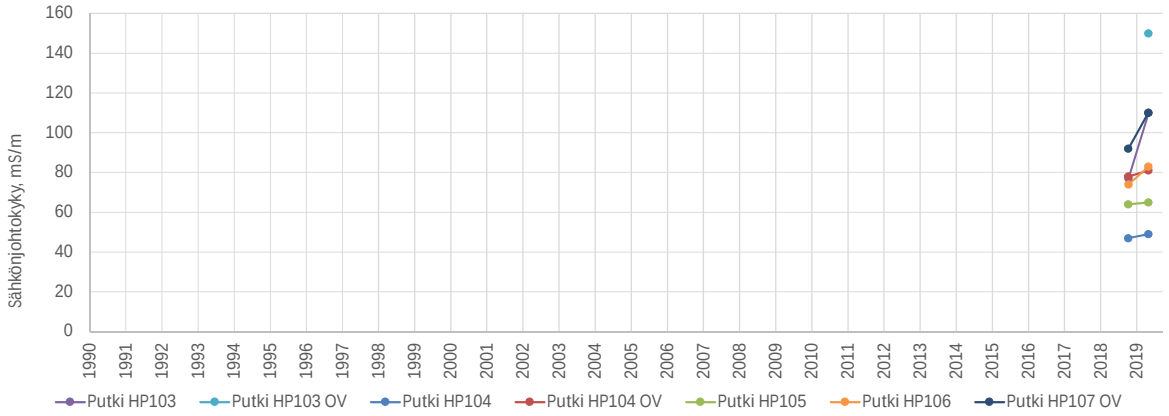

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P5A
Putki P15
Putki P16

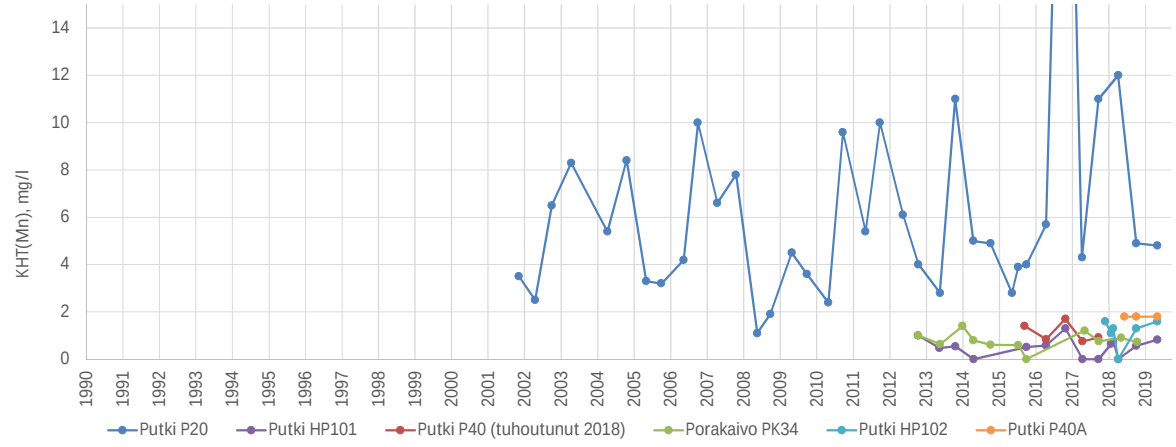

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

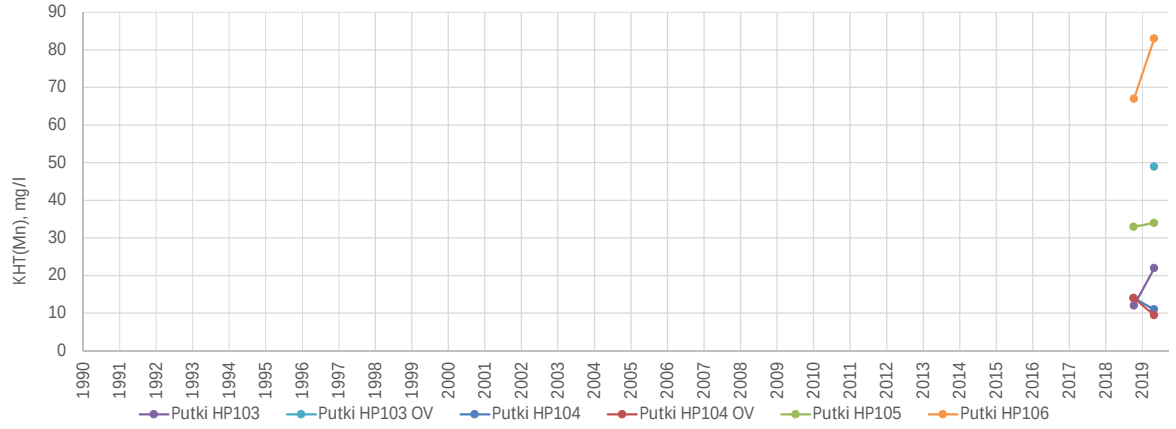

Korkeusjärjestelmä: oletus N60
Veden korkeus (taso), m (mpy)
46.50
46.00
45.50
45.00
44.50
44.00
43.50
43.00
42.50
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P20 (oletus N60)
Putki P40 (tuhoutunut 2018)

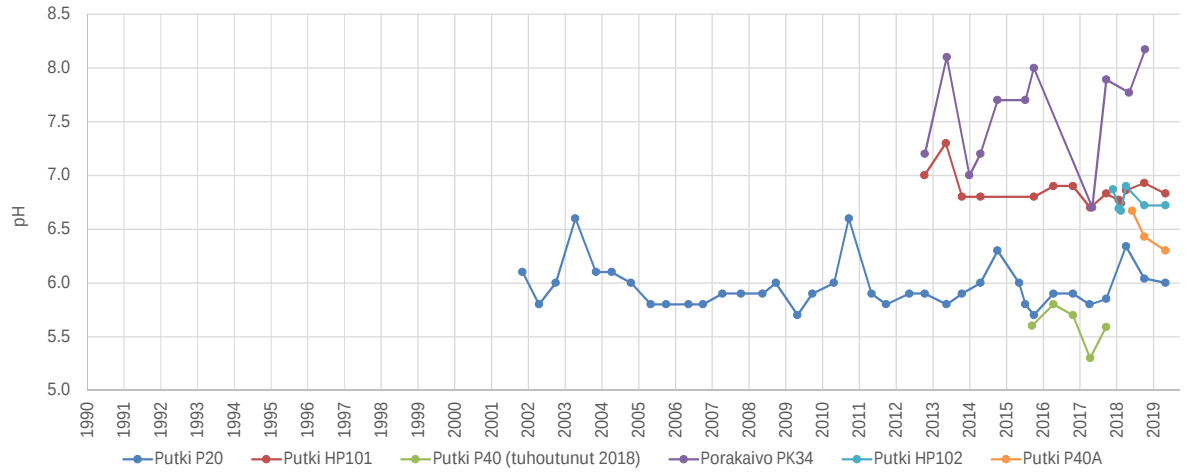

Korkeusjärjestelmä: N2000
Veden korkeus (taso), m (mpy)
60.00
58.00
56.00
54.00
52.00
50.00
48.00
46.00
44.00
42.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki HP101
Putki HP102
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106
Putki HP107 OV
Putki P40A

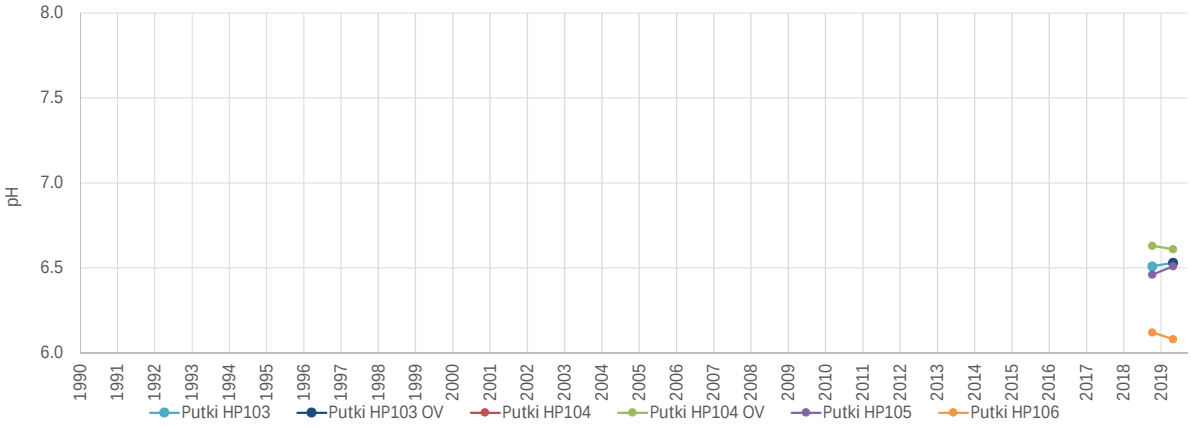

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

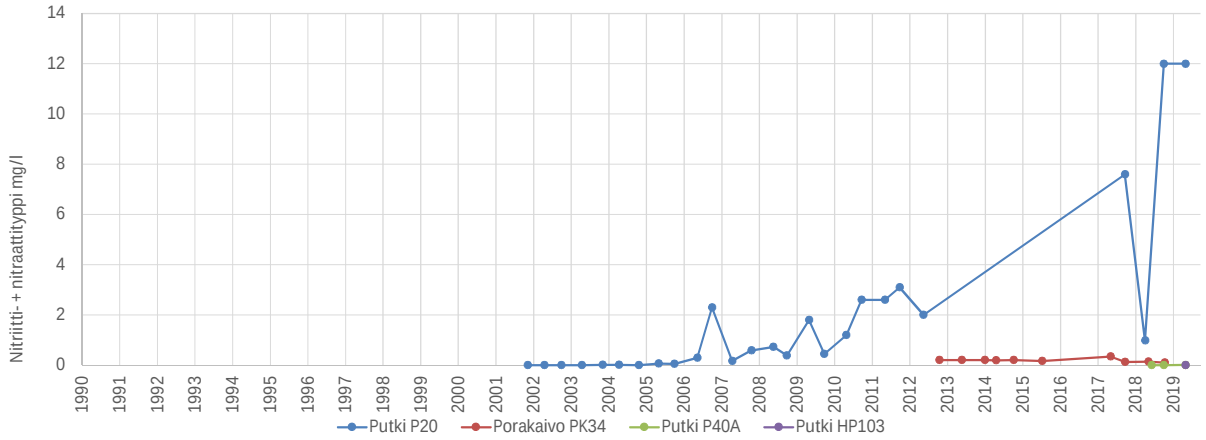

Sähkönjohtokyky, mS/m
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106
Putki HP107 OV

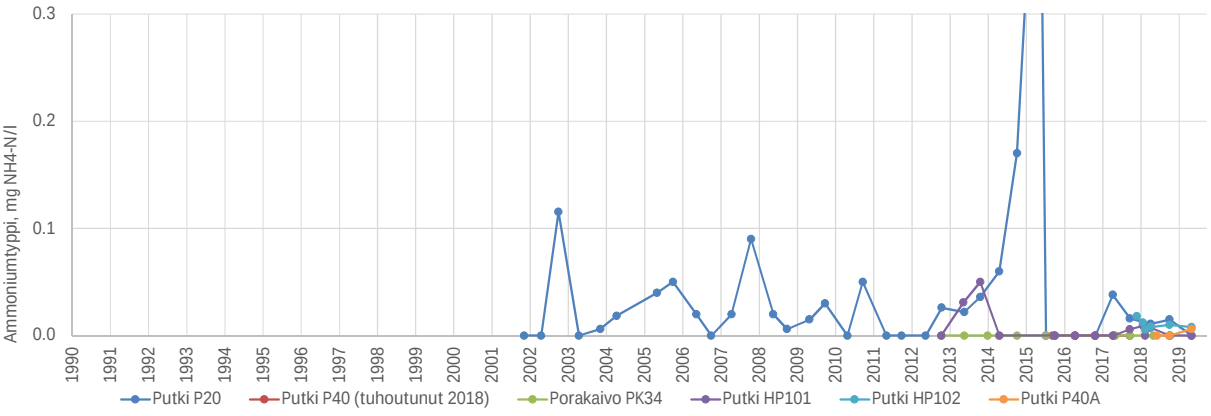

KHT(Mn), mg/l
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

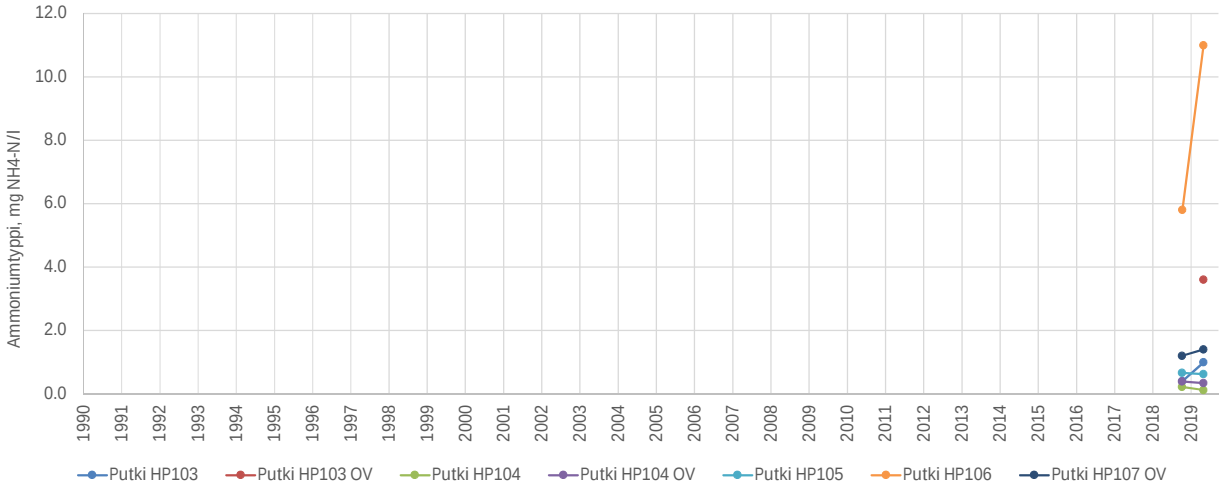

KHT(Mn), mg/l
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106

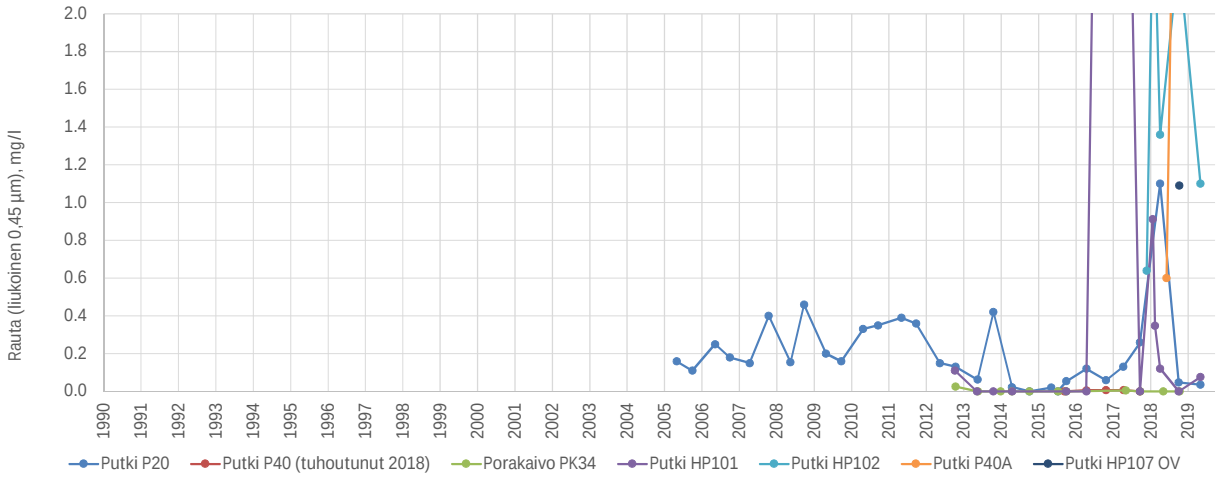

pH
Putki P20
Putki HP101
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP102
Putki P40A

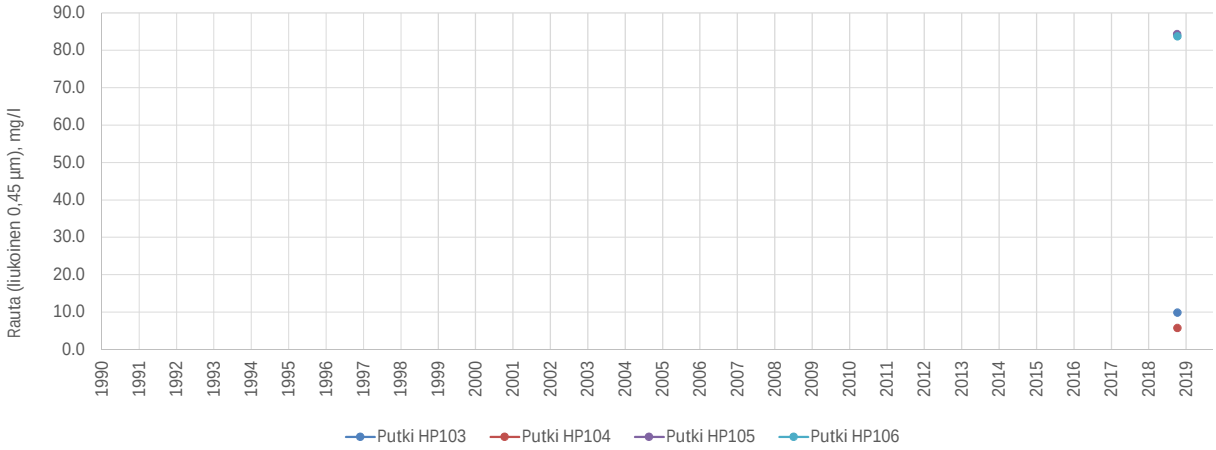

pH
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106

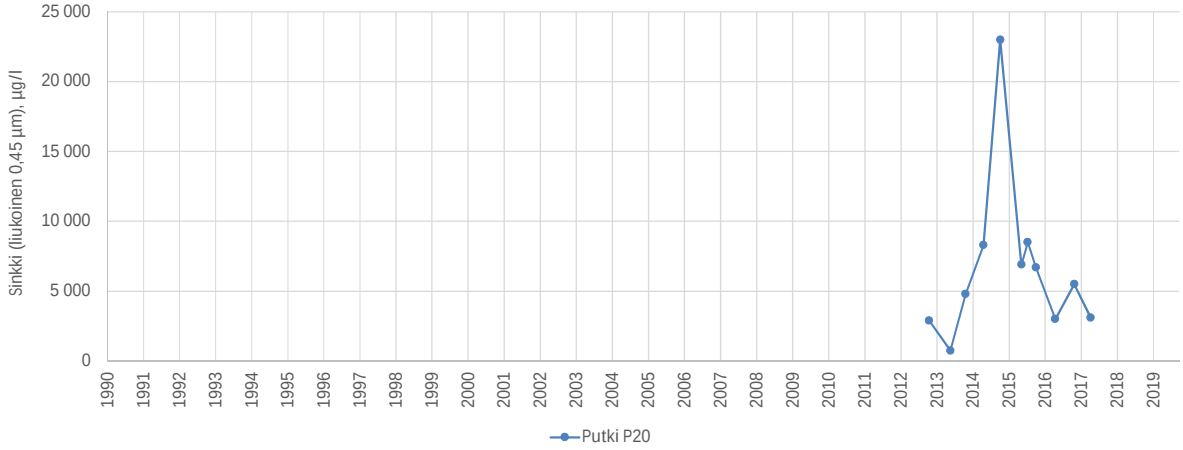

Nitriitti- + nitraattityppi mg/l
Putki P20
Porakaivo PK34
Putki P40A
Putki HP103

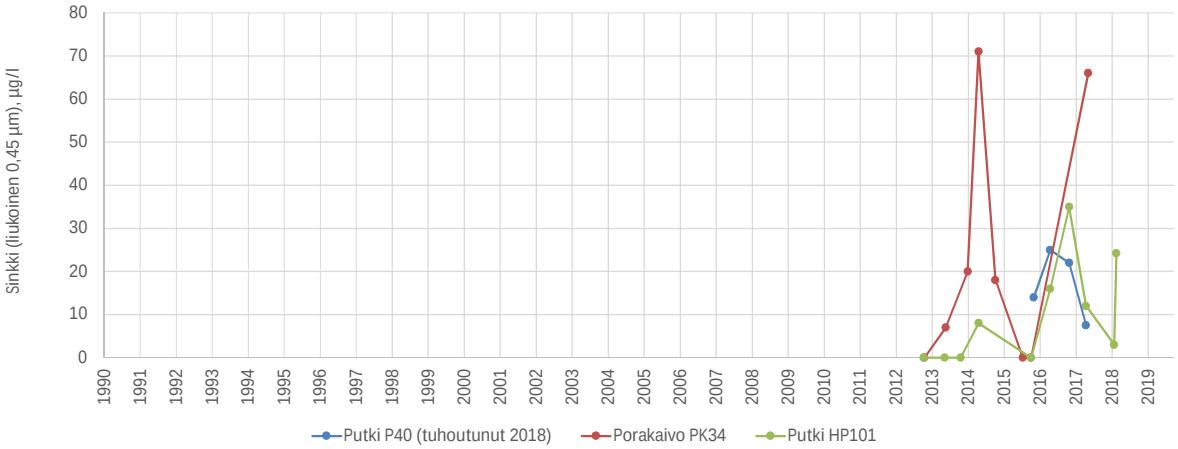

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Putki P20
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102
Putki P40A


Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
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
Putki HP103
Putki HP103 OV
Putki HP104
Putki HP104 OV
Putki HP105
Putki HP106
Putki HP107 OV

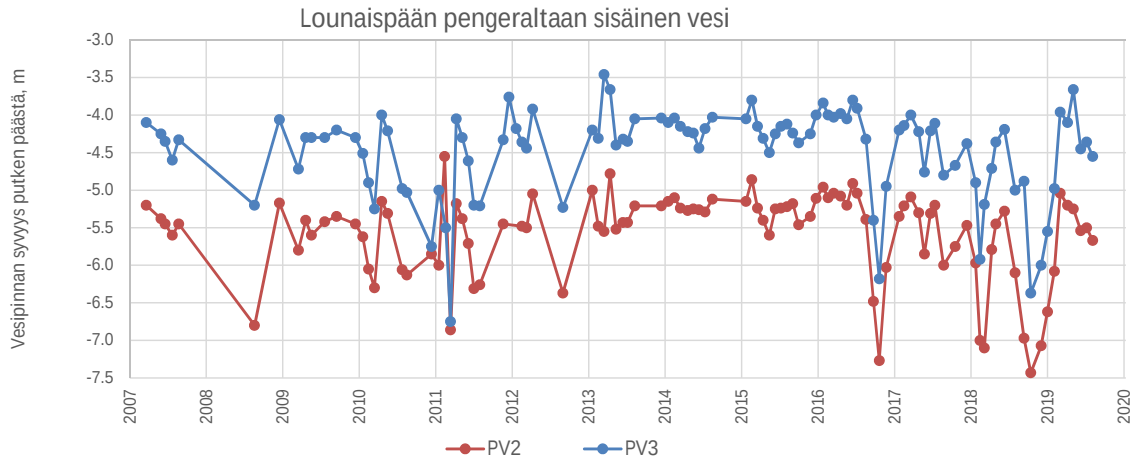

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P20
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102
Putki P40A
Putki HP107 OV

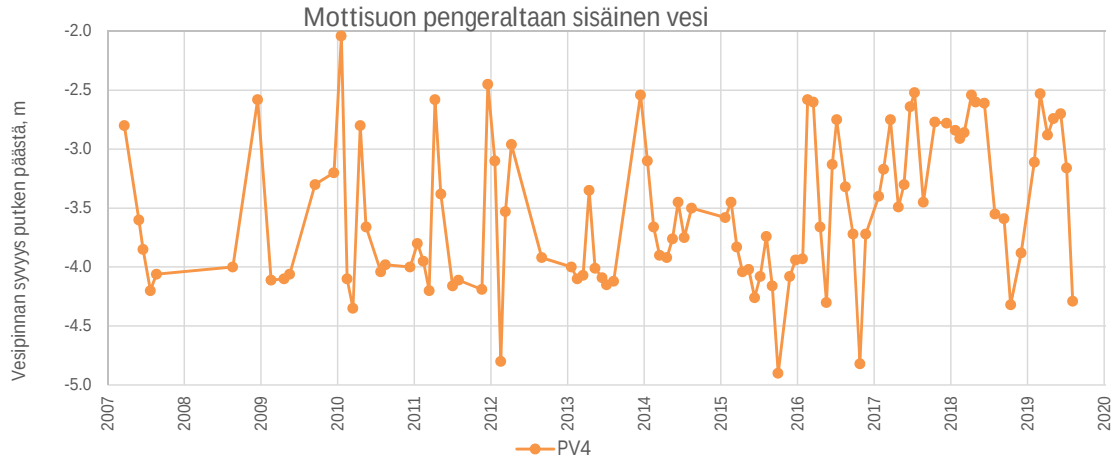

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki HP103
Putki HP104
Putki HP105
Putki HP106

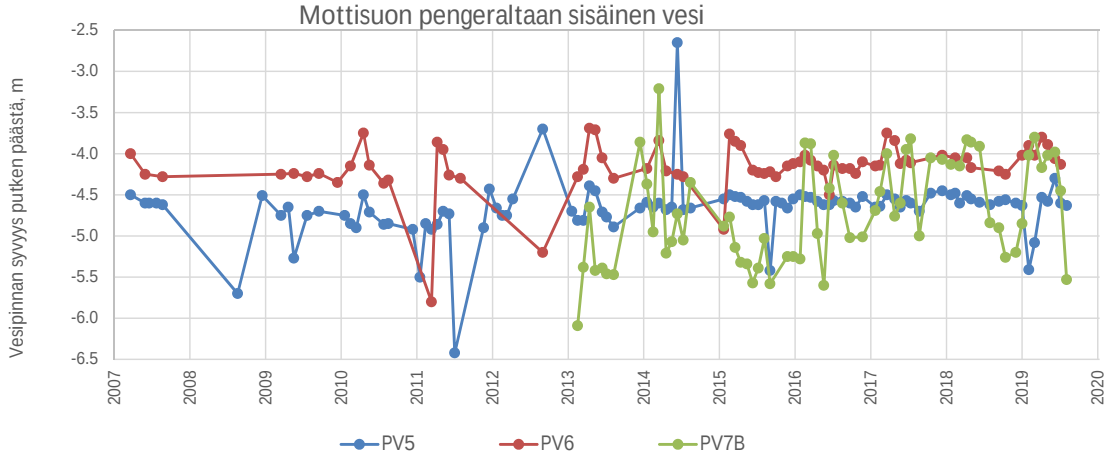

Sinkki (liukoinen 0,45 µm), µg/l
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019
Putki P20


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
Putki P40 (tuhoutunut 2018)
Porakaivo PK34
Putki HP101

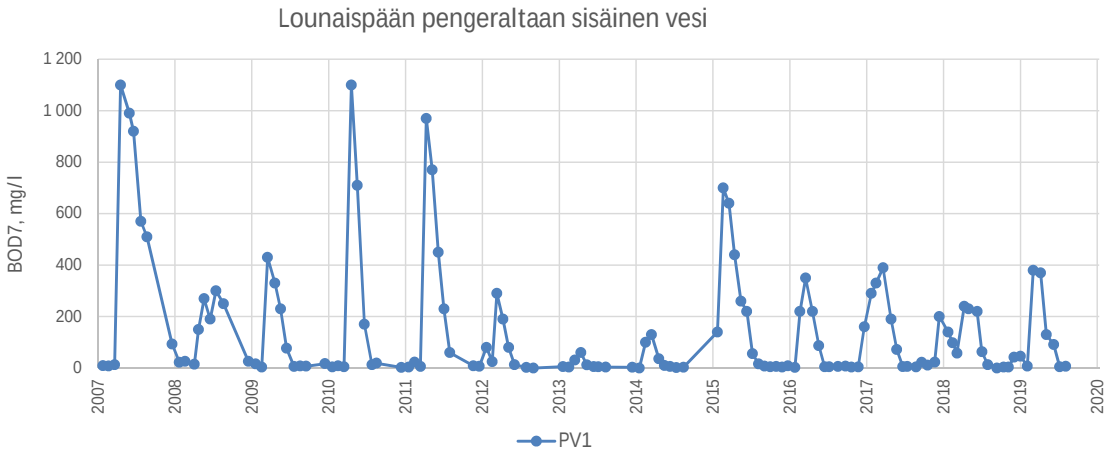
Veden korkeus

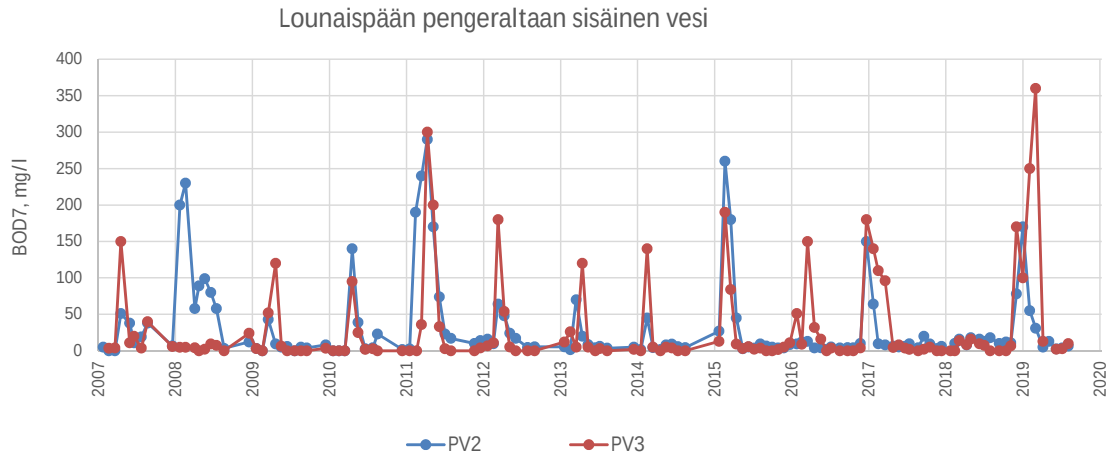


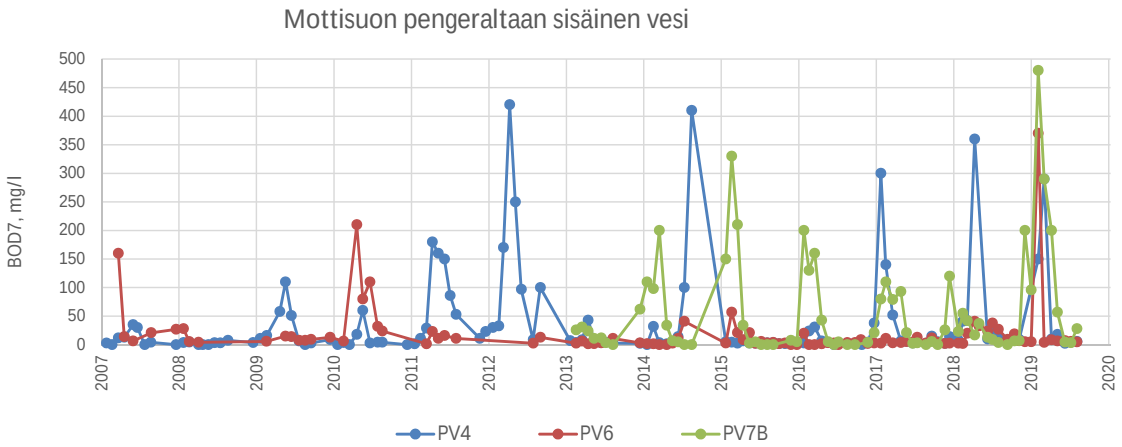




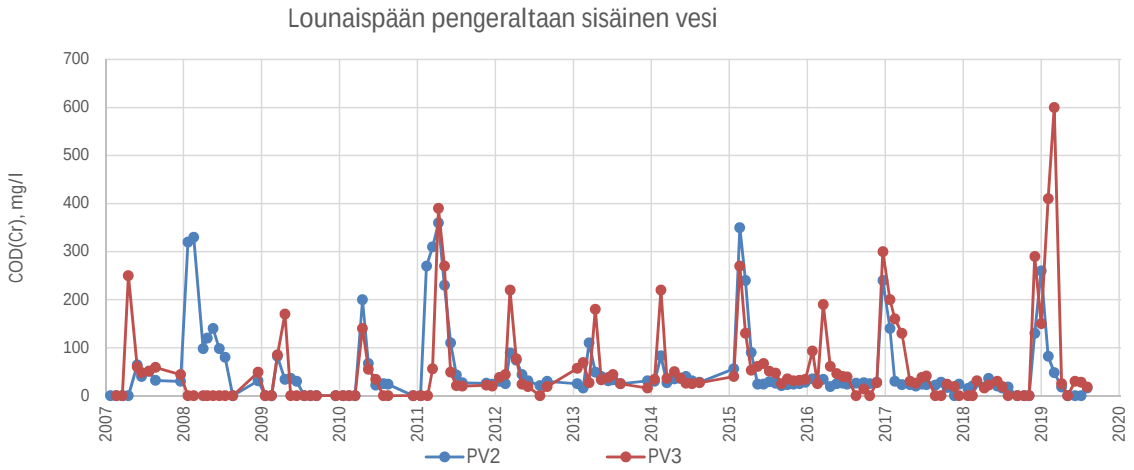
Biologinen hapenkulutus

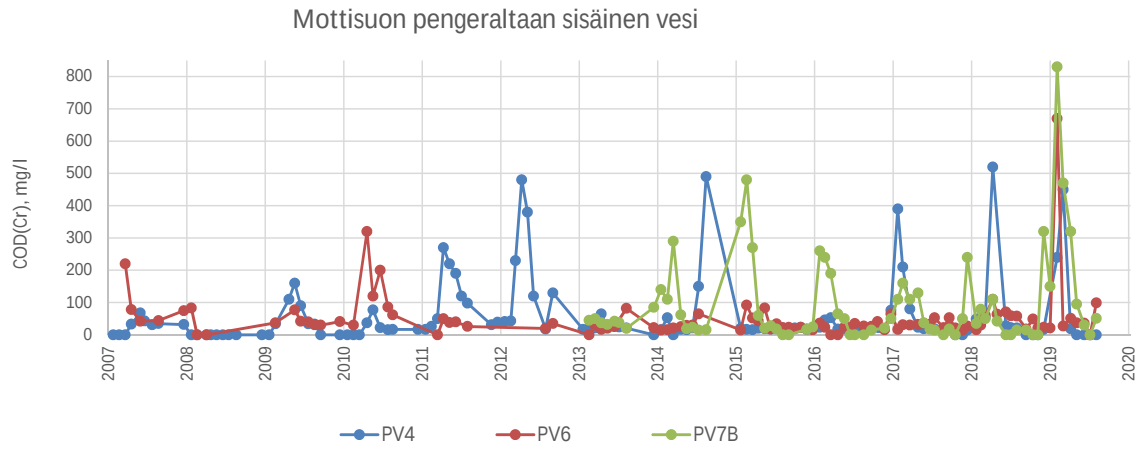


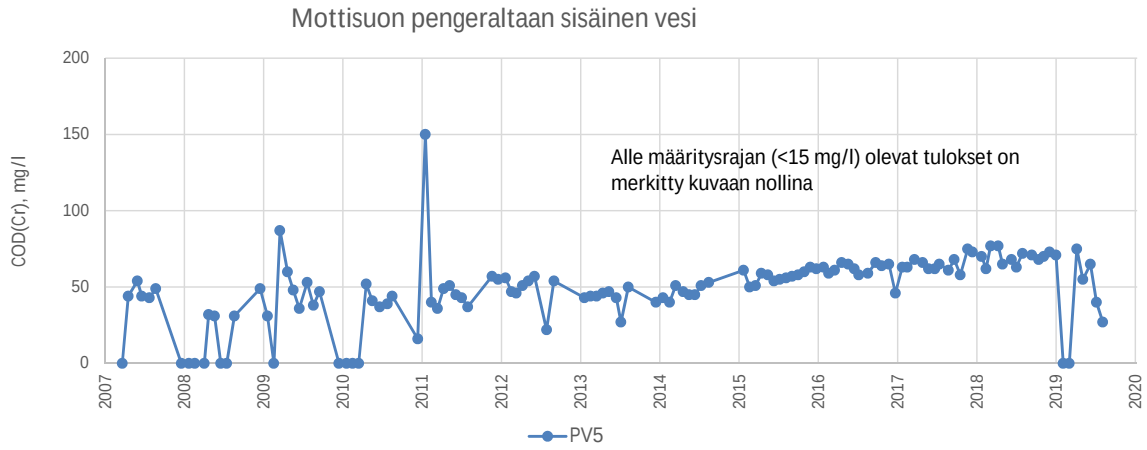




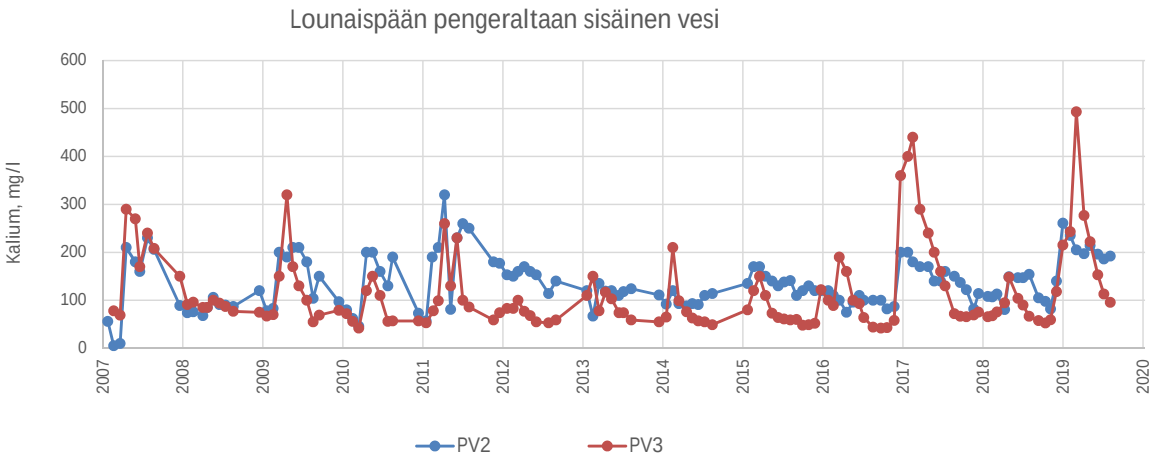
Kemiallinen hapenkulutus

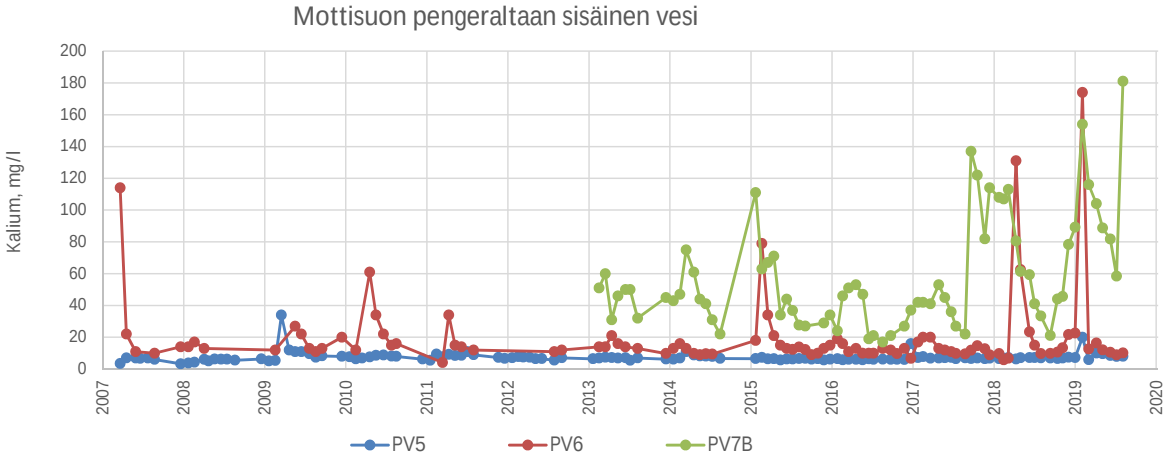






Kalium kokonaispitoisuus





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 **1.9.2018-31.8.2019.** 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 **1.9.2018-31.8.2019.** 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 90 asteen kolmipadosta tasapohjaiseksi. Tiedot padon muodon muutoksista ja mittapatoon liittyvän virtaamamittauksen häiriöajoista: • **Padon muoto 18.10.2018 alkaen:** padon aukko on tasapohjainen ja 81 cm leveä. Padon reunat ovat pystysuorat korkeudelle 42 cm saakka. Korkeudella 42-100 cm reunat ovat 45 asteen kulmassa suhteessa pystysuoraan suuntaan. Patoaukon kokonaiskorkeus on 100 cm. • **Häiriötilanne 4.9.-17.10.2018: vesi pääsi ajoittain osittain kiertämään padon.** Pisteellä oli 90 asteen kolmiopato, jonka korkeus oli 100 cm. Suuremmilla veden korkeuksilla (raja ei ole tarkkaan tiedossa) vesi pääsi tällä aikajaksolla osittain kiertämään patoaukon sivusta, koska virtauseroosio oli tehnyt kiertotien padon vieressä olevaan maa-ainekseen. Tällä aikajaksolla suuremmat virtaushavainnot saattavat olla jossakin määrin liian pieniä. Pato korjattiin 18.10.2018, ja samana päivänä patoaukon muoto muutettiin edellä kuvatulla tavalla. ○ Jatkuvatoimisen virtaamamittarin osalta häiriötilanne jatkui pidempään, eli 23.11.2018 saakka, koska padon muodon muuttamisen jälkeen pinnankorkeusmittarin asentaminen ja kalibrointi ottivat oman aikansa. • **Padon muoto 3.9.2018 saakka:** 90 asteen kolmiopato, jonka korkeus oli 100 cm.
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 **1.9.2018-31.8.2019.** 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.
C3	Silmämääräinen virtaama-arvio näytettä otettaessa.

Piste	Virtaaman mittaustapa
D1 ja E1	Kiinteä numeronäyttöinen hetkellinen virtaamamittari ja kumulatiivinen vesimäärän mittari.
C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamojen mahdolliset ylivuodot	Kiinteä numeronäyttöinen kumulatiivinen vesimäärämittari.

Näytteenottajille sertifioidut vesinäytetyypit kaudella 2018-2019:

Näytteenottolaitos	Näytteenottaja	Vesinäytteenoton sertifiointi
FCG	Helena Rahikainen	Vesinäytteenotto ja -mittaus
FCG	Karoliina Leimukallio	Vesi- ja vesistönäytteet
FCG	Elizabete Monteiro-Rauhala	Vesi- ja vesistönäytteet
FCG	Johannes Nurmi	Vesi- ja vesistönäytteet
FCG	Antti Suomela	Vesinäytteenotto ja -mittaus
Star Expert Oy	Hannu Paavilainen	Vesi- ja vesistönäytteet
Star Expert Oy	Jouko Marttinen	Vesi- ja vesistönäytteet

FCG:n näytteenottajat näytepisteittäin kaudella 2018-2019:

Näytetyyppi	Näytepiste	Näytteenottaja 1	Näytteenottaja 2	Näytteenottaja 3	Näytteenottaja 4	Näytteenottaja 5
Pohjavesi	Delta K	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F3	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	F4	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F5	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F6	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F24	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F24K	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F25	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F25K	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	F31	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	F32	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	H	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP101	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP102	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP103	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP103_OV	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP104	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP104_OV	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP105	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP106	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	HP107_OV	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	KK1		Elizabete Monteiro		Antti Suomela	
Pohjavesi	M	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	MK1	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	MK2	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	N	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	O	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P1B		Elizabete Monteiro		Antti Suomela	
Pohjavesi	P2	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P3	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro			
Pohjavesi	P2/08	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P4/08	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro			
Pohjavesi	P40A	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	P12		Elizabete Monteiro		Antti Suomela	
Pohjavesi	P13		Elizabete Monteiro		Antti Suomela	
Pohjavesi	P14	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P15	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P16	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P17	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P18	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P19	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P20	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	P21	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P22	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	P4A	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P4K	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	P5A		Elizabete Monteiro		Antti Suomela	
Pohjavesi	PK	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	PK17	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	PK3	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	PK5	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	PK34	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	R	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	R41	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	R42	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	R45	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	R45K	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	S	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	T	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	U	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V1	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V2	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	V3	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V4	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V5	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V6	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V8	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V14	Helena Rahikainen				
Pohjavesi	V18	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V19	Helena Rahikainen			Antti Suomela	
Pohjavesi	V20	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro			
Pohjavesi	V12K	Helena Rahikainen				
Pengerallasvesi	PV1	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV3	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV4	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV5	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV6	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	PV7B	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	E0	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pengerallasvesi	HK505	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		Johannes Nurmi
Pintavesi	4B	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	A1A	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	A2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	B1	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	B2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	C3	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	D2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	E2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		
Pintavesi	P11	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio		

Pintavesi	P14	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Pintavesi	P16	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Pintavesi	P22	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
PFAS	0-NÄYTE	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	M2A	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	C2A	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	D1	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	E1	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	4B	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	B2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	A1A	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	B1	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	
PFAS	V2	Helena Rahikainen		
PFAS	V14	Helena Rahikainen		
PFAS	F3	Helena Rahikainen		
Maankaatopaikka pintavesi	ML1	Helena Rahikainen		Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML1A	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML1B	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML1C	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML1NK		Elizabete Monteiro	
Maankaatopaikka pintavesi	ML2	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML3	Helena Rahikainen	Elizabete Monteiro	Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML4	Helena Rahikainen		Karoliina Leimukallio
Maankaatopaikka pintavesi	ML5	Helena Rahikainen		Karoliina Leimukallio

Star Expert Oy:n näytteenottajat näytepisteittäin kaudella 2018-2019:

Näytetyyppi	Näytepiste	Näytteenottaja 1	Näytteenottaja 2
Pintavesi	M2A	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	C2A	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	D0	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	D1	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	E1	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	A3	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	C1Y	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Pintavesi	E1Y	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK034	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK509	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK123	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK520	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	Nose6	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK124	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK182	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Glykolivesi	HK544	Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen
Ylivuotovedet glykolivesipumppaamoilta		Hannu Paavilainen	Jouko Marttinen

Eurofins Rovaniemi

Vesianalyysimenetelmät

Määritysmenetelmät, määritysrajat ja mittausepävarmuudet.

Määritys	Menetelmä	Akkr.	Matriisit	Yksikkö	Määritysraja	Pit.alue1	U1, %	Pit.alue2	U2, %	Pit.alue3	U3, %
Alkaliniteetti	Sisäinen menetelmä, titraus pH4.5/4.2	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mmol/l	**0,01**	<0,1	15	>0,1	**10**		
NH4-N	SFS-EN ISO 11732:2005, FIA	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	**5**	5,0-20	45	20-50	15	> 50	**10**
BOD7, BOD7ATU	SFS-EN 1899-1:1998	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mgO2/l	**2****	<10	30	>10	**15**		
CODMn	SFS-3036:1981	K	Talousvesi, uima-allasvesi ja luonnonvesi	mgO2/l	**0,5**	<3	20	>3	**10**		
CODcr	ISO 15705:2002	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mgO2/l	**15***	<50	30	>50	**15**		
Fluoridi	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**0,2**	<0,5	20	>0,5	**15**		
Happi	SFS-EN 25813:1993	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**0,2**	<2	20	>2	**10**		
Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**2**	<10	25	>10	**15**		
Kloridi, Cl	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**0,1**	<1	20	>1	**10**		
Kokonaisfosfori, P	SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA	K	Luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	**3**	3,0-20	35	20-50	20	> 50	**10**
Kokonaiskovuus	SFS-3003:1987	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mmol/l	**0,05**	<0,2	15	>0,2	**10**		
Kokonaistyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1:1998	K	Luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	**50**	<100	20	>100	**15**		
NO3-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	**5**	5,0-20	30	20-50	15	> 50	**12**
NO2-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	**2**	2,0- 5,0	35	5,0-10	20	> 10	**8**
NO23-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi	µg/l	**5**	5,0-20	25	20-50	15	> 50	**12**
pH	SFS-3021:1979	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	-	**-**	-	**0,2 pH yks.**				
Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	K	Talousvesi, luonnonvesi ja uima-allasvesi	FTU	**0,15**	<1	30	>1	**20**		
Sulfaatti, SO4	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**0,2**	<2	15	>2	**10**		
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mS/m	**1**	<2	10	> 2,0	**4**		
Väri	SFS-EN ISO 7887:2012 (C)	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mgPt/l	**5**	5-25	35	> 25	**20**		
Sulfidi	SFS 3038	E	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	**0,2**	<1	20	>1	**10**		
TOC	SFS-EN 1484:1997	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	**0,5**	<1	30	1 - 5	15	>5	**10**
VOC	Sisäinen menetelmä, GC/MS	K/E	Talousvesi-, luonnonvesi, jätevesi	tarjouspyynnön mukaiset		ka	<20				
Öljyhiilivedyt THC (C10-40)	Sisäinen menetelmä, GC/MS	K	Talousvesi-, luonnonvesi, jätevesi	µg/l	**50**	<200	35	>200	**20**		
Cr	ICP-MS, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 17294-2	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	µg/l	**0,2**	<0,5	30	0,5-2	20	>2	**10**
Fe	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	**0,015**	<0,1	25	0,1-2	13	>2	**10**
K	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	**0,5**	<2,5	20	2,5-10	15	>10	**10**
Na	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	**0,25**	<5	20	>5	**12**		
Zn	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	**0,01**	<0,1	22	0,1-1	15	>1	**10**

** = akkreditointi voimassa > 3 mg O2 /l

Eurofins Lahti

Vesianalyysimenetelmät

Selite

(*)	Testi on akkreditoitu
(§)	Testi ei ole akkreditoitu kaikille parametreille. Testin akkreditoidut parametrit on merkitty tällä symbolilla
CAS	CAS-numero on tunniste, jonka Chemical Abstracts Service (CAS) antaa kullekin kemialliselle yhdisteelle
LOQ	Määritysraja
MU	Mittausepävarmuus
RL	Raportointiraja

AAA - Yksiköhinnat vesi

RZPGY-1 (*) Glykolit

Menetelmä	GC-MS		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF4005		
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy	SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	

Parametrit

Nimi	CAS	RL	MU
Etyleeniglykoli	107-21-1	0.1 mg/l	38%
Dietyyleeniglykoli	111-46-6	0.02 mg/l	38%
Trietyleeniglykoli	112-27-6	0.02 mg/l	38%
Propyleeniglykoli	57-55-6	0.02 mg/l	37%

RZPFC-1 (*) PFC-yhdisteet

Menetelmä	LC-MS/MS		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF 4041		
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy	SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	

Parametrit

Nimi	CAS	RL	MU
Perfluorobutaanihappo (PFBA)	375-22-4	0.0005 µg/l	28%
Perfluoropentaanihappo (PFPeA)	2706-90-3	0.0005 µg/l	21%
Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	307-24-4	0.0005 µg/l	20%
Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	375-85-9	0.0005 µg/l	21%
Perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	335-67-1	0.0005 µg/l	22%
Perfluorinonaanihappo (PFNA)	375-95-1	0.0005 µg/l	27%
Perfluorodekaanihappo (PFDA)	335-76-2	0.0005 µg/l	26%
Perfluoroundekaanihappo (PFUnA)	2058-94-8	0.0005 µg/l	30%
Perfluorododekaanihappo (PFDoA)	307-55-1	0.0005 µg/l	29%
Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA)	72629-94-8	0.0005 µg/l	40%

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895

VAT number: FI27522925

Perfluorotetradekaanihappo (PFTA)	376-06-7	0.0005 µg/l	40%
Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA)	67905-19-5	0.0005 µg/l	40%
Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA)	16517-11-6	0.0005 µg/l	40%
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	375-73-5	0.0005 µg/l	23%
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	2706-91-4	0.0005 µg/l	40%
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	355-46-4	0.0005 µg/l	21%
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	375-92-8	0.0005 µg/l	27%
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	1763-23-1	0.0001 µg/l	24%
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	68259-12-1	0.0005 µg/l	40%
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	335-77-3	0.0005 µg/l	36%
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	79780-39-5	0.0005 µg/l	40%
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS)	757124-72-4	0.0005 µg/l	31%
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS)	27619-97-2	0.0005 µg/l	31%
1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS)	39108-34-4	0.0005 µg/l	37%

Loppu AAA

AAB - Alkoholit (glykolien hajoamistuotteet)

RZ1TQ-1 (*) Etanoli

Menetelmä	HS-GC-MS	
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595	
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy	SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Parametrit

Nimi	CAS	RL	MU
Etanoli	64-17-5	0.5 mg/l	37%

RZ1UP-1 (*) 1-Propanoli

Menetelmä	HS-GC-MS	
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595	
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi	
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy	SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895

VAT number: FI27522925

Parametrit	Nimi	CAS	RL	MU
	1-Propanoli	71-23-8	0.2 mg/l	22%

Loppu AAB

AAC - Aldehydit (glykolien hajoamistuoteet)

RZ1UQ-1 (*) Asetaldehydi

Menetelmä	LC-MS/MS			
Viitemenetelmä	EPA 8315A			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**CAS**	**LOQ**	**MU**
	Asetaldehydi	75-07-0	0.01 mg/l	25%

RZPAB-1 Aldehydi ajo (LC)

Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		(Ei akkreditoitu)	
Parametrit	**Nimi**	**CAS**	**LOQ**	**MU**
	LC-MS ajo			

RZ1UR-1 (*) Propanaali

Menetelmä	LC-MS/MS			
Viitemenetelmä	EPA 8315A			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	**Nimi**	**CAS**	**LOQ**	**MU**
	Propanaali	123-38-6	0.01 mg/l	30%

Loppu AAC

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895

VAT number: FI27522925

AAD - Orgaaniset hapot (glykolien hajoamistuotteet)

PRZWB-1 Orgaaniset hapot (VFA), vedet (IC)

Soveltuu	Vesi		
Sisältää (kts liite)	RZE27-1	Suodatus (0,45 µm)	Suodatus
	RZU02-1 (*) (§)	Orgaaniset hapot (VFA)	IC-EC

RZU15-1 Isobutaanihappo

Menetelmä	IC-EC			
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2018			
Soveltuu	Talous-, Pohja-, Vesistö- ja Jätevesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		(Ei akkreditoitu)	
Parametrit	**Nimi**	**CAS**	**RL**	**MU**
	Isobutaanihappo	79-31-2	2 mg/l	

Loppu AAD

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Puh: +35 840 356 7895
VAT number: FI27522925

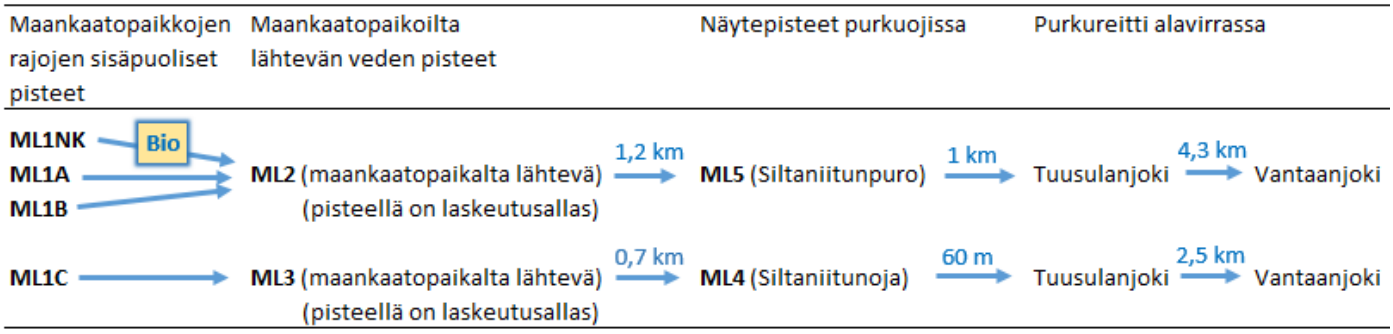
Liite

RZE27-1	Suodatus (0,45 µm)			
Menetelmä	Suodatus			
Viitemenetelmä	Sisäinen menetelmä			
Soveltuu	Vedet			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		(Ei akkreditoitu)	
Parametrit	**Nimi**	**CAS**	**LOQ**	**MU**
	Suodatus (0,45 µm)			

RZU02-1 (*) (§)	Orgaaniset hapot (VFA)				
Menetelmä	IC-EC				
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2018				
Soveltuu	Talous-, Pohja-, Vesistö- ja Jätevesi				
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039		
Parametrit	**Akkreditointivaatimus**	**Nimi**	**CAS**	**RL**	**MU**
	-	Suodatus (0,45 µm)			
	-	Muurahaishappo	64-18-6	2 mg/l	
	(§)	Etikkahappo	64-19-7	2 mg/l	
	-	Propaanihappo	79-09-4	2 mg/l	
	-	Voihappo	107-92-6	2 mg/l	
	-	Maitohappo	50-21-5	2 mg/l	

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
Puh: +35 840 356 7895
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
E2	Mottisuonoja 0,2	Edustaa pisteeltä E1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	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

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
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.	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.	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.	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.	Kertanäyte, 1/kk	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
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	
Kaavakuva maankaatopaikkojen pintavesipisteistä:  				
ML1	ML1	ML1 edustaa maankaatopaikka 8:n alta tulevaa vettä. Keväästä 2018 lähtien ML1:ltä lähtevä vesi on johdettu biohiiltä sisältävään maasuodatinaltaaseen ja sieltä Myllypadontien maankaatopaikan 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 (selkeytysallas) > Siltaniitunpuro.	2 kertaa vuodessa	Mittapato (kolmiopato 90 astetta)

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaamamittaus
ML1NK	ML1NK	ML1NK on näytekaivo, jonne mennään sisälle näytettä otettaessa. Ensimmäinen näyte ML1NK:sta otettiin 15.4.2019. Piste edustaa maankaatopaikka 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 biohiiltä sisältävään maasuodattimeen ja sieltä selkeytysaltaaseen, josta lähtevää vettä kuvaa piste ML2. Vesien purkureitti on ML1 > ML1NK > biohiiltä sisältävä maasuodatinallas > ML2 (tasausallas) > Siltaniitunpuro.	2 kertaa vuodessa	Mittapato (kolmiopato 90 astetta) ja mittapadolla jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittaus
ML1A	ML1A	ML1A on allas, johon tulee vettä maankaatopaikka 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 oja päätyy Myllypadontien maankaatopaikan itäiseen selkeytysaltaaseen, josta lähtevää vettä kuvaa piste ML2.	2 kertaa vuodessa	Altaan lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta)
ML1B	ML1B	ML1B edustaa maankaatopaikka 8b:n valumavesien itäisen purkureitin ensimmäisestä selkeytysaltaasta putken kautta ojaan lähtevää vettä. Jos lähtevää vettä ei ole, näyte otetaan altaasta. Saman purkureitin ylävirran puolella ei ole näytepisteitä. Oja päätyy Myllypadontien maankaatopaikan itäiseen selkeytysaltaaseen, josta lähtevää vettä kuvaa piste ML2.	2 kertaa vuodessa	Altaan lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta)
ML1C	ML1C	ML1C edustaa maankaatopaikka 8b:n läntisen purkureitin valumavesien selkeytysaltaasta putken kautta ojaan lähtevää vettä. Saman purkureitin ylävirran puolella ei ole näytepisteitä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML3 (selketysallas).	2 kertaa vuodessa	Altaan lähtöputken päässä on mittapato (kolmiopato 90 astetta)
ML2	ML2	ML2:n näyte otetaan Myllypadontien maankaatopaikan itäpuolisen selkeytysaltaan lähtöputken päästä, joten se edustaa altaasta Siltaniitunpuroon lähtevää vettä. Jos altaasta ei lähde vettä, näyte otetaan suoraan altaasta. Altaaseen tulee maankaatopaikka 8:lta ML1NK:n kautta maamassojen suotovettä, maankaatopaikka 8:n pintavaluntavesiä pisteen ML1A kautta, ja maankaatopaikalta 8b pisteen ML1B kautta lähteviä vesiä sekä Myllypadontien maankaatopaikan itäosan pintavalumavesiä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML5.	2 kertaa vuodessa	Virtaama mitataan ojaan purkavan lähtöputken päästä.
ML3	ML3	ML3:n näyte otetaan Myllypadontien maankaatopaikan länsipuolisesta selkeytysaltaasta Siltaniitunojaan lähtevästä vedestä, tai jos vettä ei lähde, niin suoraan altaasta. Piste ML3 edustaa Myllypadontien maankaatopaikan länsiosasta ja maankaatopaikalta 8b pisteen ML1C kautta tulevia vesiä, jotka lähtevät Siltaniitunojaan. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML4.	2 kertaa vuodessa	
ML4	Siltaniitunoja 0,1	Ojapiste maankaatopaikkojen vesien läntisellä purkureitillä Siltaniitunojassa. Sijaitsee n. 0,7 km maankaatopaikoilta ja pisteiltä ML1C ja ML3 alavirtaan. Siltaniitunoja yhtyy 60 m alavirrassa Tuusulanjokeen ja n. 2,5 km alavirrassa Vantaanjokeen.	2 kertaa vuodessa	
ML5	Siltaniitunpuro 0,1	Ojapiste maankaatopaikkojen vesien itäisellä purkureitillä Siltaniitunpurossa. Sijaitsee n. 1,2 km maankaatopaikoilta ja pisteiltä ML1, ML1NK, ML1A, ML1B ja ML2 alavirtaan. 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 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)	E2	pintavesi	383998.24	6690125.32
(kuten yllä)	HK505	pintavesi	386143.45	6689519.17
(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	pohjavesi	385556.34	6689784.26
(kuten yllä)	P13	pohjavesi	385713.40	6689693.07
(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)	P3	pohjavesi	385317.42	6689886.04
(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
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) Lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu, (2) rouhealueiden ja (3) v. 2017 kaliumformiaattivuodon jälkitarkkailu	V8	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) Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	ML1	pintavesi	386774.53	6690978.76
(1) Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	ML1NK	maankaatopaikan alapuolelta pintavedeksi purkautuva vesi	kuten ML1	kuten ML1
Maankaatopaikkojen 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
(1) Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	HP101	pohjavesi	386390.09	6690476.66
Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu	HP102	pohjavesi	386331.96	6690616.19
(1) Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu ja (2) lentoasematoimintojen pohjavesitarkkailu	P20	pohjavesi	386762.87	6690982.37

(1) Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu ja (2) Siltaniitunpuroon purkautuvien vesien tarkkailu	P40A	pohjavesi	386767.75	6691023.94
Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu	PK34	pohjavesi (porakaivo)	386549.30	6691030.02
(1) Maankaatopaikkojen pohjavesitarkkailu 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 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.

[1] Glykolien ja formiaattien tehdastuotteiden väkevyyksistä on tietoja erillisessä liitteessä, jonka nimi on Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden ominaisuudet.

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 **2018-2019** 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 **2018-2019** 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.

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. 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.

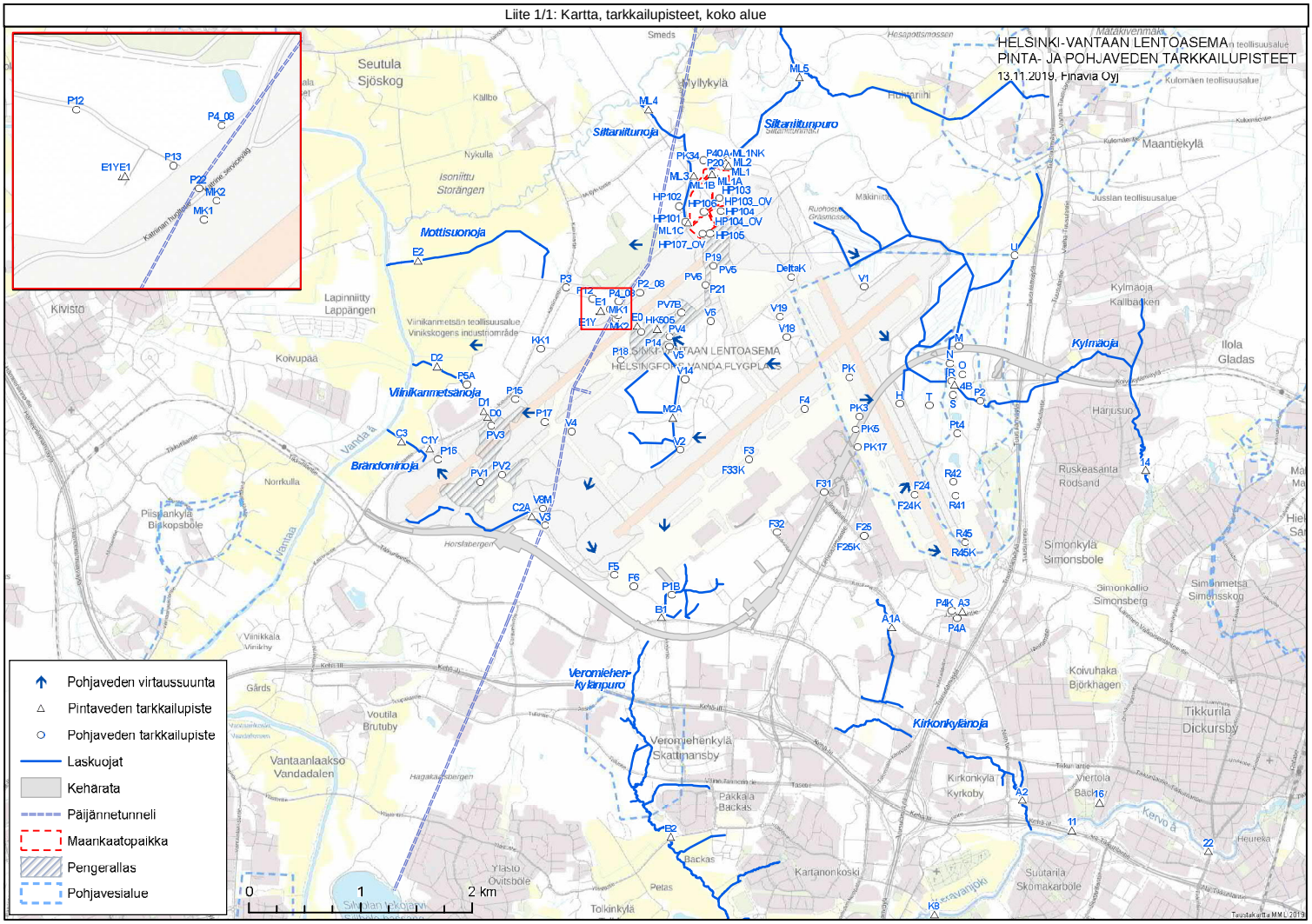
Ylivuotojen ajankohtia ei ole mahdollista ennakoida. Jos ylivuoto ei osunut samaan aikaan (käytännössä kahden päivän sisään) perustarkkailun näytteenottojen kanssa, pitoisuusnousu joessa laskettiin vain ylivuotokuormitukselle, koska muita kuormitusseurantapisteitä ei ollut tutkittu samaan aikaan.

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.

Liite 1/1: Kartta, tarkkailupisteet, koko alue



7 § **Asian saattaminen ympäristölautakunnan käsiteltäväksi / meluilmoitusten mukainen toiminta Länsisalmessa**

VD/6584/11.03.08.00/2020

KR/JT

ASIA
Vantaan ympäristölautakunnalle on tullut 5.5.2020 päivätty käsittelypyyntö, joka koskee meluilmoitusten mukaista toimintaa Länsisalmessa. Ympäristölautakunnan perusteltu vastaus käsittelypyyntöön on liitteenä.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 8

Ympäristöjohtajan esitys:
Todetaan, että lautakunta ei voi käsitellä asiaa, joka on hallintotuomioistuimen käsittelyssä. Ympäristölautakunta antaa Vaasan hallinto-oikeudelle lausunnon käsiteltävänä olevassa asiassa.

Päätös:
Todettiin, että lautakunta ei voi käsitellä asiaa, joka on hallintotuomioistuimen käsittelyssä. Ympäristölautakunta antaa Vaasan hallinto-oikeudelle lausunnon käsiteltävänä olevassa asiassa.

Sovelletut oikeusohjeet Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
Ympäristönsuojeluasetus (713/2014)

Liitteet:
- Käsittelypyyntö (ei julkinen)
- Ympäristölautakunnan vastaus 5.5.2020 päivättyyn, Länsisalmen meluilmoituspäätöksiä koskevaan käsittelypyyntöön (ei julkinen)
- Tarkastusmuistio Kalliolaaksontie 23.7.2020
- Tarkastusmuistio Remeo Oy Långmossebergen 30.7.2020
- Tarkastusmuistio Vantaan Energian jätevoimalan työmaa 23.7.2020

Täytäntöönpano: Ote käsittelypyynnön tekijälle

Muutoksenhakuohje: 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä

Lisätiedot:
Jenny Teerikangas, puh. 050 302 4259,
(etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

Vantaa
Vanda

Tarkastusmuistio

3.8.2020

REMEO OY:N LÅNGMOSSEBERGENIN KIERRÄTYSLAITOKSEN MAANRAKENNUSTÖIDEN AIHEUTTAMAN MELUN KUUNTELU KALLIOLAAKSONTIELLÄ

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt 20.12.2019 ympäristöluvan Remeo Oy:n Långmossebergenin jätteenkäsittelylaitokselle (Dnro ESAVI/12674/2019). Laitos rakennetaan Vantaan Länsisalmeen, osoitteeseen Långmosseninkuja 3, 01230 Vantaa (kiinteistötunnus 92-410-4-39). Laitoksella vastaanotetaan ja käsitellään pääasiassa rakentamisen, kaupan ja teollisuuden toiminnasta peräsin olevia jätteitä, enintään 294 000 tonnia vuodessa.

Louhintahiekka Oy on toimittanut 4.2.2020 meluilmoituksen, joka koskee Remeo Oy:n jätteenkäsittelylaitoksen maanrakennustöiden yhteydessä tehtävää stabilointia, paalutusta sekä louhintaa. Vantaan ympäristöpäällikkö teki 13.3.2020 ilmoituksesta päätöksen § 10. Ympäristökeskus vastaanotti 7.4.2020 ilmoituksen, jonka mukaan päätöksestä on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen.

Ympäristökeskukseen saapui 9.7.2020 valitus Remeo Oy:n työmaalta kuuluvasta voimakkaasta melusta. Melu oli ilmoittajan mukaan hakkaavaa ja sisälsi ajoneuvojen peruutusääniä.

Tarkastuksella havaittua

Aika: 23.7.2020 klo 10.45
Paikka: Kalliolaaksontie 2 ja 5
Läsnä: vs. ympäristötarkastaja Jenny Teerikangas, ympäristöpäällikkö Jari Viinanen

Melua kuunneltiin Kalliolaaksontiellä, aluksi noin osoitteen Kalliolaaksontie 5 kohdalla. Pisteestä on Remeo Oy:n kiinteistön reunaan matkaa 540 metriä. Sää oli tuulinen, joten hetkittäin ääniympäristöä hallitsi tuulen suhina puiden latvoissa. Kehä III:n ja Porvoon moottoritien taustakohina kuului lisäksi selkeästi. Tuulen laantuessa voitiin kuulla rakennustyömaan melua. Paalutuksen jyske oli tasainen. Autojen peruutusäänet kuuluivat selkeästi. Rakennustyömaan melu oli selkeästi kuultavissa ja poikkesi liikenteen aiheuttamasta tasaisesta kohinasta. Melu ei kuitenkaan tarkastushetkellä ollut erityisen voimakasta, vaan tavallista rakentamisesta aiheutuvaa melua, jota etäisyys ja metsä vaimensivat.

Seuraavaksi siirryttiin Kalliolaaksontietä etelään, osoitteessa Kalliolaaksontie 2 sijaitsevan asuinkiinteistön kaakkoiskulmaan. Pisteestä on Remeo Oy:n kiinteistön reunaan matkaa 310 metriä. Samat rakennustyömaan äänet, paalutuksen hakkaava jyske ja autojen peruutusäänet, kuuluivat pisteelle. Melu oli kuitenkin melko vaimeaa, koska pisteen ja rakennustyömaan välissä

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Ympäristökeskus

PL 8801
01030 Vantaan kaupunki
etunimi.sukunimi@vantaa.fi
www.vantaa.fi

Puhelin 09 839 231 26
Käyntiosoite: Pakkalankuja 5
ymparistokeskus@vantaa.fi

on mäki. Mäelle kiivettäessä melu voimistui selkeästi. Mäen päältä matkaa rakennustyömaalle on enää 150-200 metriä, jolloin melun vaimeneminen on korkean sijainnin lisäksi myös lyhyen etäisyyden vuoksi vähäisempää.

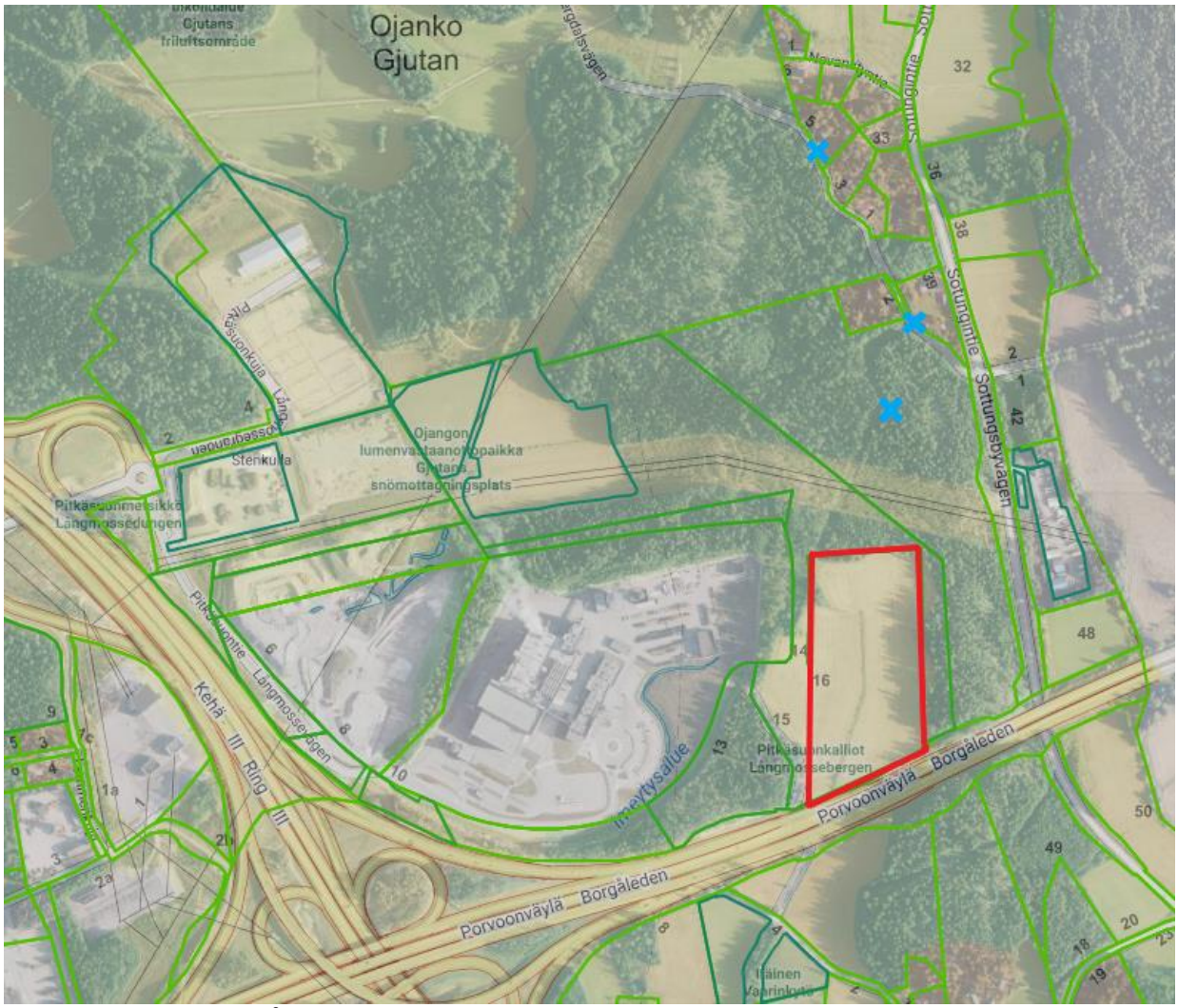
Johtopäätös

Tarkastuksen perusteella melun ei katsota aiheuttavan kohtuutonta rasitusta Kalliolaaksontiellä asuville. Kyseessä on tavanomainen rakennustyömaalta kantautuva melu, jota useiden satojen metrien etäisyys ja maastonmuodot vaimentavat.

Jenny Teerikangas
vs. ympäristötarkastaja
puh. 050 302 4259
jenny.teerikangas@vantaa.fi

Jakelu Mikko Korhonen, Louhintahiekka Oy (sähköisesti)
Tutu Wegelius-Lehtonen, Remeo Oy (sähköisesti)

Liite Karttakuva



Kuva 1. Remeo Oy:n Långmossebergenin jätteenkäsittelylaitoksen rakennustyömaa on merkitty punaisella, melun kuuntelupisteet on merkitty sinisillä rakseilla

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Ympäristökeskus

PL 8801
01030 Vantaan kaupunki
etunimi.sukunimi@vantaa.fi
www.vantaa.fi

Puhelin 09 839 231 26
Käyntiosoite: Pakkalankuja 5
ymparistokeskus@vantaa.fi

Vantaa
Vanda

Tarkastusmuistio

3.8.2020

Louhintahiekka Oy
Tuotantotie 1
04300 Tuusula

MELUILMOITUSPÄÄTÖKSEN VALVONTAAN LIITTYVÄ TARKASTUS REMEO OY:N LÅNGMOSSEBERGENIN JÄTTEENKÄSITTELYLAITOKSEN RAKENNUSTYÖMAALLE

Remeo Oy rakentaa uutta jätteenkäsittelylaitosta Vantaan Långmossebergeniin. Laitos sijaitsee Länsisalmessa Porvoonväylän ja Sotungintien risteyksessä, Vantaan Energia Oy:n jätevoimalan itäpuolella. Laitoksella on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 20.12.2019 myöntämä ympäristölupa (ESAVI/12674/2019), sekä lupa aloittaa toiminta muutoksenhausta huolimatta.

Louhintahiekka Oy on toimittanut 4.2.2020 meluilmoituksen, joka koskee Remeo Oy:n jätteenkäsittelylaitoksen maanrakennusurakan yhteydessä tehtävää stabilointia, paalutusta sekä louhintaa. Vantaan ympäristöpäällikkö teki asiassa päätöksen 13.3.2020 § 10.

Ympäristökeskus vastaanotti 9.7.2020 lähialueen asukkaan valituksen, jonka mukaan Remeon toiminta-alueelta kuului erittäin voimakasta hakkaavaa melua sekä ajoneuvojen peruutusääniä.

Tarkastuksella havaittua

Aika: 30.7.2020 klo 9.00
Paikka: Remeo Oy:n jätteenkäsittelylaitoksen rakennustyömaa, Pitkäsuontie 16, 01200 Vantaa (kiinteistötunnus 92-410-4-39)
Läsnä: vs. ympäristötarkastaja Jenny Teerikangas, työpäällikkö Mikko Korhonen

Tarkastushetkellä käynnissä oli paalutus, josta aiheutui normaalia paalutuksen tasaista jyskettä (kuva 1). Korhosen mukaan paalutusta tehtäisiin vielä noin 3 viikkoa.

Kiinteistön pohjoisosasta oli pieni määrä kalliota, joka jouduttiin louhimaan pois rakennustyömaan tieltä. Louhinnat oli suurimmaksi osaksi tehty, mutta kalliota oli vielä pieni määrä jäljellä (kuva 2).

Vantaan Energian viereisen kiinteistön rakennustyömaalta oli tuotu louhetta Remeon puolelle varastoitavaksi ja maanrakennustöissä käytettäväksi. Korhosen mukaan louhe sijoitetaan jakavaan kerrokseen savimaan päälle.

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Ympäristökeskus

PL 8801
01030 Vantaan kaupunki
etunimi.sukunimi@vantaa.fi
www.vantaa.fi

Puhelin 09 839 231 26
Käyntiosoite: Pakkalankuja 5
ymparistokeskus@vantaa.fi

Työmaalla tehdään paalutuksen lisäksi stabilointia, josta lähtee melko tasainen hurina. Korhosen mukaan seuraava melua aiheuttava työvaihe tulee olemaan murskeen kuljetus ja levitys.

Muuta

Työmaalle suoritetun tarkastuksen johdosta ei ilmennyt huomautettavaa.

Jenny Teerikangas
vs. ympäristötarkastaja
puh. 050 302 4259
jenny.teerikangas@vantaa.fi

Jakelu Työpäällikkö Mikko Korhonen, Louhintahiekka Oy (sähköisesti)

Liitteet Kuvia tarkastukselta

Kuva 1. Työmaalla oli tarkastushetkellä käynnissä paalutus

Kuva 2. Kiinteistön pohjoisreunasta jouduttiin louhimaan kalliota pois.

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Ympäristökeskus

PL 8801
01030 Vantaan kaupunki
etunimi.sukunimi@vantaa.fi
www.vantaa.fi

Puhelin 09 839 231 26
Käyntiosoite: Pakkalankuja 5
ymparistokeskus@vantaa.fi

Vantaa
Vanda

Tarkastusmuistio

4.8.2020

Vantaan Energian jätevoimala
Pitkäsuontie 10
01200 Vantaa

MELUILMOITUSPÄÄTÖSTEN VALVONTAAN LIITTYVÄ TARKASTUS UUDEN JÄTEVOIMALAN RAKENNUSTYÖMAALLE

Vantaan Energia rakentaa uutta jätevoimalaa nykyisen voimalan viereen Vantaan Länsisalmessa, osoitteessa Pitkäsuontie 10, 01200 Vantaa (ktt 92-92-201-2). Jätevoimala on määrä ottaa käyttöön vuonna 2022.

Rakennustyömaalle on tarkastusajankohtaan mennessä tehty 3 meluilmoitusta urakoitsijoiden toimesta. Louhintahiekka Oy on toimittanut 27.1.2020 meluilmoituksen, joka koskee louhintaa ja murskausta, sekä 6.7.2020 jatkona meluilmoituksen, joka koskee kanaalilouhintaa ja kiven rikotusta. Vantaan ympäristöpäällikkö teki ilmoituksista päätökset 27.2.2020 § 6 ja 9.7.2020 § 30. AFRY on toimittanut 14.07.2020 meluilmoituksen, joka koskee jätebunkkerin betoniseinien liukuvaluja. Tarkastushetkellä ilmoitus oli kuulutettavana.

Lähialueen asukas teki ympäristökeskukseen useita valituksia aikavälillä 17.3.- 5.5.2020 työmaan ja etenkin murskauksen melusta. Koronan vuoksi tarkastusta ei voitu tehdä huhti-toukokuussa, jolloin murskaus oli käynnissä.

Tarkastuksella havaittua

Aika: 23.7.2020 klo 9.00
Paikka: Vantaan Energian uuden jätevoimalan rakennustyömaa, Pitkäsuontie 10, 01200 Vantaa (kiinteistötunnus 92-92-201-2)
Läsnä: vs. ympäristötarkastaja Jenny Teerikangas, ympäristöpäällikkö Jari Viinanen, projektijohtaja Antti Päärni ja projektipäällikkö Lasse Virtanen, Vantaan Energia, vastaava mestari Tuomo Lahtinen, työmaavalvoja Mikko Mäkelä ja työmaapäällikkö Matti Savolainen, AFRY.

Tarkastuksen aluksi projektijohtaja Antti Päärni esitteli taustaksi Vantaa Energian tavoitteita hiilidioksipäästöjen vähentämisestä, johon uusi voimalaitos vastaa. Esityksessä hän kävi läpi voimalaitoksen rakentamisen aikataulun, polttoaineen hankintaa ja voimalaitoksen toimintaperiaatteen. Laitos on pelkkä kaukolämpöä tuottava lämpölaitos, josta neljännes lämpöenergiasta menee Helsingin Helenin kaukolämpöverkkoon. Voimalaitos otetaan käyttöön vuonna 2022.

Esityksen jälkeen keskusteltiin maalis-toukokuussa tehdyistä meluvalituksista ja murskauksen aikana yhtäjaksoisesti käynnissä olleesta melumittauksesta.

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö
Ympäristökeskus

PL 8801
01030 Vantaan kaupunki
etunimi.sukunimi@vantaa.fi
www.vantaa.fi

Puhelin 09 839 231 26
Käyntiosoite: Pakkalankuja 5
ymparistokeskus@vantaa.fi

Melumittauksen toinen mittauspiste sijaitsee metsässä, lähellä lähintä asuintaloa. Mittauksen tulosten perusteella Vnp melutason ohjearvoista (993/1992) mukaiset ohjearvot eivät ylittyneet lähimmässä häiriintyvässä kohteessa murskauksen aikana.

Lopuksi käytiin läpi tulevia rakennusvaiheita ja sitä, tarvitseeko niistä tehdä meluilmoituksia. Sovittiin, että rakennuttaja on hyvissä ajoin etukäteen yhteydessä jokaisesta melua aiheuttavasta työvaiheesta.

Muuta

Työmaalle suoritetun tarkastuksen johdosta ei ilmennyt huomautettavaa.

Jenny Teerikangas
vs. ympäristötarkastaja
puh. 050 302 4259
jenny.teerikangas@vantaa.fi

Jakelu

Projektijohtaja Antti Päärni, Vantaan Energia (sähköisesti)
Projektipäällikkö Lasse Virtanen, Vantaan Energia (sähköisesti)

8 § **Lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valituksesta / Meluilmoituspäätös 27.2.2020 § 6, Louhintahiekka Oy, Pitkäsuontie 10, 01230 Vantaa**

VD/1003/11.01.01.01/2020

KR/JT

Asia
Vaasan hallinto-oikeus pyytää antamaan lausunnon valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 27.2.2020 § 6. Lausunnon antamiselle on annettu määräaika 31.8.2020 saakka.

Toiminnanharjoittaja
Louhintahiekka Oy
Tuotantotie 1
04300 Tuusula

Toiminnan sijainti
Vantaan Energian jätevoimala, Pitkäsuontie 10, 01230 Vantaa, kiinteistötunnus 92-92-201-2.

Asian tausta
Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 5.3.2020 myöntänyt ympäristölupapäätöksen (ESAVI/19508/2019) Vantaan jätevoimalan toiminnan muuttamiseksi, sekä luvan toiminnan aloittamiseksi muutoksenhausta huolimatta. Uusi jätevoimala on määrä ottaa käyttöön kesällä 2022.

Louhintahiekka Oy on toimittanut 27.1.2020 ympäristönsuojelulain (527/2014) 118 §:n mukaisen meluilmoituksen Vantaan ympäristölautakunnalle. Ilmoitus koskee Vantaan Energian uuden jätteenpolttolaitoksen maanrakennusurakan yhteydessä tehtävää bunkkerin louhintaa ja kiviaineksien murskausta osoitteessa Pitkäsuontie 10, 01230 Vantaa (kiinteistötunnus 92-92-201-2). Louhintaa ja murskausta tehdään ilmoituksen mukaan 24.2.-12.6.2020 maanantaista perjantaihin klo 7.00-22.00 ja lauantaisin klo 7.00-18.00, ei kuitenkaan juhlapyhinä. Kalliolouhetta murskataan noin 60 000 tonnia.

Ilmoituksen vireilläolosta tiedotettiin kuuluttamalla Vantaan kaupungin internetsivuilla 7.-21.2.2020. Määräaikaan mennessä saapui yksi muistutus yksityishenkilöltä toiminnan aiheuttamasta meluhaitasta lähialueille.

Vantaan ympäristöpäällikkö teki asiassa päätöksen 27.2.2020 § 6.

Päätöksen määräyksen 1 mukaan louhintatyötä, kiviaineksen murskausta ja työhön liittyvää lastausta ja kuljetusta saa tehdä 24.2.-12.6.2020 välisenä aikana maanantaista perjantaihin klo 7.00–22.00 ja lauantaisin klo 7.00–18.00, pois lukien arkipyhät. Määräysten 2 ja 3 mukaan räjäytyksiä ja louheen rikotusta saa ilmoituksesta poiketen tehdä maanantaista perjantaihin klo 8.00–20.00 ja lauantaisin klo 9.00–16.00. Määräyksen 11 mukaan murskausta saa meluilmoituksella tehdä korkeintaan 49 päivää. Yli 50 päivää kestävä murskaus tarvitsee ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan.

Valituksen aiheet ja vaatimusten tiivistelmä:

Kirjelmän aiheet:

1) Valitus (1) koskien Vantaan kaupungin Ympäristökeskuksen viranhaltijapäätöstä Dnro VD/1003/11.01.01.01/2020, joka on annettu 5.3.2020 koskien Louhintahiekka Oy:n ilmoitusta tilapäistä melua ja tärinää aiheuttavasta toiminasta (Ympäristönsuojelulaki 118 §)

2) Valitus (2) koskien Vantaan kaupungin Ympäristökeskuksen viranhaltijapäätöstä Dnro VD/1337/11.01.01.01/2020, joka on annettu 13.3.2020 koskien Louhintahiekka Oy:n ilmoitusta tilapäistä melua ja tärinää aiheuttavasta toiminasta (Ympäristönsuojelulaki 118 §)

3) Pyyntö yhdistää kohtien 1 ja 2 valitusasiat samaan käsittelyyn, koska kyse on saman hakijan kahdesta erillisestä ilmoituksesta toimia samalla paikalla väliaikaisen meluilmoituksen turvin paikalla, joissa toiminnasta syntyvä haitta kohdistuu samoihin haitankärsijöihin ja joissa esitetyt toimintapaikat ovat lähes samat. Kyse on hallinto-oikeuksien useissa päätöksissä vahvistamasta kielletystä toiminnan ketjuttamisesta.

4) Pyyntö asian käsittelemiseksi pikaisesti, koska toimintaa ollaan aloittamassa nyt.

Vaatimusten tiivistelmä:

1) Kyse ei ole lain tarkoittamasta tilapäisestä melusta Vantaan Länsisalmen alueella ja siksi toiminta on määrättävä heti lopetettavaksi ja alueella toimiva Louhintahiekka Oy on velvoitettava hakemaan ympäristölupaa.

2) Molempien valituskohtien (1 ja 2) osalta NaapL:n 17 §:n kohtuuttoman rasituksen syntymisen estämiseksi viranomaispäätökset on kumottava muilta kuin louhintaa ja stabilointia koskevilta osin. Murskaamista louhintapaikalla ei tule sallia.

3) Mikäli toiminta saa joltain osin jatkua, on Louhintahiekka Oy:n toiminta Vantaan Länsisalmessa rajattava kaikilta osin YmpL:ssa säädettyyn 50 vrk:een näiden keinotekoisesti kahteen osaan jaetun murskaustoiminnon osalta. Tällainen pitkäkestoinen murskaustoiminta ei ole laissa tarkoitettua tilapäistä melua. Nyt myönnetty toiminta-aika 24.2-30.9.2020 ylittää laissa asetetun 50 vrk:n maksimin. Toiminnalle olisi tullut hakea ympäristölupaa.

4) Mikäli toiminta saa joltakin osin jatkua on toiminta-ajat rajattava seuraavasti:
- Louheen murskaus on sallittua arkisin kello 07:00-18:00
- Louheen rikotus on sallittua arkisin kello 08:00-16:00

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 8

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa seuraava lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 27.2.2020 § 6:

Vantaan ympäristölautakunta vaatii valituksen hylkäämistä.

Ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisesti toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle kirjallinen ilmoitus tilapäistä melua tai tärinää aiheuttavasta toimenpiteestä, kuten rakentamisesta, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Louhintahiekka Oy on valituksen kohteena olevalla meluilmoituksella hakenut lupaa tehdä uuden jätteenpolttolaitoksen maanrakennustöihin liittyvää louhintaa ja murskausta, joiden kesto on rajattu.

Koska Vantaan Energialla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä aloituslupa toiminnalle, ei Vantaan ympäristökeskus meluilmoituspäätöstä laadittaessa katsonut olevan laillisia perusteita hylkäävän päätöksen antamiseen.

Vaasan hallinto-oikeus otti päätöksessään 00179/12/5131 (lausunnon liitteenä) kantaa Vantaan Energian samalla kiinteistöllä sijaitsevan ensimmäisen jätevoimalan louhinnoista tehtyihin meluilmoituspäätöksiin 12.10.2011 § 1089 ja 30.12.2011 § 1119 ja niistä tehtyihin valituksiin seuraavasti (sivulla 7):
”Vaikka vastaavalle toiminnalle on ollut ympäristölupa, ei se seikka ole estänyt meluilmoituksen hyväksymistä. …
Meluilmoitusmenettely koskee tilapäistä toimintaa. Vaikka alueella on harjoitettu louhintaa ympäristöluvanvaraisena useita vuosia, hallinto-oikeus katsoo, että nyt kyseessä olevan toiminnan tilapäisyyttä on arvioitava annetun ilmoituksen perusteella. Kyse on jätteenpolttolaitoksen työmaan louhinnasta eli ajallisesti ja alueellisesti rajatusta hankkeesta. Ympäristöjohtaja on siten voinut käsitellä asian ilmoitusmenettelyssä.”

Louhintahiekka Oy ilmoitti Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle murskaavansa Vantaan Energian uuden jätevoimalan alueella noin 30 päivää alkaen 15.4.2020. Murskausta tehtiin yhteensä 22 työpäivää (sunnuntaisin ja vappuna ei murskattu) aikavälillä 15.4.-11.5.2020. Toiminta ei siten ylittänyt 49 päivää, jonka meluilmoituksella saa murskata.

Louhintahiekka Oy teetätti alueella melumittaukset, jotka suoritti Oy Finnrock Ab. Miehittämättömällä mittauksella mitattiin murskauksen aiheuttamaa melutasoa lähimmälle asutukselle aikavälillä 15.4-22.4.2020. Mittauspiste sijaitsi rakennustyömaan ja lähimmän asuintalon välissä, noin 80 metrin päässä asuinrakennuksesta. Mittausraportin (lausunnon liitteenä) mukaan mittaustulosten ekvivalenttitasot jäivät lähimmässä häiriintyvässä kohteessa alle 50 dB:n murskauksen ollessa käynnissä. Suurin mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 49,8 dB(leq).

Päätös:
Päätettiin antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 27.2.2020 § 6.

Liitteet:
- Valituskirjelmä (ei julkinen)
- Vaasan hallinto-oikeuden päätös 00179/12/5131
- Melumittausraportti

Täytäntöönpano: lausunto sähköpostitse osoitteeseen vaasa.hao@oikeus.fi

Muutoksenhakuohje: 10. oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:
Jenny Teerikangas, puh. 0503024259
(etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

VANTAAN KAUPUNKI
Kirjaamo
SAAPUNUT 16. 10. 2013
Dn:o Antopäivä

VAASAN HALLINTO-OIKEUS
Korsholmanpuistikko 43
PL 204, 65101 VAASA
Puhelin 029 56 42611
Faksi 029 56 42760
Sähköposti vaasa.hao@oikeus.fi

PÄÄTÖS YM/4546/11.01.01/2011 Nro 13/0426/3

11.10.2013 00179/12/5131

ASIA Valitus ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisessa ilmoitusasiassa

MUUTOKSENHAKIJAT

Kimmo Heikkinen, Vesa Uusitalo, Jarmo Nirhamo, Charlotta Bengs ja Gunn Bengs, Vantaa, sekä Elina Forsström ja Peter Forsström, Helsinki

ILMOITUKSEN TEKIJÄ

Destia Oy, Vantaa

PÄÄTÖS, JOHON ON HAETTU MUUTOSTA

Viranomainen	**Päivämäärä**
Vantaan kaupungin ympäristöjohtaja	5.1.2012 (30.12.2011 § 1119)

Destia Oy on tehnyt Vantaan kaupungille 29.9.2011 vireille tulleen ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisen ilmoituksen melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta. Ilmoitus on koskenut louhintaa ja louheen rikotusta iskuvasaralla Vantaan Energian jätevoimalan rakennustyömaalla ajalla 3.10.2011 -13.1.2012 kiinteistöllä Långmossa 2 (92-410-15-4), Länsisalmi, Vantaa.

Vantaan kaupungin vs. ympäristöjohtaja on hyväksynyt ilmoituksen päätöksellään 12.10.2011 § 1089.

Destia Oy on tehnyt Vantaan kaupungille 15.12.2011 vireille tulleen ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisen ilmoituksen melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta. Ilmoitus on koskenut louhintaa ja louheen rikotusta iskuvasaralla Vantaan Energian jätevoimalan rakennustyömaalla 1.4.2012 saakka kiinteistöllä Långmossa 2 (92-410-15-4), Länsisalmi, Vantaa.

Vantaan kaupungin ympäristöjohtaja on päättänyt, että ilmoituksen johdosta annettu päätös korvaa vs. ympäristöjohtajan päätöksen 12.10.2011 § 1089 ja hyväksynyt ilmoituksen seuraavin määräyksin:

1. Jätevoimalan rakentamiseen liittyvää louhintaa saa suorittaa 1.4.2012 saakka maanantaista perjantaihin klo 7.00 - 20.00, lauantaina klo 8.00 - 17.00 ja tarvittaessa sunnuntaina klo 9.00 - 17.00 pois lukien loppiainen 6.1.2012.

Räjäytyksiä saa suorittaa maanantaista perjantaihin klo 7.00 - 20.00 ja lauantaina klo 8.00 - 17.00 pois lukien loppiainen 6.1.2012. Louheen rikotusta iskuvasaralla saa suorittaa maanantaista perjantaihin klo 7.00-16.00 pois lukien loppiainen 6.1.2012.

2. Louhintatyön jatkumisesta on ilmoitettava kirjallisesti Kalliolaaksontiellä, Länsisalmentiellä sekä Rapuojantiellä sijaitseville kiinteistöille. Tiedotteesta tulee käydä ilmi työn päivittäinen kesto, päättymispäivä ja toiminnanharjoittajan yhteystiedot sekä yhteyshenkilön nimi ja puhelinnumero.

3. Louhintatyö on suoritettava siten, että pölyäminen on mahdollisimman vähäistä. Porauslaitteet on varustettava tarkoituksenmukaisella pölyntorjuntalaitteistolla, jonka on oltava aina käytössä kun työtä tehdään.

4. Työmailla on raskaan liikenteen ajoväylät ja siirrettävä maa-aines pidettävä mahdollisimman pölyämättöminä tarvittaessa kastelemalla tai suolaamalla. Myös työmaan välittömässä vaikutuspiirissä olevat katualueet on pidettävä mahdollisimman puhtaina työmaalta kulkeutuvasta maa-aineksesta pölyhaittojen estämiseksi.

5. Polttonesteiden ja muiden kemikaalien tankkaus- ja täyttöpaikkojen on oltava päällystetty tiiviillä, kemikaaleja läpäisemättömällä pinnoitteella tai vastaavasti. Tankkaus- ja täyttöpaikat on sijoitettava tai rakennettava siten, että kemikaalit eivät pääse vahinkotilanteissa maaperään. Tankkaus- ja täyttöpaikoilla tulee olla imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten. Säiliöt on varustettava ylitäytön estolaitteella.

6. Kemikaalien- ja ongelmajätteiden ulkona olevien varastojen on oltava aidattuja ja lukittuja tai ulkopuolisten pääsy varastoon on estettävä muulla tavoin.

7. Jäteöljyt ja muuta ongelmajätejakeet on lajiteltava omiin astioihin, joiden tulee olla tiiviitä ja asianmukaisesti merkittyjä. Ongelmajätteet on toimitettava sellaiselle yritykselle, jolla on lupa ottaa vastaan kyseisiä jätteitä.

Jos toiminnasta aiheutuu sellaista meluhaittaa, jota tätä päätöstä tehtäessä ei ole voitu ottaa huomioon tai toiminnasta aiheutuva meluhaitta on arvioitua suurempi, voidaan tässä päätöksessä annettuja määräyksiä tarkentaa.

LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 8 §

VAATIMUKSET HALLINTO-OIKEUDESSA

Kimmo Heikkinen ja hänen asiakumppaninsa ovat vaatineet, että ympäristöjohtajan päätöksen 5.1.2012 lainmukaisuus tutkitaan. Toiminnalle on asetettava Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melurajat sekä Ojangon ulkoilualueella että lähimmillä asutuilla alueilla ja että toiminnalle on asetettava samat toiminta-ajat.

Luvassa sallitaan toiminta-ajat, jotka poikkeavat huomattavasti alueella aikaisemmin sovellettavista ajoista. Lupaan ei ole sisällytetty samoja melurajoja kuin alueella muutoin olevalle toiminnalle.

Meluavan toiminnan häiritsevyys on todettu alueella lukuisin melumittauksin, joten eräistä naapuruussuhteista annetun lain perusteella tätä melulupaa ei olisi tullut myöntää.

Valittajat ovat pyytäneet erityisesti tutkimaan, onko ympäristönsuojelulain mukaista sallia saman toiminnan tapahtuvan alueella väliaikaisen meluluvan turvin, kun vastaavaa toimintaa varten on alueella jo voimassa oleva ympäristölupa. Kyse ei ole tilapäisestä toiminnasta kun kyse on louhinnan jatkamisesta alueella, jossa sitä on suoritettu jo melkein 10 vuotta.

Valittajat ovat vaatineet, että hallinto-oikeus kieltää toiminnan jatkamisen ja vastaavien lupien myöntämisen siten, ettei alueelle saa enää jatkossa myöntää ympäristönsuojelulain 60 §:n mukaisia tilapäisiä melulupia, jos toiminta on mahdollista tehdä jo myönnettyjen ympäristölupien perusteella. Mikäli lupia myönnetään, luvissa on oltava samat ehdot kuin mitä ympäristöluvissa on.

ASIAN KÄSITTELY HALLINTO-OIKEUDESSA

Vantaan kaupungin ympäristöjohtaja on valituksen johdosta antamassaan lausunnossa esittänyt, että vaatimus valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisista melurajoista tulee hylätä.

Valituksessa ei ole yksilöity, mihin toiminta-aikoihin tai päätöksiin viitataan. Lausunnon antaja olettaa, että valittajat tarkoittavat Vantaan ympäristölautakunnan Rudus Oy:lle 29.1.2002 myöntämää ympäristölupaa louhinnalle ja murskaukselle, jota Vaasan hallinto-oikeus on sittemmin muuttanut, sekä Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöstä 16.11.2010 koskien Rudus Oy:n Länsi-Salmen betoni-, tiili- ja asfaltinmurskauslaitoksen toiminnan olennaista muuttamista sekä kiviaineksen murskaustoimintaa.

Vantaan ympäristölautakunnan lainvoimaisessa ympäristölupapäätöksessä toiminta-ajat olivat seuraavat: murskaus ja louhinta arkisin klo 6.00 - 22.00 ja rikotus 7.00 - 16.00. Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätös 16.11.2010 on korvannut lautakunnan päätöksen.

Toiminta-aika rikotukselle aluehallintoviraston lupapäätöksessä on arkisin klo 7.00 - 16.00.

Rikotuksen osalta on meluilmoituspäätöksessä asetettu sama toiminta-aika kuin ympäristölupapäätöksissä. Valittajat ovat aiemmissa yhteydenotoissaan korostaneet nimenomaan rikotustoiminnan häiritsevyyttä. Meluilmoituspäätöksellä ei suoriteta murskaustoimintaa, joka niin ikään on koettu häiritsevänä erityisesti iltaisin tietyissä olosuhteissa.

Rakennustyöhön liittyvää toimintaa oli ollut jo useamman viikon ennen kuin uusi meluilmoitus tuli vireille joulukuussa eikä häiritsevästä poraus- tai räjäytysmelusta tai tärinästä ollut ilmoitettu ympäristökeskukseen. Viranhaltijapäätöksessä onkin katsottu, että näitä toimintoja voidaan harjoittaa hakijan esittämän mukaisesti. Valituksessa ei ole tuotu esille nimenomaan tämän meluilmoituksella suoritettavan toiminnan haittoja vaan vedottu ympäristölupien perusteella suoritettuun tai suoritettavaan toimintaan.

Meluilmoituspäätöksen mukaisen toiminnan kokonaismelutaso ei voi olla korkeampi verrattuna aikaisempaan toimintaan alueella, koska louhintataso on alempana, murskausta ei ole lainkaan ja työmaaliikennettä on vähemmän. Rikotuksen toiminta-aika on sama kuin ympäristöluvissa määrätty ja viikonloppuisin vain louhinta on sallittu, tällöin ei ole rikotusta. Melurajoja ei ole tämän vuoksi tarpeen asettaa. Meluilmoituspäätöksissä ei ole ollut käytäntönä määrätä noudatettavaksi valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjeellisia melutasoja, kun kyse on ollut lyhytaikaisista rakentamiseen liittyvistä louhintatöistä.

Maanrakennustoimintaan liittyvä louhinta ei ympäristönsuojeluasetuksen 7 §:n kohdan c (oikeastaan kohdan a) mukaan edellytä ympäristölupaa. Viranhaltijapäätöksessä ei ole ylitetty toimivaltaa, vaan on menetelty ympäristösuojeluasetuksen ja Vantaan kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti.

Jätevoimalan rakentamiseen liittyvä louhinta ei olisi mahdollista niillä ympäristöluvilla, joihin valittajat todennäköisesti viittaavat. Aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa ei koske louhintaa. Ympäristölautakunnan myöntämä ympäristölupa on korvattu aluehallintoviraston luvalla eikä ole enää voimassa.

Toiminnan keskeyttämiselle ei ole perusteita.

Destia Oy on valituksen ja lausunnon johdosta antamassaan vastineessa esittänyt valituksen hylkäämistä ja yhtynyt Vantaan kaupungin ympäristöjohtajan lausuntoon.

Yhtiö toimii Vantaan Ojangon kaupunginosassa kiinteistöllä Långmossa 2 jätevoimalan rakennustyömaalla maanrakennusurakoitsijana. Louhintatyö,

jota valituksenalainen päätös koskee, päättyy alueella viimeistään 30.4.2012.

Ympäristönsuojelulain 60 §:n mukainen ilmoitus tehdään tilapäisestä melun aiheuttamisesta, esimerkiksi rakentamisesta, katutöistä tai maansiirtotöistä. Ilmoitusvelvolliseksi tahoksi on katsottu toiminnanharjoittaja, ensisijaisesti se taho, jonka hallinnassa melua aiheuttavat laiteet ovat. Ilmoitusvelvollisuus ei siten ole liitännäinen itse jätevoimalahankkeelle haettuun ympäristölupaan.

Tilapäiselle rakennusmeluhaitalle ei ole syytä asettaa suoraan ohjearvojen mukaisia rajoja. Melun häiritsevyyttä ei voida tulkita suoraan annettujen ohjearvojen avulla, koska ohjearvot kuvaavat yleensä pitkäaikaisen altistumisen haitallisuutta.

Kimmo Heikkinen on antamassaan vastaselityksessä todennut, että nyt sallittua viikonloppuisin työskentelyä ympäristöluvissa ei ole sallittu. Työskentely viikonloppuisin on kiellettävä. Lupa on kumottava.

Rudus Oy on suorittanut aikaisemmin alueella louhintaa ja murskausta. Destian lupa jatkaa alueen louhintaa väliaikaisen luvan perusteella on ollut voimassa 12.10.2011 alkaen ja se jatkuu 30.4.2012 asti. Kyse ei ole lain tarkoittamasta tilapäisestä toiminnasta.

Haitankärsijöitä ei ole velvoitettu missään lainsäädännössä informoimaan viranomaisia jatkuvasti saman häiriötä aiheuttavan toiminnan haitoista. Vastaselityksen liitteenä on ELY-keskukselle lähetettyjä sähköpostikirjoituksia 7.12., 12.12.,19.12., 20.12. ja 29.12.2011. Häiritsevyydestä on ilmoitettu Vantaan ympäristökeskukseenkin jo ainakin 7.12.2011. Väite, ettei nyt kyseessä olevan toiminnan häiritsevyydestä olisi erikseen tiedotettu, on väärä. Ympäristönsuojeluasetuksen 33a §:n mukaan mukaan lupa- ja valvontaviranomaisten on oltava keskenään riittävässä yhteistyössä.

Viranomainen on itse myöntämillään luvilla luonut täysin ristiriitaisen tilanteen eri lupaehdoilla, joten haitankärsijät eivät voi eritellä tarkasti yksittäisen toimijan synnyttämää haittaa, varsinkaan kun yksityisillä henkilöillä ei ole vapaata kulkuoikeutta alueelle, jossa toimintaa harjoitetaan. Tarkastustoiminta on viranomaistoimintaa, jota ei ole suoritettu.

Toimintojen yhteisvaikutuksen osalta on ympäristöluvassa määräykset. Nämä on jätetty pois väliaikaisesta meluluvasta. Alempi viranomainen on ohittanut omassa päätöksenteossaan ylemmissä viranomaisportaissa tai hallinto-oikeudessa tehdyt linjaukset.

Kyse ei ole väliaikaisesta toiminnasta vaan saman kokonaisuuden jatkamisesta, nyt vain toiminnanharjoittaja on eri. Kyse ei myöskään ole maanrakennustoiminnasta vaan saman alueen louhimisen jatkamisesta.

Vastaselityksen liitteenä on Destia Oy:n ilmoitus meluluvan jatkamisesta 30.4.2012 saakka.

HALLINTO-OIKEUDEN RATKAISU

Hallinto-oikeus hylkää valituksen.

Perustelut

Ilmoituksen käsittely

Ympäristönsuojelulain 63 §:n mukaan 60 §:n mukaisen ilmoituksen vireilläolosta on ilmoitettava ja asianosaisia on kuultava siten kuin hallintolaissa säädetään, jos ilmoitettu toiminta saattaa olennaisesti vaikuttaa yleisiin tai yksityisiin etuihin.

Valituksenalaisen päätöksen mukaan melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta tehdyn ilmoituksen vireillä olosta ei ole tiedotettu eikä asianosaisia ole kuultu. Myöskään Destia Oy:n 29.9.2011 tekemän ilmoituksen vireilläolosta ei oltu tiedotettu eikä asianosaisia oltu kuultu. Kun otetaan huomioon se, että ilmoituksella harjoitettua toimintaa on jatkettu uudella ilmoituksella eikä ensimmäisestä ilmoituksesta oltu asianosaisia kuultu sekä se, että viranomainen on ollut tietoinen alueen toiminnoista ja niiden aiheuttamasta melusta, hallinto-oikeus katsoo, että ilmoituksen vireilläolosta olisi tullut tiedottaa ja asianosaisia olisi tullut kuulla.

Valituksenalainen päätös tulisi vireillä olemisen ilmoittamisen ja kuulemisten puuttumisen johdosta kumota ja palauttaa ympäristöjohtajalle uudelleen käsiteltäväksi. Kun toiminta, jota ilmoitus on koskenut, on kuitenkin päättynyt keväällä 2012, asiaa ei ole enää syytä tällä perusteella palauttaa uudelleen käsiteltäväksi.

Ilmoituksen johdosta annettu päätös

Ympäristönsuojelulain 60 §:n 1 momentin mukaan toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle kirjallinen ilmoitus tilapäistä melua tai tärinää aiheuttavasta toimenpiteestä tai tapahtumasta kuten rakentamisesta tai yleisötilaisuudesta, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää.

Ympäristönsuojelulain 64 §:n 1 momentin mukaan viranomaisen on ilmoituksen johdosta annettava päätös, jossa voidaan antaa tarpeellisia määräyksiä toiminnasta aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä, toiminnan tarkkailusta ja tiedottamisesta asukkaille sekä toiminnan järjestämiseen liittyvien jätelain mukaisten velvollisuuksien täyttämisestä. Viranomainen voi kieltää tai keskeyttää muun kuin luvan nojalla harjoitetun toiminnan, jos yleiselle tai yksityiselle edulle aiheutuvia huomattavia haittoja ei voida määräyksillä riittävästi vähentää.

Kyseessä oleva meluilmoitus on koskenut Vantaan Energia Oy:n jätteenpolttolaitoksen rakennustyömaalla tehtävää louhintaa ja louheenrikotusta iskuvasaralla 1.4.2012 saakka ja 3.10.2011 alkaneen louhintaurakan jatkamista. Louhinnan ja räjäytysten suorittaminen on ollut sallittua myös viikonloppuisin päätöksessä mainittuina ajankohtina.

Osittain samalla kiinteistöllä toimii Rudus Oy:n betoni-, tiili- ja asfalttijätteen sekä kiviaineksen murskauslaitos. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt 16.11.2010 laitokselle ympäristöluvan. Luvan mukaan toiminta on sallittua maanantaista perjantaihin poislukien yleiset juhlapäivät.

Meluilmoituksella harjoitettavalla toiminnolla voi olla lähtökohtaisesti väljemmät toiminta-ajat kuin luvanvaraisella toiminnalla. Ilmoituksenmukaisessa toiminnassa on kyse rakennustyömaasta, joka sijaitsee entisellä louhosalueella. Vaikka vastaavalle toiminnalle on ollut ympäristölupa, ei se seikka ole estänyt meluilmoituksen hyväksymistä. Ympäristöluvan toiminnanharjoittaja on eri kuin ilmoituksenmukaisen toiminnan harjoittaja, eikä louhinnan suorittaminen Rudus Oy:n ympäristöluvan nojalla ole ollut mahdollista.

Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 melutason ohjearvoista sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä eli pääsääntöisesti pitkäaikaisten tapahtumien ja toimintojen meluhaittojen ehkäisyyn. Ohjearvoja on sovellettu ympäristölupamenettelyssä osoittamaan melutasoa, jonka ylittyessä melusta saattaa aiheutua kohtuutonta rasitusta. Meluilmoitusmenettely koskee tilapäistä toimintaa. Vaikka alueella on harjoitettu louhintaa ympäristönluvanvaraisena useita vuosia, hallinto-oikeus katsoo, että nyt kyseessä olevan toiminnan tilapäisyyttä on arvioitava annetun ilmoituksen perusteella. Kyse on jätteenpolttolaitoksen työmaan louhinnasta eli ajallisesti ja alueellisesti rajatusta hankkeesta. Ympäristöjohtaja on siten voinut käsitellä asian ilmoitusmenettelyssä.

Hallinto-oikeuden toimivaltaan ei kuulu antaa määräyksiä mahdollisiin tuleviin meluilmoituksiin liittyen.

Toiminnan kieltäminen tai keskeyttäminen

Destia Oy:n ilmoituksen mukaisen toiminnan päättymisen vuoksi ei toiminnan kieltämisestä tai keskeyttämisestä ole tarpeen lausua.

Sovelletut oikeusohjeet

Ympäristönsuojelulaki 60 § 1 mom, 63 § ja 64 § 1 mom

PÄÄTÖKSEN TIEDOKSIANTAMINEN

Kimmo Heikkisen on viipymättä tämän päätöksen tiedoksi saatuaan ilmoitettava päätöksen tiedoksisaannista yhteisen kirjelmän allekirjoittaneille asiakumppaneilleen. Jos hän tämän laiminlyö, hän on velvollinen korvaamaan ilmoittamatta jättämisestä aiheutuneen vahingon sikäli kuin se laiminlyönnin laatuun tai muihin olosuhteisiin nähden harkitaan kohtuulliseksi (hallintolainkäyttölaki 55 § 2 mom sekä hallintolaki 56 § 2 mom ja 68 §).

MUUTOKSENHAKU

Tähän päätökseen saa hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Valitusosoitus on liitteenä HaK (07.07).

Asian ovat ratkaisseet lainoppineet hallinto-oikeustuomarit Pertti Raikio ja Kari Niemistö sekä luonnontieteiden alan hallinto-oikeustuomari Sauli Viitasaari.

Pertti Raikio

Kari Niemistö

Sauli Viitasaari

Esittelijä
hallinto-oikeussihteeri

Anneli Järvenpää

LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 8 §

Diaarinumero
00179/12/5131

JAKELU

Päätös ja maksu

Kimmo Heikkinen ym., maksutta
Kalliolaaksontie 5
01200 Vantaa, saantitodistuksin

Jäljennös maksutta

Destia Oy
Prosessiosoite:
Lakipalvelut / Eeva Kirveskari
PL 206
01301 Vantaa, saantitodistuksin

Vantaan kaupungin ympäristöjohtaja

Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Ympäristö ja luonnonvarat

Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Ympäristölupavastuualue

Suomen ympäristökeskus
(sähköinen: kirjaamo.syke@ymparisto.fi)

MJ

Liite hallinto-oikeuden päätökseen

VALITUSOSOITUS

Valitusviranomainen

Hallinto-oikeuden päätökseen saa hakea muutosta **korkeimmalta hallinto-oikeud**
ta kirjallisella valituksella.

Valitusaika

Valitus on tehtävä **30 päivän kuluessa** päätöksen tiedoksisaantipäivästä, sitä päivää luku
ottamatta.

Tiedoksisaantipäivän osoittaa tiedoksianto- tai saantitodistus. Milloin kysymyksessä
sijaistiedoksianto, päätös katsotaan tiedoksi saaduksi kolmantena päivänä tiedoksian
todistuksen osoittamasta päivästä. Virkakirjeen katsotaan tulleen viranomaisen tieto
saapumispäivänään.

Valituskirjelmän toimittaminen

Valituskirjelmä on toimitettava valitusajassa korkeimmalle hallinto-oikeudelle.

Valituskirjelmä liitteineen voidaan lähettää myös postitse, telekopiona tai sähköpostil
Valituskirjelmän tulee olla perillä valitusajan viimeisenä päivänä ennen viraston aukioloa
päättymistä. Sähköisesti (telekopiona tai sähköpostilla) toimitettavan valituskirjelmän tu
olla toimitettu siten, että se viimeistään valitusajan viimeisenä päivänä ennen virast
aukioloajan päättymistä on kokonaisuudessaan käytettävissä viraston vastaanottolaittee
tai tietojärjestelmässä. Valituskirjelmän ja muiden valitusasiakirjojen lähettäminen posti
tai sähköisesti tapahtuu lähettäjän omalla vastuulla.

Valituskirjelmän sisältö ja allekirjoittaminen

Valituskirjelmässä, joka on osoitettava korkeimmalle hallinto-oikeudelle, on ilmoitettava

- valittajan nimi ja kotikunta
- päätös, johon haetaan muutosta
- miltä kohdin päätökseen haetaan muutosta ja mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi
- perusteet, joilla muutosta vaaditaan.

Jos valittajan puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä tai
valituksen laatijana on joku muu henkilö, valituskirjelmässä on ilmoitettava myös tän
nimi ja kotikunta. Valituskirjelmässä on lisäksi ilmoitettava postiosoite ja puhelinnum
sekä mahdollinen sähköpostiosoite, joihin asiaa koskevat ilmoitukset valittajalle void
toimittaa. Valittajan, laillisen edustajan tai asiamiehen on allekirjoitettava valituskirjel
ellei valituskirjelmää toimiteta sähköisesti (telekopiona tai sähköpostilla).

LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 8 §

Valituskirjelmän liitteet

Valituskirjelmään on liitettävä

- hallinto-oikeuden päätös alkuperäisenä tai jäljennöksenä
- todistus siitä, minä päivänä päätös on annettu tiedoksi, tai muu selvitys valitusajan alkamisen ajankohdasta
- asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle.

Asiamiehen on, jollei hän ole asianajaja tai yleinen oikeusavustaja, liitettävä valitus kirjelmään valtakirja, jollei valittaja ole valtuuttanut häntä suullisesti valitusviranomaisess tai ellei sähköisesti toimitettavassa asiakirjassa ole selvitystä asiamiehen toimivallasta.

Korkeimman hallinto-oikeuden yhteystiedot

Postiosoite: Korkein hallinto-oikeus
PL 180, 00131 Helsinki

Käyntiosoite: Fabianinkatu 15, Helsinki

Puh.nro: 029 56 40200

Telefax: 029 56 40382

S-posti: korkein.hallinto-oikeus@oikeus.fi

Aukioloaika: arkipäivisin klo 8.00-16.15

LIITE: Ympäristölautakunta 13.08.2020 / 8 §

MURSKAUSMELUN MITTAUS

Wte2, Louhintahiekka, Vantaa

15.5.2020

Helsinki

Olli Haapa
Oy Finnrock Ab
p. 010 832 1327
olli.haapa@finnrock.fi

FINNROCK CONSULTING

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 3
2 MITTAUKSEN SUORITUS 4
2.1 Mittausjärjestelyt 4
4 MITTAUSTULOKSET 7
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET 7
LIITTEET

OSOITE	Y-TUNNUS	WWW-OSOITE	EMAIL	PUH
OY FINNROCK AB Mikkolantie 1 B 4 krs FI-00640 Helsinki	0108166-6	www.finnrock.fi	finnrock@finnrock.fi	010 832 1300

1 JOHDANTO

Oy Finnrock Ab on mitannut 15.4 - 22.4.2020 murskausmelun aiheuttamaa melutasoa lähimmän asutuksen läheisyydessä.

Melumittaukset suoritettiin miehittämättömänä yhdestä mittauspisteestä, joka sijaitsi noin 80 metrin päässä lähimmästä asuinrakennuksesta.

Mittauksen ja raportoinnin suoritti Olli Haapa (DI).

OSOITE	Y-TUNNUS	WWW-OSOITE	EMAIL	PUH
OY FINNROCK AB Mikkolantie 1 B 4 krs FI-00640 Helsinki	0108166-6	www.finnrock.fi	finnrock@finnrock.fi	010 832 1300

2 MITTAUKSEN SUORITUS

Melumittaus suoritettiin ympäristöministeriön ohjeen 1 / 1995 ” Ympäristömelun mittaaminen” mukaisesti.

Mittauslaite asetettiin kolmijalalle noin 1,5 metrin korkeuteen yli 2 metrin päähän rakennusten seinistä (kuva 1.).

Mittausolosuhteet vaihtelivat mittauksen aikana ja ne on esitetty Liitteessä Säähavainnot.

Mittauspiste kartalla on esitetty kuvassa 2.

2.1 Mittausjärjestelyt

Miehittämämättömässä mittauksessa mittauslaitteena käytettiin Sigicomin valmistamaa S50-mittaria. Mittari on 1. luokan mittauslaite.

Mittalaite rekisteröi halutulta jaksolta seuraavat suureet:

- A-maksimi- ja A-minimiäänitasot
- Ekvivalenttitaso (Laeq)

Kuva 1. Kuva mittauspisteestä

OSOITE	Y-TUNNUS	WWW-OSOITE	EMAIL	PUH
OY FINNROCK AB Mikkolantie 1 B 4 krs FI-00640 Helsinki	0108166-6	www.finnrock.fi	finnrock@finnrock.fi	010 832 1300

Kuva 2. Mittauspiste kartalla

4 MITTAUSTULOKSET

Mittaustulokset on esitetty liitteessä: mittaustulokset.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

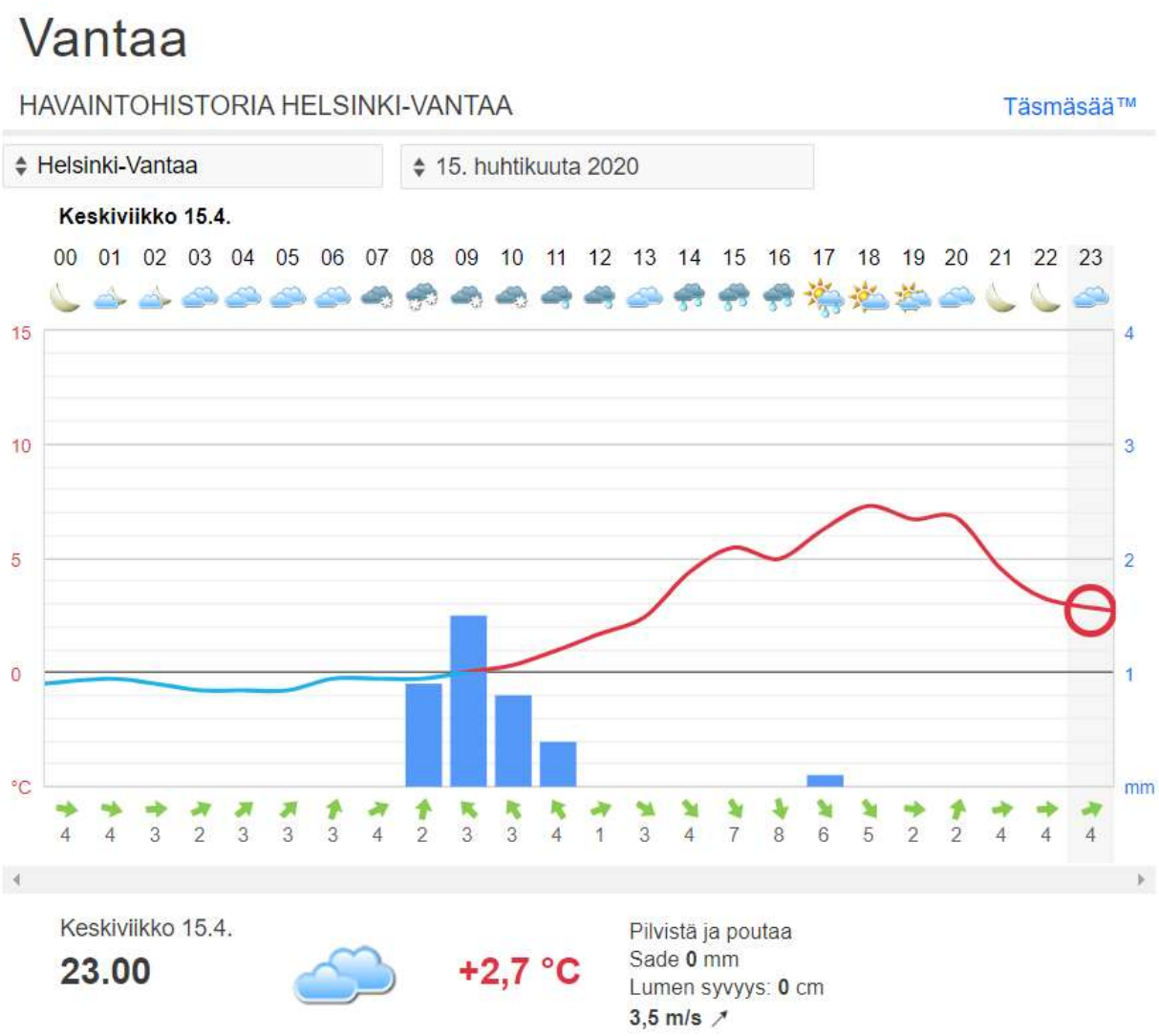
Oy Finnrock Ab on suorittanut murskausmelun mittauksen jatkuvatoimisella mittarilla 15.4 – 22.4.2020 välisenä aikana.

Mittauspiste sijaitsi asutuksen läheisyydessä.

Mittaustulosten ekvivalenttitasot ovat jääneet alle 50dB:n mittauspisteessä päiväsaikaan murskauksen ollessa käynnissä. Suurin mitattu keskiäänitaso on esiintynyt perjantaina 17.4., jolloin keskiäänitaso on ollut 49,8 dB(leq).

15.5.2020
Oy Finnrock Ab, Olli Haapa (DI)

Liite: Säähavainnot

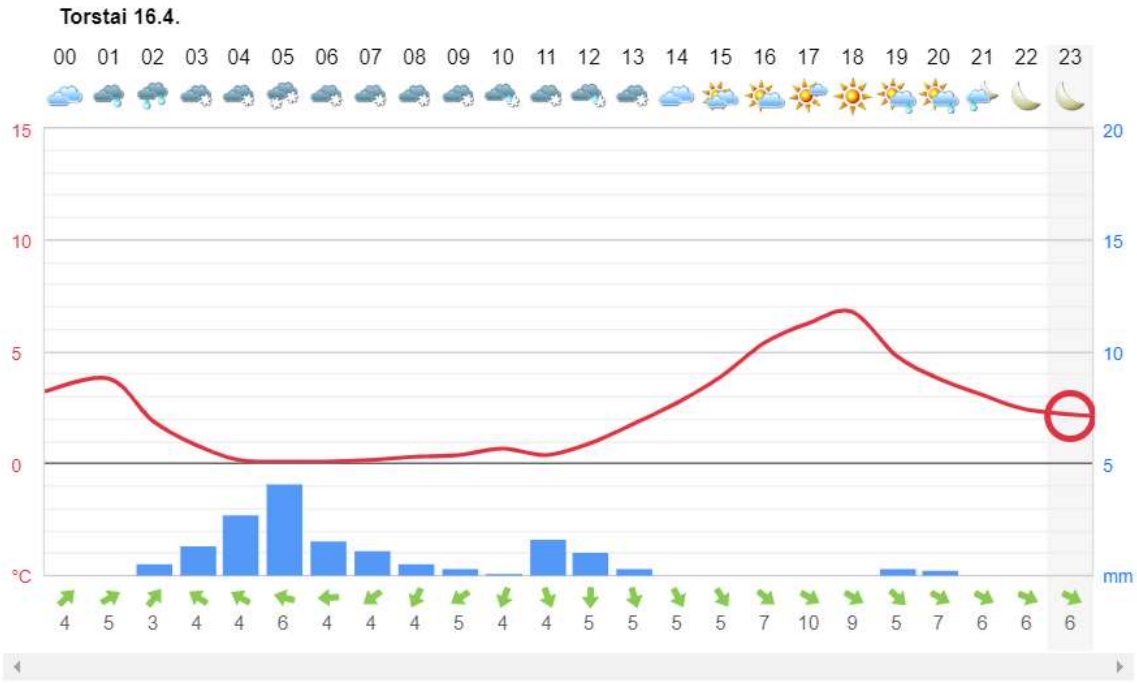


Vantaa

HAVAINTOHISTORIA HELSINKI-VANTAA

Täsmäsää™

Helsinki-Vantaa | 16. huhtikuuta 2020



Torstai 16.4.

23.00

+2,1 °C

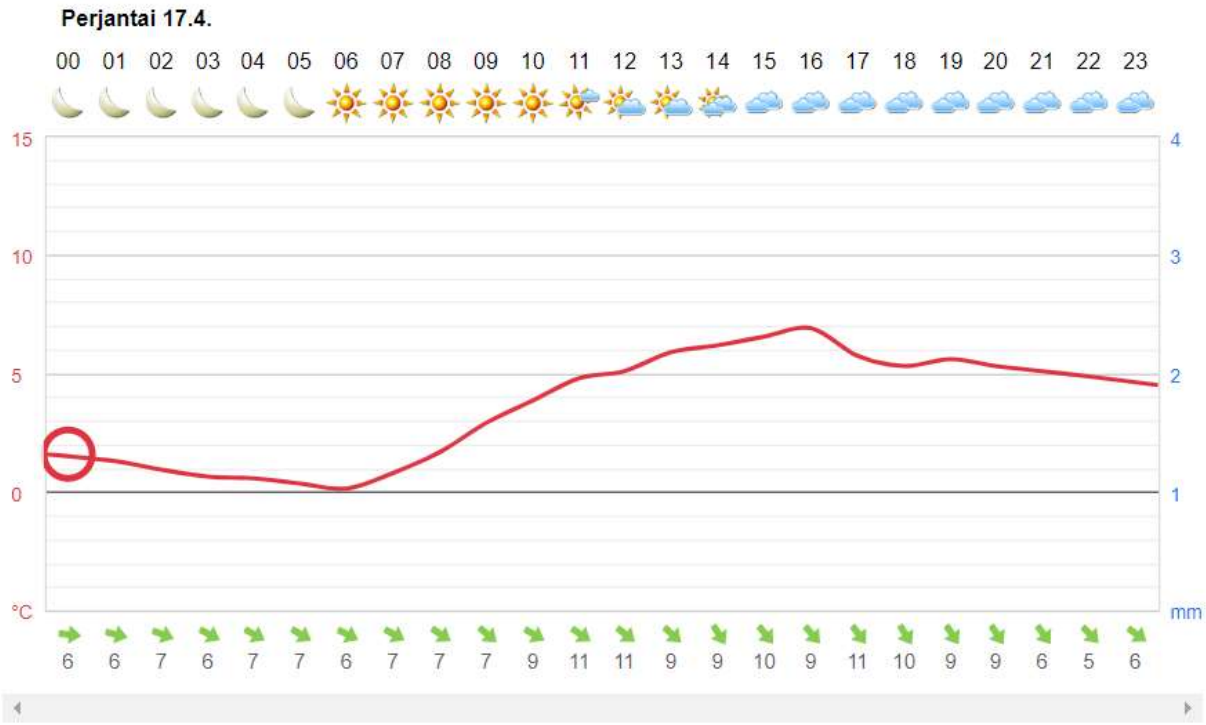
Selkeää ja poutaa
Sade **0** mm
Lumen syvyys: **0** cm
6,3 m/s →

Vantaa

HAVAINTOHISTORIA HELSINKI-VANTAA

Täsmäsää™

Helsinki-Vantaa | 17. huhtikuuta 2020



Perjantai 17.4.

00.00

+1,6 °C

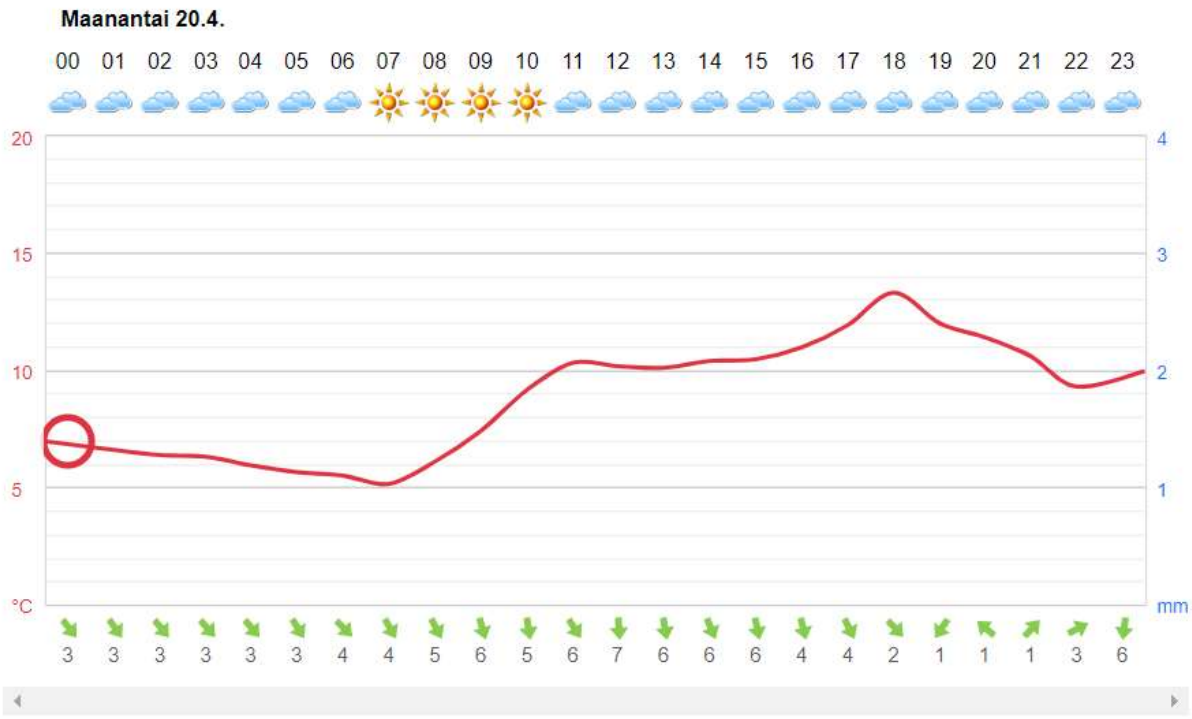
Selkeää ja poutaa
Sade **0** mm
Lumen syvyys: **0** cm
5,9 m/s →

Vantaa

HAVAINTOHISTORIA HELSINKI-VANTAA

Täsmäsää™

Helsinki-Vantaa | 20. huhtikuuta 2020



Maanantai 20.4.

00.00

+7,0 °C

Pilvistä ja poutaa
Sade **0** mm
Lumen syvyys: **0** cm
3,3 m/s ↘

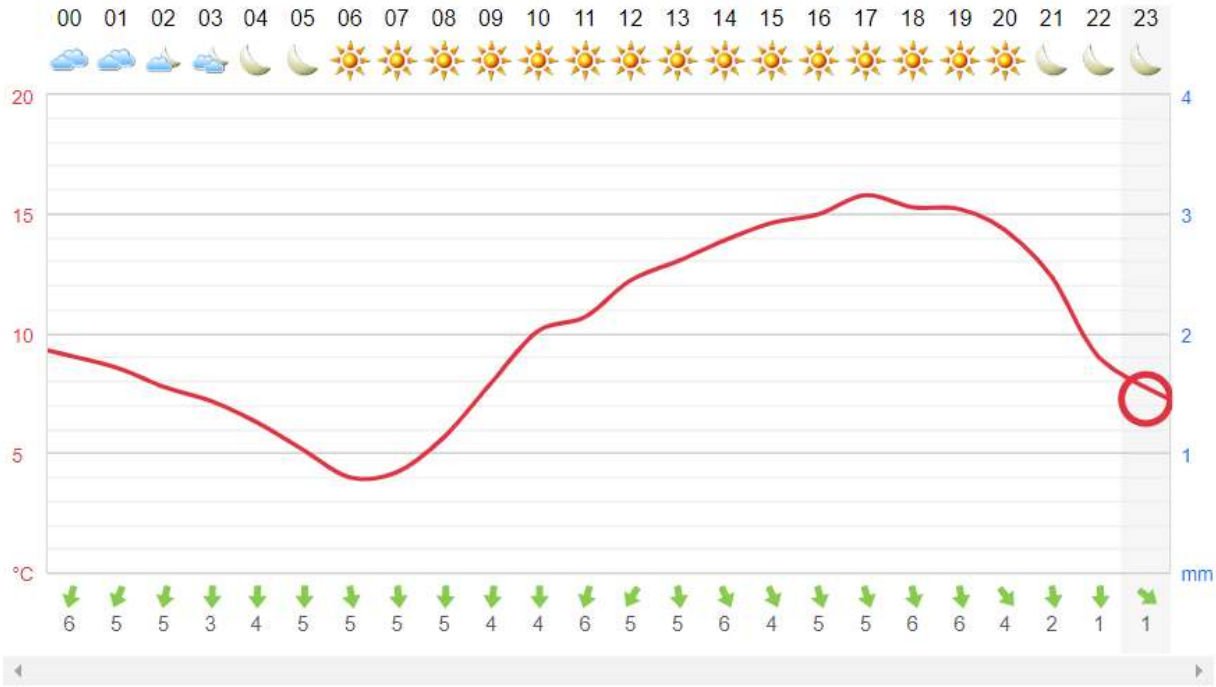
Vantaa

HAVAINTOHISTORIA HELSINKI-VANTAA

Täsmäsää™

Helsinki-Vantaa | 21. huhtikuuta 2020

Tiistai 21.4.



Tiistai 21.4.

23.00

+7,3 °C

Selkeää ja poutaa
Sade **0** mm
Lumen syvyys: **0** cm
0,7 m/s →

FINNROCK CONSULTING

201698
WtE2-projekti, Vantaa
EQ-arvot

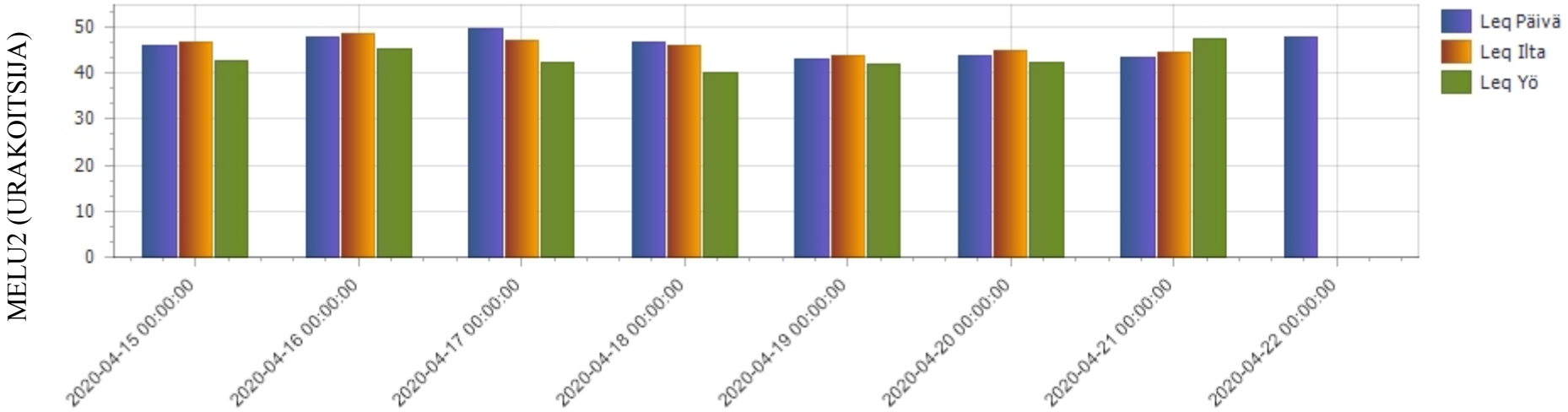
Mittausjakso 2020-04-15 07:01:00 - 2020-04-23 07:00:00
I-4776:G-10738 2020-04-15 09:53:31 - 2020-04-22 11:53:31

MELU2 (URAKOITSIJA)

Kommentti:

Kalliolaaksontie 1

Mittauspiste	Osoite	Aika	Leq Päivä	Leq Ilta	Leq Yö	dbOffset
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-22	47,9 (/)			0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-21	43,2 (/)	44,6 (/)	47,2 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-20	43,7 (/)	44,9 (/)	42,1 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-19	43,0 (/)	43,8 (/)	41,9 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-18	46,8 (/)	46,1 (/)	39,9 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-17	49,8 (/)	47,1 (/)	42,2 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-16	47,8 (/)	48,5 (/)	45,2 (/)	0
MELU2 (URAKOITSIJA)	Kalliolaaksontie 1	2020-04-15	46,0 (/)	46,6 (/)	42,7 (/)	0



9 § Lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valituksesta / Meluilmoituspäätös 13.3.2020 § 10, Louhintahiekka Oy, Långmosseninkuja 3, 01230 Vantaa

VD/1337/11.01.01.01/2020

KR/JT

Asia
Vaasan hallinto-oikeus pyytää antamaan lausunnon valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 13.3.2020 § 10. Lausunnon antamiselle on annettu määräaika 31.8.2020 saakka.

Toiminnanharjoittaja
Louhintahiekka Oy
Tuotantotie 1
04300 Tuusula

Toiminnan sijainti
Remeo Oy:n Långmossebergenin jätteenkäsittelylaitos, Långmosseninkuja 3, 01230 Vantaa (kiinteistötunnus 92-410-4-39).

Asian tausta
Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 20.12.2019 myöntänyt ympäristölupapäätöksen (ESAVI/12674/2019) Remeo Oy:n Långmossebergenin jätteenkäsittelylaitokselle, sekä luvan toiminnan aloittamiseksi muutoksenhausta huolimatta. Vantaan kaupungin rakennusvalvonta on myöntänyt jätteenkäsittelylaitokselle rakennusluvan lupatunnuksella LP-092-2019-0489.

Louhintahiekka Oy on toimittanut 4.2.2020 ympäristönsuojelulain (527/2014) 118 §:n mukaisen meluilmoituksen Vantaan ympäristölautakunnalle. Ilmoitus koskee Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen maanrakennusurakan yhteydessä tehtävää stabilointia, paalutusta sekä louhintaa osoitteessa Långmosseninkuja 3, 01230 Vantaa (kiinteistötunnus 92-410-4-39). Meluilmoituksen mukaisia työvaiheita tehdään aikavälillä 3.3.-30.9.2020 maanantaista perjantaihin klo 6.00-20.00 ja lauantaisin klo 7.00-18.00.

Ilmoituksen vireilläolosta tiedotettiin kuuluttamalla Vantaan kaupungin internetsivuilla 14.–28.2.2020. Määräaikaan mennessä saapui yksi muistutus yksityishenkilöltä, sekä muistutukset Rajakylän Pientaloyhdistys ry:ltä ja Vantaan omakotiyhdistysten keskusjärjestö ry:ltä.

Vantaan ympäristöpäällikkö teki asiassa päätöksen 13.3.2020 § 10.

Päätöksen määräyksen 1 mukaan stabilointia, paalutusta ja louhintaa saa tehdä 3.3.-30.9.2020 välisenä aikana ilmoituksen mukaisesti maanantaista perjantaihin klo 6.00-20.00 ja lauantaisin klo 7.00-18. Määräysten 2 ja 3 mukaan räjäytyksiä ja louheen rikotusta saa ilmoituksesta poiketen tehdä maanantaista perjantaihin klo 8.00–20.00 ja lauantaisin klo 9.00–16.00.

Valituksen aiheet ja vaatimusten tiivistelmä:

Kirjelmän aiheet:

1) Valitus (1) koskien Vantaan kaupungin Ympäristökeskuksen viranhaltijapäätöstä Dnro VD/1003/11.01.01.01/2020, joka on annettu 5.3.2020 koskien Louhintahiekka Oy:n ilmoitusta tilapäistä melua ja tärinää aiheuttavasta toiminasta (Ympäristönsuojelulaki 118 §)

2) Valitus (2) koskien Vantaan kaupungin Ympäristökeskuksen viranhaltijapäätöstä Dnro VD/1337/11.01.01.01/2020, joka on annettu 13.3.2020 koskien Louhintahiekka Oy:n ilmoitusta tilapäistä melua ja tärinää aiheuttavasta toiminasta (Ympäristönsuojelulaki 118 §)

3) Pyyntö yhdistää kohtien 1 ja 2 valitusasiat samaan käsittelyyn, koska kyse on saman hakijan kahdesta erillisestä ilmoituksesta toimia samalla paikalla väliaikaisen meluilmoituksen turvin paikalla, joissa toiminnasta syntyvä haitta kohdistuu samoihin haitankärsijöihin ja joissa esitetyt toimintapaikat ovat lähes samat. Kyse on hallinto-oikeuksien useissa päätöksissä vahvistamasta kielletystä toiminnan ketjuttamisesta.

4) Pyyntö asian käsittelemiseksi pikaisesti, koska toimintaa ollaan aloittamassa nyt.

Vaatimusten tiivistelmä:

1) Kyse ei ole lain tarkoittamasta tilapäisestä melusta Vantaan Länsisalmen alueella ja siksi toiminta on määrättävä heti lopetettavaksi ja alueella toimiva Louhintahiekka Oy on velvoitettava hakemaan ympäristölupaa.

2) Molempien valituskohtien (1 ja 2) osalta NaapL:n 17 §:n kohtuuttoman rasituksen syntymisen estämiseksi viranomaispäätökset on kumottava muilta kuin louhintaa ja stabilointia koskevilta osin. Murskaamista louhintapaikalla ei tule sallia.

3) Mikäli toiminta saa joltain osin jatkua, on Louhintahiekka Oy:n toiminta Vantaan Länsisalmessa rajattava kaikilta osin YmpL:ssa säädettyyn 50 vrk:een näiden keinotekoisesti kahteen osaan jaetun murskaustoiminnon osalta. Tällainen pitkäkestoinen murskaustoiminta ei ole laissa tarkoitettua tilapäistä melua. Nyt myönnetty toiminta-aika 24.2-30.9.2020 ylittää laissa asetetun 50 vrk:n maksimin. Toiminnalle olisi tullut hakea ympäristölupaa.

4) Mikäli toiminta saa joltakin osin jatkua on toiminta-ajat rajattava seuraavasti:
- Louheen murskaus on sallittua arkisin kello 07:00-18:00
- Louheen rikotus on sallittua arkisin kello 08:00-16:00

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 9

Ympäristöjohtajan esitys
Päätetään antaa seuraava lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 13.3.2020 § 10:

Vantaan ympäristölautakunta vaatii valituksen hylkäämistä.

Valittaja esittää vaatimuksessaan, että kyse ei ole lain tarkoittamasta tilapäisestä melusta Vantaan Länsisalmen alueella ja että Louhintahiekka Oy on velvoitettava hakemaan ympäristölupaa (tiivistelmä kohta 1), tai toiminta on rajattava kaikilta osin ympäristönsuojelulaissa säädettyyn 50 vuorokauteen murskaustoiminnon osalta (tiivistelmä kohta 3). Vaatimukset ovat aiheettomia, koska Louhintahiekka Oy ei ole valituksen kohteena olevalla meluilmoituksella hakenut lupaa murskata kiinteistöllä 92-410-4-39.

Remeo Oy:n Långmossebergenin jätteenkäsittelylaitoksen maanrakennustöiden yhteydessä ei tehdä lainkaan murskausta. Valituksessa väitettyä murskauksen ketjutusta meluilmoituksilla ei näin ollen tapahdu.

Viereisellä Vantaan Energian uuden jätevoimalan alueella (kiinteistöllä 92-92-201-2) Louhintahiekka Oy teki murskausta 22 työpäivää aikavälillä 15.4.-11.5.2020. Työmaat ovat toisistaan riippumattomia.

Päätös:
Päätetään antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen lausunto Vaasan hallinto-oikeudelle valitukseen Vantaan ympäristöpäällikön päätöksestä 13.3.2020 § 10.

Liitteet:
- Valituskirjelmä

Täytäntöönpano: lausunto sähköpostitse osoitteeseen vaasa.hao@oikeus.fi

Muutoksenhakuohje: 10. oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:
Jenny Teerikangas, puh. 0503024259 (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

10 § **Lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle ympäristö- ja maa-aineslupahakemuksesta /Peab Industri Oy, Hanskalliontie**

VD/5600/11.01.01.09/2020

KR/KHI/MRA

HUOM! tämä asia on käsiteltävä tässä kokouksessa (määräaika)

Asia
Etelä-Suomen aluehallintovirasto pyytää Vantaan ympäristönsuojeluviranomaisen ja terveydensuojeluviranomaisen lausuntoa ympäristönsuojelulain 39 §:n mukaisesta lupahakemuksesta, joka koskee Peab Industri Oy:n maa-aineslupahakemusta sekä ympäristölupahakemusta kallion louhintaan, louheen murskaukseen ja asfalttijätteen käsittelyn. Hakemus sisältää hakemuksen aloittaa toiminta mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta.

Lausunnolle oli määräaika 24.7.2020, mutta määräaikaa on pyynnöstä jatkettu, jotta ympäristölautakunta voi päättää lausunnosta.

Hakemus on kuulutettu 17.6.–24.7.2020 ja julkiset hakemusasiakirjat ovat nähtävillä aluehallintovirastojen verkkosivuilla osoitteessa www.avi.fi/lupa-tietopalvelu.

Toiminnan sijainti
Toiminta sijoittuu Vantaan Kiilan kaupunginosaan Hanskalliontielle kiinteistölle 92-34-23-1.

Kaavoitus
Alue on asemakaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialuetta (ET). Alueelle saa sijoittaa katujen ja maanteiden rakentamista sekä muuta rakentamista palvelevia laitoksia, kuten betoni- ja asfalttiaseman. Asemakaavassa maanpinnan tasoksi on esitetty +54…+59.

Vantaan yleiskaavassa vuodelta 2007 suunnitelma-alue maa- ja metsätalousvaltainen aluetta (M), josta osalle on lisäksi merkintä et, määräaikainen yhdyskuntateknisen huollon alue. Lisäksi alueella on tilavaraus 400 kV:n voimansiirtojohdolle. Vantaan yleiskaavaluonnoksessa 2020 alue on tilaa vaativan tuotannon ja varastotoiminnan aluetta (TT). Alueen suunnittelumääräys kuuluu seuraavasti: ”*Alue varataan tuotanto-*, *varasto-*, *logistiikka ja yhdyskuntateknisen huollon toiminnoille. Alueelle ei tule sijoittaa sellaisia toimintoja*, *jotka häiriintyvät raskaasta liikenteestä*, *melusta tai tärinästä*.” Suunnitelma-alueen kaakkois- ja lounaispuolella on lähivirkistysaluetta (VL). Maantien 152 vaihtoehtoinen tielinjaus on kaavaluonnoksessa merkitty kulkemaan suunnitelma-alueen kaakkoispuolelta. Suunnitelma-alueen luoteispuolella on suojaviheraluetta (EV).

Alue ja sen ympäristö
Toiminta-alue on metsäinen ja kallioinen alue rajautuen koillisessa Tuusulan ja Vantaan kuntarajaan. Maanpinnankorkeus vaihtelee +55…+74 m välillä. Itäosassa kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto koillinen-lounas -suuntaisesti. Alueelle sijoittuu endurorata, jonka vuoksi maasto on paikoin voimakkaasti kulunut.

Länsi-/lounaispuolella on ojitettu soistuma, johon alueelle kertyvät sade- ja sulamisvedet luontaisesti valuvat. Vedet kulkevat ojaa pitkin noin 900 metrin matkan Vähäjokeen, josta ne edelleen laskevat

Vantaanjokeen. Alueelta on poistettu jonkin verran puustoa ja alueelle on tehty varastokenttää betonimursketta hyödyntäen mara -ilmoitusmenettelyllä.

500 metrin etäisyydelle suunnitelma-alueen rajasta sijoittuu kaikkiaan 9 vakituista asuinrakennusta. Kilometrin etäisyydellä suunnitelma-alueen rajasta sijaitsee 104 vakituista asuinrakennusta ja 10 lomarakennusta.

Suunnitelma-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä siellä sijaitse lähteitä tai kaivoja. Päijänne-tunneli kulkee alueen itäpuolella, lähimmillään noin 800 metrin päässä. Alueelta ei ole havaintoja liito-oravista.

Toiminta
Ympäristö- ja maa-aineslupaa haetaan 15 vuodeksi. Haettavat toiminnot ovat maa-aineksen otto, louheen ja asfalttijätteen vastaanotto ja murskaus. Lupaa haetaan aloittaa toiminta vakuutta vastaan louhinnan ja murskauksen osalta. Hankkeesta on tehty ympäristövaikutusten arviointi, josta Uudenmaan ELY-keskus on antanut perustellun päätelmän 22.3.2019. Hakemuksen mukainen toiminta vastaa parhaiten YVA-selostuksessa esitettyä vaihtoehtoa VE 1B, pois lukien betonijätteen vastaanotto ja käsittely.

Suunnitelma-alueen pinta-ala on noin 10 hehtaaria, josta ottamisaluetta 6,75 hehtaaria. Kokonaisottomäärä on 700 000 kiinto-m^3, joka vastaa noin 1 890 000 tonnia. Vuosittain arvioidaan otettavan keskimäärin 400 000 ja maksimissaan 800 000 tonnia. Alueella otetaan vastaan louhetta keskimäärin 350 000 tonnia ja maksimissaan 700 000 tonnia, asfalttijätettä 60 000 tonnia vuodessa. Alueella murskataan kiviainesta keskimäärin 750 000 t ja maksimissaan 1,5 milj. t. vuodessa. Alue tasataan asemakaavan mukaiseen tasoon +54...+59. Louhinta aloitetaan tieliittymän kohdalta etelään ja etenee itään ja pohjoiseen. Alueelta kuorittava pintamaa (20 250 kiinto-m^3) käytetään ottamisalueen suojarakenteisiin, jälkihoitoon ja maisemointiin.

Toiminta-ajat ovat arkisin maanantaista perjantaihin
- Murskaus 7-22
- Poraus, rikotus 7-22
- Räjäytykset 8-18, valoisaan aikaan
- Kuormaus ja kuljetus 6-22

Jos porausta tai rikotusta joudutaan tekemään alle 500 m päässä lähimmästä häiriintyvästä kohteesta, porausajat ovat Muraus-asetuksen mukaisesti 7-21 ja rikotus 8-18.

Liikennöinti alueelle on Hanskalliontieltä. Asemakaavan mukainen tieyhteys rakennetaan ennen toiminnan aloittamista. Alueen liikenne tulee suuntautumaan suurimmaksi osin Hanskalliontieltä ensin Katriinantielle ja sieltä etelään ja edelleen Kehä III:lle. Liikenneselvityksessä arvioitiin, että nyt haettavalla keskimääräisellä tuotannolla alueelle tulee ja sieltä lähtee noin 176 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Ympäristökuormitus ja sen rajoittaminen
Merkittävimpiä melulähteitä ovat louhinnassa käytettävä poravaunu, kiviaineksen murskauslaitos sekä suurten lohkareiden pilkkomisessa käytettävä rikotusvasara. Näiden lisäksi melua aiheutuu käytettävistä työkoneista. Murskauslaitos sijaitsee louhoksessa, jolloin louhoksen seinämät rajoittavat sen melun leviämistä pohjoisen, idän ja kaakon suuntaan. Sen sijaan etelän ja lounaan suuntaan louhintarintaus on huomattavasti matalampi eikä juurikaan rajoita melun leviämistä. Sama koskee rikotuksessa käytettävän hydraulivasaran aiheuttamaa melua. Poravaunun melu leviää usein esteettömämmin ympäristöön, sillä

poraus tapahtuu kallion päältä eikä melulähteen ympäristössä ole usein melun leviämistä rajoittavia esteitä. Räjäytysten aiheuttama melu on hetkellinen tapahtuma, jonka meluvaikutus on varsin pieni.

Mallinnusten perusteella kivenmurskaimen eteläpuolelle sijoitettava 5 m korkea valli pienentää melutasoja suunnitellun kiertotalouskeskuksen eteläpuolella olevien asuintalojen kohdalla louhintavaiheesta riippuen 1-6 dB. Vallin vaikutuksesta melutaso jää kaikissa laskentatilanteissa ja kaikissa
reseptoripisteissä laskentaepävarmuus huomioituna alle päiväajan ohjearvon LAeq 7-22 55 dB. Melumallinnuksen mukaan missään mallinnustilanteessa melutaso ei ylitä päiväaikaista ohjearvoa 55 dB lähimmillä asuinkiinteistöillä. Mallinnus on tehty sekä meluvallin kanssa, että ilman. Mallinnuksessa on otettu huomioon myös yöaikainen melu (klo 22-7).

Hiukkaspäästöjä muodostuu alueen kaikissa toiminnoissa, ja suurimmiksi päästölähteiksi YVA-menettelyssä on arvioitu asfalttiasema ja betoniasema. Koteloinneilla, pudotuskorkeuksien pienentämisellä ja vesikastelulla voidaan tehokkaasti vähentää ilmaan johtuvia pölypäästöjä. Murskauslaitoksen säännöllisellä huollolla vaikutetaan polttoaineen kulutukseen, joka vähentää päästöjä ilmaan.

Alueelta muodostuvat hulevedet hidastetaan kulkemaan alueen eteläkulmaan tehtävän selkeytysaltaan kautta, josta ne jatkavat pienemmän uomaston kautta noin 800 m päässä kulkevaan Tuusulanjokeen. Selkeytysaltaan ensisijaisena tehtävä on pidättää alueelta muodostuvaa kiintoainekuormaa. YVA-menettelystä poiketen alueella ei ole tarkoituksena enää ottaa vastaan betonijätettä tai -lietettä, eikä erillisiä betonialtaita tehdä alueelle. YVA

Toiminnan ja sen vaikutusten tarkkailu
Toimintaa tarkkaillaan mm. viikoittaisilla turvallisuustarkastuksilla. Murskauksesta pidetään käyttöpäiväkirjaa, josta ilmenee tuotantomäärät ja -ajat. Louhinnan kenttäkorteissa on tiedot tehdyistä räjäytyksistä (pvm, kellonaika, räjäytystyön johtaja, käytetty räjähdeainemäärä jne.). Merkittävistä häiriöistä tehdään merkintä käyttöpäiväkirjaan tai louhinnan kenttäkorttiin.

Päästöjen määrää seurataan laskennallisesti käytetyn polttoaineen ominaispitoisuuden ja polttoainemäärän perusteella. Tärinää ehdotetaan mitattavaksi eri puolilta aluetta lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Mittareiden määrä ja sijoituspaikat määritellään alustavan riskianalyysin mukaisesti. Envimetria Oy on tehnyt pohja- ja pintaveden tarkkailuohjelman alueelle (YVA-selostuksen liite 10). Tarkkailut tehdään lupamääräysten mukaisesti.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 10

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa seuraava lausunto Etelä-Suomen aluehallintovirastolle Peab Industri Oy:n maa-aineslupa- ja ympäristölupahakemuksesta.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto pyytää Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen ja terveydensuojeluviranomaisen lausuntoa Peab Industri Oy:n maa-aineslupa- ja ympäristölupahakemuksesta, dnro ESAVI/10878/2020. Ympäristölautakunta toimii sekä ympäristönsuojelu- että terveydensuojeluviranomaisena ja lausuu hakemuksesta seuraavaa.

Hankkeelle on tehty ympäristövaikutusten arviointi, jossa merkittäviksi vaikutuksiksi nostettiin melu- ja tärinävaikutukset, liikennevaikutukset, pintavedet ja vaikutukset kalastoon ja muuhun eliöstöön sekä ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys. Jos kiviainesta louhitaan vuosittain YVA:ssa esitettyjen vaihtoehtojen mukaisesti maksimissaan 500 000 tonnia, on esirakentamisenvaiheen arvioitu kestävän noin neljä vuotta. Nyt esitetyssä hakemuksessa vuosittain louhittava enimmäismäärä on korotettu 800 000 tonniin, mikä mahdollistaisi esirakentamisvaiheen toteuttamisen jopa noin 2,5 vuodessa.

Toiminnan sijaintipaikka on korkeusasemansa ja asutuksen vuoksi ongelmallinen, vaikka toiminta alkuvaiheessa olisikin alueen rakentamista asemakaavan mukaiseen tasoon. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Kuutamotiellä ja Katriinantiellä noin 400 metrin päässä toiminta-alueen rajasta, alemmalla tasolla kuin toiminta-alue. YVA-selostuksesta ympäristölautakunta lausui muun muassa, että hanketta ei tule toteuttaa asukkaisiin kohdistuvien voimakkaan kielteisten vaikutusten takia, ennen kuin vaikutusten estämiseen on esitetty riittävät keinot. Hakemuksessa on arvio BAT:n ja BEP:n soveltamisesta, eli on esitetty mahdollisuuksia ympäristöhaittojen estämiseksi, mutta siinä ei ole sanottu, mitä nimenomaisia keinoja hakija on tälle laitokselleen suunnitellut. Hakemus on tältä osin hyvin puutteellinen.

Ympäristölautakunta katsoo, että lupaa ei tule myöntää nyt esitetyin tiedoin. Luvan myöntämisen edellytykset tulisivat harkittavaksi uudelleen hakemuksen täydentämisen jälkeen.

Mikäli aluehallintovirasto, edellä lausutusta huolimatta, nyt ratkaisee lupa-asian, tulee lähtökohtana lupaharkinnassa olla, että kaikki suojaustoimenpiteet tehdään parhaimpien tekniikoiden ja käytäntöjen mukaan. Hakemuksessa esitetyn lisäksi edellytetään muutoksia toiminta-aikoihin ja täydennyksiä ympäristötarkkailuihin.

<u>Melu, tärinä</u>
Vuosittain louhittava enimmäismäärä on hakemuksessa nostettu 800 000 tonniin. Hakemuksessa on tiedostettu, että suuremmat louhintamäärät lisäävät tärinää ja melua aiheuttavia toimintoja louhinta-aikana, mutta toisaalta suurempien määrien louhiminen lyhentää louhinnan kokonaiskestoa merkittävästi ja sitä myötä suurimpien häiriöiden kokonaiskestoa.

Lautakunta toteaa, että rakentamisen aikainen melu leviää laajalti Katriinantien ja Kuutamotien suuntaan ja melutasot jo yksistään tästä toiminnasta olisivat ohjearvojen tuntumassa. Yhdessä Kiilan alueen muiden melua tuottavien toimintojen kanssa melurasitus on muodostumassa kohtuuttomaksi, joten kaikki mahdolliset suojaustoimenpiteet on otettava käyttöön luvan myöntämisen edellytysten täyttymiseksi, jotta ei aiheutuisi ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua terveyshaittaa tai eräistä naapuruussuhteista annetun lain 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hakemusalue rajoittuu asemakaavan lähivirkistysalueisiin ja meluntorjuntatoimet ovat tarpeen näiden alueiden säilyttämiseksi virkistyskäytössä. YSL 5 §:n 1 momentin 2 kohdassa on ympäristön pilaantumisen määritelmänä myös sellainen päästö, jonka seurauksena aiheutuu joko yksin tai yhdessä muiden päästöjen kanssa ympäristön yleiseen virkistyskäyttöön soveltuvuuden vähentymistä. Meluntorjunnassa on saavutettava ohjearvoja selkeästi alhaisempi melutaso niin asuin- kuin virkistysalueilla.

Hakemukseen liitetyissä melumallinnuksissa on suojaustoimenpiteenä esitetty 5 m korkeaa pintamaakasaa, tai louheesta tai murskeesta tehtyä varastokasaa. Varastokasoja käytettäessä on huolehdittava siitä, että korkeus pysyy koko ajan riittävänä. Toisaalta on huolehdittava siitä, etteivät korkeat varastokasat aiheuta pölyhaittaa.

Poraukseen on käytettävä vaimennettua poravaunua ja lisäksi melua on estettävä meluseinin, kun porausta tehdään lakialueella. Murskauslaitoksesta tulevaa melua on estettävä koteloinnilla sekä sijoittamalla se sellaiseen paikkaan, josta melun leviäminen on vähäisintä. Rikotus on niin ikään tehtävä paikassa, josta melun leviäminen on vähäisintä.

Meluhaittoja on estettävä rajaamalla toiminta-ajat maanantaista perjantaihin, pois lukien arkipyhät, seuraavasti:
- Murskaus 7-18
- Poraus, rikotus 8-16
- Räjäytykset 10-15
- Kuormaus ja kuljetus 7-18

Räjäytykset tulee pyrkiä ajoittamaan tiettyihin ja mahdollisimman samoihin ajankohtiin päivästä, jotta ne olisi ennakoitavissa. Lisäksi ne on toteutettava teknisesti siten, että tärinästä ja ilmanpaineaallosta aiheutuva haitta jää mahdollisimman pieneksi. Louhintaa ei saa tehdä kesäaikana 1.6.–31.8.

Kun alueen louhinta on loppunut, tulee murskauslaitos sijoittaa kiinteästi paikkaan, josta melun leviäminen ympäristöön on vähäisintä sekä rakentaa ympärille kiinteät meluesteet. Lisäksi varastokasoja tulee hyödyntää meluntorjunnassa.

Päästöt ilmaan
Murskauksen pölyhaitat on estettävä murskauslaitoksen koteloinnilla sekä murskattavan materiaalin kastelulla. Toiminta on keskeytettävä, jos pölyämistä ei pystytä estämään. Laitosalueen ja kulkuteiden pölyämistä on torjuttavalla riittävällä kastelulla. Varastokasoja on niin ikään kasteltava tai ne on peitettävä pölyämisen estämiseksi. Poravaunut on varustettava pölyn talteenottojärjestelmillä. Ajoneuvojen kuormat on kasteltava ja pölyn leviäminen ajoneuvojen renkaista toiminta-alueen ulkopuolelle on estettävä.

Murskauslaitteisto pitää liittää verkkovirtaan viimeistään siinä vaiheessa, kun murskataan vain muualta tuotavaa kiviainesta. Tankkauksista aiheutuva maaperän pilaantumisriski tällöin pienenisi, samoin päästöt ilmaan hiilidioksidipäästöt mukaan lukien.

Pohja- ja pintavesi, maaperä
Hakemuksessa on selvitys polttoaineiden ja kemikaalien varastointitavoista, mutta ei suunnitelmaa siitä, missä niitä varastoidaan. Varastoalueen (tukitoiminta-alue) on oltava asfaltoitu. Tukitoiminta-alueen pintavedet on johdettava 1 luokan öljynerottimeen ennen maastoon johtamista. Öljynerotin on varustettava näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivolla. Jos tankkausta on välttämätöntä tehdä tukitoiminta-alueen ulkopuolella, on tankatessa käytettävä suojakaukaloa, jotta päästöt maaperään voidaan estää. Vaaralliset jätteet on varastoitava katettuina asfaltoidulla varastoalueella.

YVA-selostuksen mukaan toiminnasta voi olla pohjaveden laatuun vaikutuksia etelä-/lounaispuolella, jossa asuinkiinteistöjen vesihuolto perustuu omiin talousvesikaivoihin. Päästöjen estäminen maaperään on välttämätöntä mm. edellä mainituin toimenpitein tukitoiminta-alueella ja tankattaessa. Suojaustoimenpiteillä voidaan estää niin ikään päästöjä Päijänne-tunneliin. Kaikessa toiminnassa on muutoinkin huolehdittava siitä, ettei Päijänne-tunnelia tai sen vedenlaatua vaaranneta.

Pintavesiin kohdistuvien päästöjen vähentämiseksi on hulevesien käsittelyssä oltava edellä mainitun öljynerotuksen lisäksi selkeytysallas ja biosuodatus, kuten YVA-selostuksessa on esitetty. Tuusulanjoen

ekologinen tila on SYKE:n aineistojen mukaan vasta tyydyttävä. Tuusulanjokeen ja edelleen Vantaanjokeen kohdistuvan kuormituksen vähentäminen on tarpeen kaikessa toiminnassa vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi.

Sosiaalitilojen jätevedet on kerättävä umpikaivoon, ellei viemäriin johtaminen ole mahdollista.

Liikenne
Toiminnan aiheuttama raskaan liikenteen määrän lisäys erityisesti Myllykyläntien pohjoispuolella on huolestuttava. Lisäys olisi keskimääräisenä vuotena 26% (+161 raskasta ajoneuvoa) ja huippuvuotena 50% (+303 raskasta ajoneuvoa) nykyiseen raskaan liikenteen määrään. Hakemukseen liitetyssä liikenneselvityksessä on mainittu, että vastuu Katriinantien liikenteen turvallisuusnäkökohdista ja meluvaikutuksista on ELY-keskuksella ja Vantaan kaupungilla. Koska liikennettä yleisellä tiellä ei voida rajoittaa, on entistä tärkeämpää, että raskaiden ajoneuvojen liikennemääriin vaikutettaisiin toiminta-aikojen ja kapasiteetin rajoittamisella.

Toiminnan tarkkailu
Hakemuksessa esitetty pinta- ja pohjavesitarkkailu on hyvin suppeaa, esimerkiksi vedenlaatunäytteet otettaisiin vain kerran vuodessa. Pohjavesitarkkailuun on vähintäänkin lisättävä yksi taustaputki pohjaveden virtaussuuntaan nähden yläpuolelle. Kaivovesitarkkailua on tehtävä esitettyä laajemmin, kahden kaivon tarkkailu ei ole riittävää. Pohjavesiputkista on otettava vesinäytteet vähintään kahdesti vuodessa sekä ennen toiminnan aloittamista. Kaivovesinäytteet on otettava vähintään kerran vuodessa ja ennen toiminnan aloittamista. Vesinäytteistä on tehtävä hakemuksessa esitetty laaja analyysi vähintään kerran vuodessa eikä vain joka kolmas vuosi.

Pintavesitarkkailua on tehtävä myös Tuusulanjoesta. Lisäksi vesinäyte on otettava selkeytysaltaasta lähtevästä vedestä.

Toiminnan aiheuttama melutaso on mitattava vähintään kolmella asuinkiinteistöllä sekä laitosalueeseen rajautuvalla lähivirkistysalueella. Lupapäätöksessä on annettava määräys myös hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien tarkkailusta.

Yhteenveto
Ympäristölautakunta pyytää lupaviranomaista harkitsemaan, onko luvan myöntämisen edellytyksiä edellä mainituilla ehdoillakaan olemassa. Ympäristönsuojelulain (YSL) 49 §:n mukaan ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei toiminnasta, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa mm. terveyshaittaa, merkittävää muuta 5 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettua seurausta, tai sen vaaraa tai eräistä naapuruussuhteista annetun lain 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Ympäristölautakunta katsoo, että ympäristönsuojelulain mukaiset edellytykset eivät täyty ja lupaa ei tulisi myöntää hakemuksessa esitetylle toiminnalle asutukselle ja virkistysalueille aiheutuvan meluhaitan takia. Edellä mainittu huomioon ottaen ja kun kyse on kallion louhinnasta, toiminnan aloittamislupaa ei myöskään tule myöntää.

Ympäristölautakunta korostaa, että kyse ei ole ainoasta toiminnasta Kiilan alueella, vaan yksi monista melua tuottavista laitoksista mikä kuormittaa Kiilan asukkaita.

Käsittely:

Ympäristöjohtaja muutti Lausunnon alaotsikko ’melu, tärinä’, toiseksi viimeisen kappaleen lausetta, muutettu lause punaisella:

Räjäytykset tulee pyrkiä ajoittamaan tiettyihin ja mahdollisimman samoihin ajankohtiin päivästä, jotta ne olisi ennakoitavissa. Lisäksi ne on toteutettava teknisesti siten, että tärinästä ja ilmanpaineaallosta aiheutuva haitta jää mahdollisimman pieneksi. Louhintaa ei saa tehdä kesäaikana 1.6.–31.8.

Päätös:
Päätettiin ympäristöjohtajan muutetun esityksen mukaisesti.

Tämä pykälä tarkastettiin heti.

Liitteet:
-

Täytäntöönpano: lausunto sähköistä muistutuslomaketta käyttäen (www.avi.fi/muistutus)

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:
johtava ympäristötarkastaja Maarit Rantataro, p. 040 045 8017, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

11 § **Jakeluaseman toiminnan lopettaminen/ St1 Oy, Shell Vaarala**

VD/2905/11.03.08.00/2020

KR/MRA

Asia
Ympäristönsuojelulain 94 §:n mukainen toiminnan lopettaminen, joka koskee St1 Oy:n Shell Vaaralan jakeluasemaa osoitteessa Kuussillantie 19, 01230 Vantaa.

Asian aikaisemmat vaiheet
Vantaan ympäristölautakunta myönsi kokouksessaan 9.11.2016 § 13 ympäristöluvan St1 Energy Oy:n omistamalle Shell Vaaralan jakeluasemalle. Jakeluasema sijaitsee Fazerilan pohjavesialueella ja se on toiminut paikalla vuodesta 1965.

Vaasan hallinto-oikeus 12.2.2019 nro 19/0046/3 kumosi päätöksen ja hylkäsi hakemuksen Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen valituksesta. St1 valitti edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka päätöksellään 13.2.2020 (nro 591, dnro 1163/1/19) niin ikään hylkäsi ympäristölupahakemuksen.

Polttonesteiden jakelutoiminta pohjavesialueella on kiellettyä ilman ympäristönsuojelulain mukaista lupaa, joten toiminta on lopetettava.

Lopettamisesitys
St1 Oy on toimittanut jakeluasematoiminnan lopettamisesityksen 24.3.2020. Lopettamisesitys on kokonaisuudessaan liitteenä.

Polttonesteiden jakelutoiminta ehdotetaan lopetettavaksi 31.12.2021. Aikataulu mahdollistaisi kiinteistön tulevan käyttömuodon suunnittelun uudelleen mahdollisine kaavamuutoksineen, rakennuksen purkuineen ym. eikä rakennus jäisi tyhjilleen. Kiinteistön tulevan käytön suunnittelu alkaa keväällä 2020**.**

Toiminnan vaikutusten tarkkailuksi ehdotetaan VNp 444/2010 operatiivisten toimien lisäksi pohjaveden näytteenottoa putkista FCG1-3 kahdesti vuodessa otettavilla vesinäytteillä. Näytteistä analysoidaan laboratoriossa öljyhiilivedyt (C10-C40), haihtuvat hiilivedyt(C5-C10), BTEX-yhdisteet ja oksygenaatit ja etanoli. Näytteenotto alkaa keväällä 2020.

Ympäristökonsultti tekee maaperätutkimukset jakeluasemalla huhtikuussa 2021. St1 Oy tekee pilaantuneen maaperän kunnostusilmoituksen Uudenmaan ELY-keskukselle kesäkuussa 2021.

Purkulupahakemus tehdään joulukuussa 2020. St1 kilpailuttaa purku- ja mahdolliset kunnostustyöt talvikaudella 2021.

Polttonesteiden jakelulaitteet ehdotetaan poistettavaksi (mittarit, säiliöt, polttoaineputkistot, öljynerotin, hiekanerotin) joulukuussa 2021, jonka jälkeen tehdään mahdolliset maaperän kunnostustoimet.

Kuuleminen

Ilmoitus toiminnan lopettamisesta on ollut nähtävillä 22.4.-29.5.2020 Vantaan kaupungin internetsivuilla sekä ympäristökeskuksessa, os. Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa. Fazer Makeiset Oy:lle on lisäksi lähetetty erikseen tiedoksianto 20.4.2020. Muistutuksia tai mielipiteitä ei ole esitetty.

Lausunnot
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on antanut lausunnon 12.5.2020. Lausunnossa edellytetään, että ympäristönsuojelulain vastainen polttonesteiden jakelu keskeytetään ja polttonesteiden varastointi kiinteistöllä lopetetaan viivytyksettä.

St1 Oy on tarkkaillut jakeluaseman vaikutusta pohjaveden laatuun ottamalla vesinäytteet kolmesta jakeluaseman välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta havaintoputkesta huhtikuussa 2020. Tutkimuksessa todettiin, että näytteissä on polttoaineperäisiä haitta-aineita. Havaintopisteessä FCG1 todettiin 1,7 µg/l bensiinin lisäainetta ETBE:tä, FCG2:ssä 3,1 µg/l etyylibentseeniä ja tarkkailupisteissä FCG2 ja FCG3 todettiin 0,40 - 0,47 mg/l öljyjakeita C10-C40. Pohjaveden ympäristönlaatunormi (Vna 341/2009) öljyhiilivedyille C10-C40 on 0,05 mg/l) ja etyylibentseenille 1 µg/l.

Alueen maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee selvittää valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti. Arviointi pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta tulee toimittaa tarkastettavaksi Uudenmaan ELY-keskukselle ja tiedoksi Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskukselle on tarvittaessa laadittava ympäristönsuojelulain 527/2017 136 §:n mukainen ilmoitus pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta.

Tarkastus
Jakeluasemalle on tehty tarkastus 4.8.2020.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 11

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa ympäristönsuojelulain 94 §:n perusteella St1 Oy:lle seuraavat määräykset koskien Shell Vaaralan jakeluasematoiminnan lopettamista osoitteessa Kuussillantie 19, 01230 Vantaa.

Määräykset

1. Jakeluasematoiminta tulee lopettaa 31.3.2021 mennessä. Polttonesteiden jakelulaitteet (mittarit, säiliöt, polttoaineputkistot, öljynerotin, hiekanerotin) on oltava poistettuna 30.6.2021 mennessä. Rakenteiden purkamisajankohdasta on ilmoitettava Vantaan ympäristökeskukseen ennen työn aloitusta.

2. Jakeluaseman purkamisesta, mm. säiliöiden tyhjentämis-, pesu- ja muista purkutoimista on toimitettava yhteenvetoraportti Vantaan ympäristökeskukselle viimeistään kolmen kuukauden kuluessa purkutöiden päättymisestä.

3. Toiminnan lopettamiseen liittyvät toimenpiteet on tehtävä siten, että päästöt vesistöön, maaperään, ilmaan ja pohjaveteen jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Polttoaineita sekä jätteitä on käsiteltävä siten, ettei niistä aiheudu vesistön, maaperän eikä pohjaveden pilaantumisvaaraa, epäsiisteyttä tai roskaantumista tai muuta haittaa ympäristölle.

4. Jakeluasema-alueella olevat ja purkamisessa syntyvät jätteet tulee toimittaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan tai laitokseen hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi jätelain etusijajärjestyksen periaatetta noudattaen. Jätettä siirrettäessä ja luovutettaessa on jätteen haltijan laadittava vaarallisesta jätteestä, hiekanerotuskaivojen lietteestä, rakennus- ja purkujätteestä ja pilaantuneesta maa-aineksesta siirtoasiakirja.

5. Jakeluaseman purkamisesta syntyvistä jätteistä on pidettävä kirjaa. Kirjanpidosta on toimitettava yhteenvetoraportti Vantaan ympäristökeskukselle viimeistään kolmen kuukauden kuluessa purkutöiden päättymisestä.

6. Alueen maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee selvittää valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti. Arviointi pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta tulee toimittaa tarkastettavaksi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja tiedoksi Vantaan ympäristökeskukselle. Tarvittaessa on laadittava ympäristönsuojelulain 527/2017 136 §:n mukainen ilmoitus pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta.

7. Toiminnan vaikutuksia tulee tarkkailla ottamalla pohjavesinäytteet putkista FCG1-3 kahdesti vuodessa, keväisin ja syksyisin. Näytteistä on analysoitava laboratoriossa vähintään öljyhiilivedyt (C10-C40), haihtuvat hiilivedyt(C5-C10), BTEX-yhdisteet, MTBE, TAME, TAEE, ETBE, etanoli sekä muut haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Näytteenoton yhteydessä on mitattava pohjavedenpinnan korkeus. Tulokset on toimitettava viipymättä Vantaan ympäristökeskukselle sekä Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

   Tarkkailua on jatkettava toistaiseksi ja vähintään vuoden ajan toiminnan lopettamisesta, ellei mahdollisessa pilaantuneen maaperän kunnostusilmoituksen perusteella tehtävässä päätöksessä toisin määrätä tai tarkkailua ole tulosten perusteella muutoin tarpeen muuttaa tai jatkaa.

   Mittaukset, näytteiden otto, analysointi ja kalibroinnit on suoritettava standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti tai muilla tarkoitukseen sopivilla yleisesti käytössä olevilla viranomaisten hyväksymillä menetelmillä. Tulosten raportoinnissa on esitettävä käytetyt menetelmät ja niiden mittausepävarmuus sekä tulosten edustavuus.

Perustelut
Pohjavesialueella toimivalle polttonesteiden jakeluasemalle ei ole voitu myöntää ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaista ympäristölupaa mahdollisen pohjaveden pilaantumisvaaran vuoksi. Polttonesteen jakelutoiminta luokitellulla pohjavesialueella on kiellettyä ilman ympäristölupaa, joten toiminta on lopetettava. Toiminnanharjoittaja esitti jakeluasematoiminnan lopettamista vuoden 2021 lopussa. Lainvastaisen tilan ja pohjaveden pilaantumisvaaran vuoksi toiminta on kuitenkin lopetettava viivytyksettä. Pohjavesitarkkailussa on nähtävissä polttoaineperäisiä haitta-aineita eikä voida poissulkea sitä, että ne ovat peräisin jakeluasemalta. Jakelulaitteiden purkamisen myötä voidaan myös tarvittavat maaperän kunnostustyöt toteuttaa viivytyksettä ja näin välttää mahdollinen pohjaveden pilaantuminen. (Määräys 1)

Valvontaviranomaisella on oikeus saada säädösten ja määräysten valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarpeelliset tiedot. Raportointia ja kirjanpitoa koskevat määräykset ovat tarpeen valvonnan toteuttamiseksi. (Määräykset 2 ja 5)

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on järjestettävä toimintansa niin, että ympäristön pilaantuminen voidaan ehkäistä ennakolta. Toiminnan lopettaminen on suoritettava siten, ettei sillä aiheuteta ympäristönsuojelulain 16 §:ssä ja 17 §:ssä tarkoitettua maaperän tai pohjaveden pilaantumista tai sen vaaraa, muuta ympäristön pilaantumista tai jätelaissa kiellettyä roskaantumista. (Määräys 3)

Jätelain 13 §:n mukaan jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteiden asianmukainen hyödyntäminen tai käsittely asianmukaisessa vastaanottopaikassa tai laitoksessa varmistaa, että jätteestä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätelain 121 §:ssä on säädetty, että jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, sako- ja umpikaivolietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, rakennus- ja purkujätteestä ja pilaantuneesta maa-aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan vastaanottajalle. Jäteasetuksen 24 §:ssä on säädetty siirtoasiakirjaan merkittävistä tiedoista. (Määräys 4)

Nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista annetun valtioneuvoston asetuksen (314/2020) mukaan toiminta-alue on saatettava toiminnan loputtua sellaiseen kuntoon, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa tai ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa. (Määräys 6)

Ympäristönsuojelulain 94 §:n mukaan luvanvaraisen toiminnan ja 116 §:n 1 momentissa tarkoitetun rekisteröitävän toiminnan päätyttyä toimintaa harjoittanut vastaa edelleen lupamääräysten tai valtioneuvoston asetuksella säädetyn yksilöidyn velvoitteen mukaisesti tarvittavista toimista pilaantumisen ehkäisemiseksi, samoin kuin toiminnan vaikutusten selvittämisestä ja tarkkailusta. Mikäli kiinteistöllä todetaan maaperän pilaantuneisuutta, voi valtion valvontaviranomainen pilaantuneen maaperän kunnostusilmoituksesta antamassaan päätöksessä määrätä lisä- tai jatkotarkkailusta. (Määräys 7)

Vastaus yksilöityihin vaatimuksiin
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnossa edellytettiin jakelutoiminnan lopettamista viivytyksettä. Toiminnanharjoittaja on muuttanut alkuperäistä esitystään ja sitoutuu toiminnan lopettamiseen alkuperäistä nopeammassa aikataulussa.

Päätöksen täytäntöönpano
Päätös on lainvoimainen valitusajan päätyttyä, jos päätökseen ei haeta muutosta valittamalla.

Muutoksenhaku
Päätökseen voi hakea muutosta Vaasan hallinto-oikeudelta.

Sovelletut oikeusohjeet
Ympäristönsuojelulaki (86/2000) 7, 16, 17, 28, 94, 96, 133, 135, 172, 190 §
Jätelaki (646/2011) 6, 8, 13, 72–73, 118, 121, 122 §
Valtioneuvoston asetus nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista (314/2020) 18 §

Käsittely:
Ympäristöjohtaja muutti päätösesitystään.

Muutetaan lupamääräystä 1 seuraavaksi:
Jakeluasematoiminta tulee lopettaa 31.3.2021 mennessä. Polttonesteiden jakelulaitteet (mittarit, säiliöt, polttoaineputkistot, öljynerotin, hiekanerotin) on oltava poistettuna 30.6.2021 mennessä.

Rakenteiden purkamisajankohdasta on ilmoitettava Vantaan ympäristökeskukseen ennen työn aloitusta.

Perustelujen jälkeen kohtaan **Vastaus yksilöityihin vaatimuksiin:**
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnossa edellytettiin jakelutoiminnan lopettamista viivytyksettä. Toiminnanharjoittaja on muuttanut alkuperäistä esitystään ja sitoutuu toiminnan lopettamiseen alkuperäistä nopeammassa aikataulussa.

Päätös:
Päätettiin ympäristöjohtajan muutetun esityksen mukaisesti.

Liitteet:
- St 1:n esitys jakelutoiminnan lopettamiseksi
- Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen lausunto

Täytäntöönpano:	ote: St1 Oy, Purotie 1, 00380 Helsinki Tiedoksi: Uudenmaan elinkeino,- liikenne- ja ympäristökeskus Tieto päätöksestä: Fazer Makeiset Oy
Muutoksenhakuohje:	8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä

Lisätiedot:
johtava ympäristötarkastaja Maarit Rantataro, puh. 040 045 8017 (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

Vantaan kaupunki

Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala

Ympäristölautakunta

PL 8801

01030 VANTAAN KAUPUNKI

St1 Oy

Tripla Workery West

PL 68, 00520 Helsinki, Finland

TEL. +358 Puh. 010 557 11 (keskus)

ESITYS JAKELUASEMATOIMINNAN
LOPETTAMISAIKATAULUKSI 19.03.2020

VIITE Kho päätös 13.02.2020, 591 Diaarinumero 1163/1/19
Vho päätös 12.02.2019, 19/0046/3 Diaarinumero 01721/16/5108

ASIA St1 Oy:n Valtioneuvoston 444/2010 asetuksen mukainen ehdotus Shell Vantaa Vaaralan polttonesteiden jakelutoimintojen lopettamiseksi

St1 Oy ehdottaa seuraavia toimenpiteitä ja aikataulua polttonesteiden jakelutoiminnan lopettamiseksi Shell Vantaa Vaaralassa, osoitteessa Kuussillantie 19, 01230 Vantaa.

Polttonesteiden jakelutoiminta:

- **Polttonesteiden jakelutoiminta** Shell Vantaa Vaaralassa ehdotetaan lopetettavaksi **31.12.2021**. Jakeluasema työllistää 13 työntekijää, joista pitkäaikaisimmilla työntekijöillä on puolen vuoden irtisanomisaika. Ehdotettu aikataulu antaa operoinnista vastaavalle Tamoils Oy:lle aikaa henkilökuntansa uudelleenjärjestelyihin sekä henkilökunnalle tilaisuuden sopeutua ja sopeuttaa elämänsä muuttuvaan työtilanteeseen.

- Kiinteistö 092-9-93034-007 on kaavoitettu moottoriajoneuvojen huoltoasemien korttelialueeksi (AM) ja ko. toimintaa kiinteistöllä ei Vho:n ja Kho:n päätösten mukaan voida enää harjoittaa. Kiinteistön omistaja St1 Oy. St1 Oy joutuu suunnittelemaan kiinteistön tulevan käyttömuodon uudelleen (mahdollinen kaavamuutos/rakennuksen purku, vuokralainen jne.), jonka suunnittelun esitetty lopetusaikataulu mahdollistaa. Rakennuksen tulevan käytön suunnittelu vie aikaa ja pyrimme välttämään rakennuksen tyhjilleen jäämistä mikä ei ole hyvä vaihtoehto näin keskeisellä paikalla ja koska silloin rakennus on alttiina vandalismille. Kiinteistön tulevan käytön suunnittelu alkaa **keväällä 2020.** Vantaan kaupunki on ilmaissut kiinnostuksensa kiinteistön hankinnasta.

Toiminnan tarkkailu:

- Toiminnan vaikutusten tarkkaluksi ehdotetaan VNp 444/2010 operatiivisten toimien lisäksi pohjaveden näytteenottoa putkista FCG1-3 kahdesti vuodessa otettavilla vesinäytteillä. Näytteistä analysoidaan laboratoriossa öljyhiilivedyt (C_{10}-C_{40}), haihtuvat hiilivedyt(C_5-C_{10}), BTEX-yhdisteet ja oksygenaatit ja etanoli. Näytteenotto alkaa **keväällä 2020**.

Ympäristötutkimukset:

- Ympäristökonsultti tekee maaperätutkimukset jakeluasemalla **huhtikuussa 2021**, ja sen tulokset toimitetaan tiedoksi Vantaan kaupungin ympäristökeskukselle ja Uudenmaan Ely-keskukselle.

- St1 Oy tekee pilaantuneen maaperän kunnostusilmoituksen Uudenmaan Ely-keskukselle **kesäkuussa 2021**.

Muut tarvittavat luvat:
- Purkulupahakemus tehdään **joulukuussa 2020**.
- St1 kilpailuttaa purku- ja mahdolliset kunnostustyöt **talvikaudella 2021**.

Jakelulaitteiden purkutyöt:

- Polttonesteiden jakelulaitteet ehdotetaan poistettavaksi (mittarit, säiliöt, polttoaineputkistot, öljynerotin, hiekanerotin) **joulukuussa 2021**, jonka jälkeen tehdään mahdolliset maaperän kunnostustoimet UUSELY:n pimapäätöksen mukaisesti. Toimenpiteiden loppuraportti toimitetaan Vantaan kaupungin Ympäristökeskukselle ja Uudenmaan Ely-keskukselle.

St1 Oy pyytää Vantaan kaupungin ympäristölautakunnan päätöstä ehdotetuista toimenpiteistä ja aikataulusta.

Korvaava liikepaikka:

St1 Oy on luottanut (luottamussuoja) hallintoviranomaisen tekemiin ratkaisuihin vuodesta 1965 lähtien, jolloin polttonesteiden jakelutoiminta paikalla on aloitettu. St1 Oy on olettanut voivansa harjoittaa Shell Vaaralassa pitkäaikaisesti liiketoimintaa ja tähän luottamukseen perustuen on tehnyt merkittäviä investointeja liikepaikkaan.. Käytännössä tämä tarkoittaa kahden miehitetyn palveluaseman toiminnan loppumista seuraavien vuosien kuluessa.

St1 Oy tiedustelee Vantaan kaupungilta korvaavien tonttien osoittamista St1 Oy:lle polttonesteiden jakelutoimintaan toimintansa lopettavien tilalle.

Kunnioittaen,

Mari Passoja-Juola
Kiinteistöpäällikkö

050 467 6669

mari.passoja-juola@st1.fi

VANTAAN KAUPUNKI - Kirjaamo
Saapunut: 12.5.2020
Dn:o VD/2905/11.03.08.00/2020

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Lausunto

UUDELY/1549/2016

12.5.2020

Vantaan kaupungin kirjaamo
kirjaamo@vantaa.fi

Lausuntopyyntö 20.4.2020 VD/2905/11.03.08.00/2020

Ilmoitus toiminnan lopettamiseksi, St1 Oy Shell Vaaralan jakeluasema, Vantaa, Vaarala, Kuussillantie 19

Vantaan ympäristökeskus pyytää Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausuntoa ympäristölupavelvollisen toiminnan lopettamista koskevasta ilmoituksesta. St1 Oy on toimittanut Shell Vaaralaa koskevan päivitetyn lopettamisesityksen, jonka mukaan toiminta lopetetaan 31.12.2021 mennessä. Ilmoituksen perusteena on nestemäisten polttonesteiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista annetun valtioneuvoston asetuksen 17 §. Korkein hallinto-oikeus on päätöksellään 13.2.2020 (nro 591, dnro 1163/1/19) hylännyt jakeluaseman ympäristölupahakemuksen.

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toistaa edellisestä lopettamisesityksestä antamassaan lausunnossa (7.5.2019, UUDELY/1549/2016) esitetyn. Lisäksi ELY-keskus korostaa, että polttonesteiden jakelutoiminta luokitellulla pohjavesialueella on kiellettyä ilman ympäristönsuojelulain mukaista lupaa (YSL 527/2014, 28 §). ELY-keskus edellyttää, että toiminta kiinteistöllä tulee olla voimassa olevan lainsäädännön mukaista. Ympäristönsuojelulain vastainen polttonesteiden jakelu tulee keskeyttää ja polttonesteiden varastointi kiinteistöllä tulee lopettaa viivytyksettä.

St1 Oy on tarkkaillut jakeluaseman vaikutusta pohjaveden laatuun ottamalla vesinäytteet kolmesta jakeluaseman välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta havaintoputkesta huhtikuussa 2020 (Tarkkailuraportti St1, Shell Vaarala, Vantaa, 27.4.2020 Vahanen Environment Oy). Tutkimuksessa todettiin, että näytteissä on polttoaineperäisiä haitta-aineita. Havaintopisteessä FCG1 todettiin 1,7 µg/l bensiinin lisäainetta ETBE:tä, FCG2:ssä 3,1 µg/l etyylibentseeniä ja tarkkailupisteissä FCG2 ja FCG3 todettiin 0,40 - 0,47 mg/l öljyjakeita C_{10}-C_{40}. Öljyhiilivetyjen C_{10}-C_{40} (0,05 mg/l) ja etyylibentseenin (1 µg/l) pitoisuudet ylittävät pohjaveden ympäristönlaatunormit (Vna 341/2009).

Alueen maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee selvittää valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti. Arviointi pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta tulee toimittaa tarkastettavaksi Uudenmaan ELY-keskukselle ja tiedoksi Vantaan kaupungin

UUDENMAAN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS
0295 021 000
www.ely-keskus.fi
Y-tunnus 2296962-1
Kirjaamo
PL 36, 00521 Helsinki
kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi

ympäristönsuojeluviranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskukselle on tarvittaessa laadittava ympäristönsuojelulain 527/2017 136 §:n mukainen ilmoitus pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta.

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty. Asian on esitellyt ylitarkastaja Petra Ihanamäki ja ratkaissut geologi Esko Nylander.

Tämä asiakirja UUDELY/1549/2016 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument UUDELY/1549/2016 har godkänts elektroniskt

Esittelijä Ihanamäki Petra 12.05.2020 16:28

Ratkaisija Nylander Esko 12.05.2020 16:33

12 § Ympäristönsuojelulain 175 §:n mukaisen määräyksen antaminen / Romu Keinänen Oy, Degermosantie 4, Vantaa

VD/1791/11.03.00.02/2020

KR/PL

Asia
Ympäristönsuojelulain 175 §:n mukaisen määräyksen antaminen koskien Romu Keinänen Oy:n toimintaa Degermosantiellä.

Ympäristölupa
Vantaan ympäristölautakunta on 4.10.2017 myöntänyt Romu Keinänen Oy:lle ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan metalliromun kierrätyslaitokselle osoitteeseen Degermosantie 4, 01760 Vantaa.

Asian vireilletulo
Ympäristökeskukseen on tullut useita yhteydenottoja, joiden mukaan Romu Keinänen Oy varastoi kuorma-autojen siirtolavoja laitoksen eteläpuolisella kulkutiellä aidatun laitosalueen ulkopuolella. Ilmoitusten mukaan lavojen laskemisesta maahan ja nostamisesta autojen kyytiin syntyy häiritsevää ja voimakasta muusta ympäristömelusta poikkeavaa melua. Ilmoittajat ovat epäilleet lavojen varastoimisen olevan ympäristöluvan ehtojen vastaista.

Määräaikaistarkastus ja kehotus
Ympäristökeskus suoritti Romu Keinänen Oy:n laitokselle määräaikaistarkastuksen 25.9.2019, jolloin myös havaittiin siirtolavoja varastoitavan laitoksen eteläpuolisella kulkutiellä. Tarkastuksen perusteella toiminnanharjoittajalle annettiin kehotus lopettaa kuorma-auton lavojen yms. varastointi edellä mainitulla alueella 5.12.2019 mennessä.

Lisäaikapyyntö
Romu Keinänen Oy pyysi lisäaikaa lavojen varastoinnin lopettamiselle 5.12.2019, sillä korvaavaa paikkaa lavoille ei ollut yrityksistä huolimatta löytynyt. Lisäaikaa pyydettiin helmikuun puolelle. Toiminnanharjoittaja ilmoitti myös ohjeistaneensa kuljettajia tekemään lavojen nostot ja laskut siten, että syntyvän melun määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Lisäksi toiminnanharjoittaja ilmoitti olevansa tyytymätön ympäristökeskuksen kehotukseen painottaen mm. sitä, että myös alueen muilta toimijoilta voi syntyä vastaavaa siirtolavoista aiheutuvaa melua.

Ympäristökeskus myönsi lisäaikaa kehotuksen noudattamiseen 31.1.2020 asti.

Kuuleminen
Ympäristönsuojelulain (527/2014) 175 §:n mukaan valvontaviranomainen voi kieltää sitä, joka rikkoo tätä lakia taikka sen nojalla annettua säännöstä tai määräystä, jatkamasta tai toistamasta säännöksen tai määräyksen vastaista menettelyä taikka määrätä asianomaisen täyttämään muulla tavoin velvollisuutensa.

Vantaan ympäristökeskus varasi ennen määräyksen antamista Romu Keinänen Oy:lle tilaisuuden tulla kuulluksi siten kuin hallintolain (434/2003) 34 §:ssä säädetään. Kuulemiskirje lähetettiin saantitodistuskirjeenä 18.2.2020. Vastine tuli toimittaa 20.3.2020 mennessä. Romu Keinänen Oy antoi ympäristökeskukselle 18.3.2020 seuraavan kirjallisen vastineen:

”1. Ympäristökeskuksen kehotuksen perusteena olevat tiedot Romu Keinänen Oy:n toiminnan aiheuttamasta meluhaitasta ym.

Ympäristökeskuksen kehotus perustuu lavojen yms. varastoinnin aiheuttamaan hetkelliseen meluun, josta lähialueen asukkaat ovat valittaneet. Romu Keinänen Oy teettänyt Pöyry Finland Oy:llä Romu Keinänen Oy:n laitoksen melumallinnuksen 23.5.2019 tietojen perusteella (raportti 19.6.2019). Sen tulokset osoittivat, että ympäristöluvan melutasot eivät ylity minkään lähialueen asuinrakennuksen luona. ELY-keskus on mitannut Kuusakoski Oy:n aiheuttamaa melua Kiilassa 16.4.2019. Sen johtopäätöksenä oli, että Katriinantie 50 läheisyydessä olevan mittauspisteen kaikki yli 45 dB keskiäänitasot aiheutuivat tieliikenteen melusta. Tämä mittauspiste on Romu Keinäsen laitokselta etelään eli siihen suuntaan, johon lavojen nostoista ja laskuista aiheutuva melu kulkeutunee eniten.

Lavoja (noin 10-14 kpl) säilytetään Romu Keinänen Oy:n tonttiin kuuluvalla sivutiellä, jonka takana on melua vaimentava metsä. Romu Keinänen Oy:n lavojen määrä ja alhainen vaihtuvuus; lavoja ei siirretä jokaisena päivänä ja silloin kun siirretään, vaihtuvuus on 2-8 lavaa/päivä. Tämä johtaa siihen, että lavojen nostosta aiheutuva meluhaitta ei ylitä ympäristöluvan melutasoja. Romu Keinänen Oy on havainnut, että Purkupiha Oy säilyttää lavoja Degermosantien varrella alueella, joka ei ole aidattua Purkupiha Oy:n tonttia eikä toiminta-aluetta. Näitä lavoja siirretään välillä siten, että tästä johtuva melu kuuluu erittäin selvästi Romu Keinänen Oy:n toimipisteelle ja varmasti Romu Keinänen Oy:n toimipisteen ulkopuolellekin. Tämä tarkoittaa sitä, että ei ole osoitettu, että lavojen siirroista aiheutunut meluhaitta aiheutuisi Romu Keinänen Oy:n toiminnasta.

Romu Keinänen Oy:n käsityksen mukaan siirtolavoja voidaan säilyttää yleisillä alueilla ja siten myös toiminta-alueeseen kuuluvalla tontilla, koska kyse ei ole varsinaisesta ympäristöluvan mukaisesta käsittelytoiminnasta ja jos säilytyksestä ei aiheudu ympäristöluvan melurajat ylittävää meluhaittaa.

Esillä olevassa tilanteessa Vantaan kaupunki esittää velvoittavia toimenpiteitä vain Romu Keinänen Oy:lle, vaikka sen aiheuttamaa meluhaittaa ei ole todennettu mittauksin. Mittaukset osoittavat päinvastoin, että toiminta pysyy melurajojen sisällä.

Kuten Romu Keinänen Oy on aikaisemmin tuonut esille Vantaan ympäristöviranomaisille, olisi tärkeää saada asukaspalautteen osalta tarkempaa tietoa siitä, milloin ja mistä paikasta asukkaiden meluhavainnot oli tehty. Palautteen saaminen välittömästi asukkaan jättämän palautteen jälkeen edesauttaisi melulähteen selvittämistä, koska Romu Keinänen Oy voisi palautteen kellonajan perusteella tarkistaa alueen valvontakameroista, onko valituksen kohteena ollut melu lähtöisin sen toiminnasta.

2. Romu Keinänen Oy:n kannanotto esitettyihin velvoitteisiin ja uhkasakkoihin

Romu Keinänen Oy toteaa, että vaikka se katsoo, että sen lavojen siirtäminen ei johda ympäristöluvan melurajojen ylittämiseen, se on valmistellut piha-alueensa toimintojen uudelleen organisointia ympäristöviranomaisten antaman lisäajan puitteissa ja nämä toimenpiteet saatetaan loppuun 31.3.2020 mennessä. Tällöin lavat sijoitetaan ja niiden maahan laskeminen ja maasta nostaminen tapahtuu aidatun alueen sisäpuolella.

Romu Keinänen Oy harkitsee sivutien, jolla lavoja säilytetään tällä hetkellä aitaamista, mutta on yhteydessä Vantaan ympäristöviranomaisiin tähän liittyvien lupavaatimusten (mm. aidan laatu ja sijainti) osalta erikseen.

Edellä esitetyn perusteella ympäristönsuojelulain 184 §:n mukaisen uhkasakon määräämiselle ei ole perustetta, kun ei ole varmistettu, onko Romu Keinänen Oy rikkonut ympäristönsuojelulakia tai sen nojalla annettuja säännöksiä tai määräyksiä. Lisäksi Romu Keinänen Oy on jo sille myönnetyn lisäajan kuluessa tehnyt valmistelevia toimenpiteitä toimialueensa organisoimiseksi.”

Tarkastus 15.7.2020
Tarkastuksella todettiin, että Romu Keinänen Oy varastoi edelleen kuorma-autojen siirtolavoja laitoksen eteläpuolisella kulkutiellä aidatun laitosalueen ulkopuolella.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 12

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa Romu Keinänen Oy:lle seuraava ympäristönsuojelulain 175 §:n mukainen määräys:

Velvoitettava
Romu Keinänen Oy, Mänkimiehentie 13, 02780 Espoo

Määräys
Vantaan ympäristölautakunta velvoittaa Romu Keinänen Oy:tä lopettamaan kuorma-autojen lavojen varastoinnin Vantaan Degermosantien laitoksen eteläpuolisella kulkutiellä 30.9.2020 mennessä. Päävelvoitteen tehosteeksi ympäristölautakunta voi asettaa Romu Keinänen Oy:lle juoksevan uhkasakon, jonka peruserä on 9000 euroa sekä 3000 euron lisäerän jokaista kuukautta kohti, jona velvoitetta ei ole täytetty.

Päätöstä on noudatettava mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta.

Perustelut
Ympäristönsuojelulain 175 §:n mukaan valvontaviranomainen voi: 1) kieltää sitä, joka rikkoo tätä lakia taikka sen nojalla annettua säännöstä tai määräystä, jatkamasta tai toistamasta säännöksen tai määräyksen vastaista menettelyä taikka määrätä asianomaisen täyttämään muulla tavoin velvollisuutensa.

Ympäristönsuojelulain 184 §:n mukaan viranomaisen on tehostettava, jollei se ole ilmeisen tarpeetonta, tämän lain nojalla antamaansa kieltoa tai määräystä uhkasakolla tai uhalla, että tekemättä jätetty toimenpide teetetään laiminlyöjän kustannuksella tai toiminta keskeytetään.

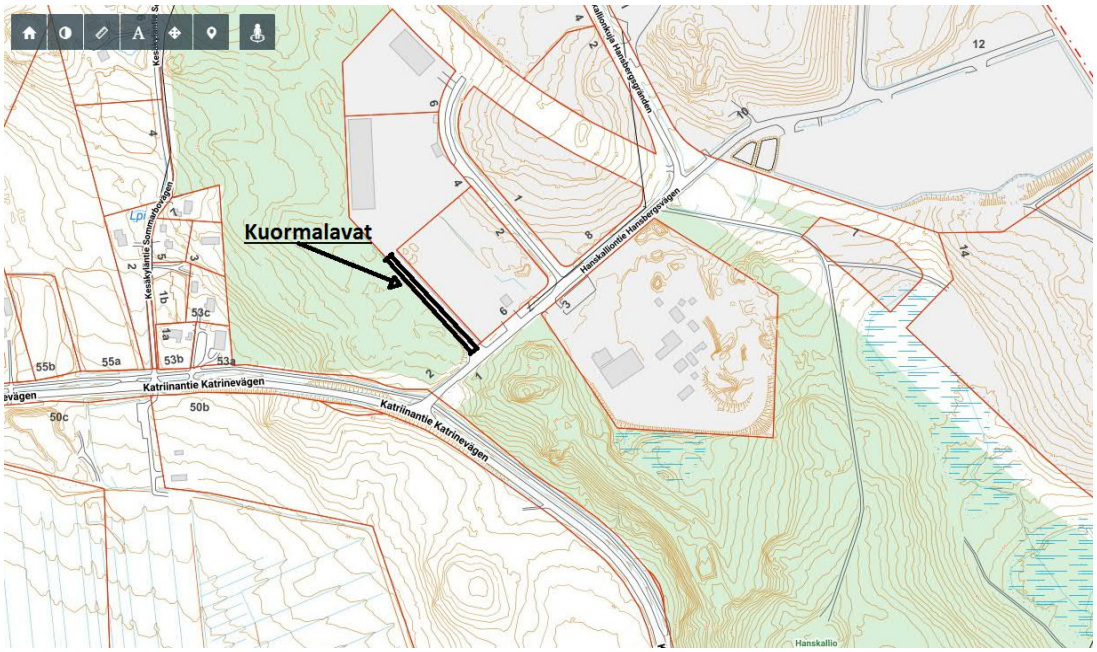
Kuorma-autojen lavojen varastoinnin ja siirtelyn seurauksena aiheutuu hetkellistä muusta ympäristömelusta poikkeavaa voimakasta melua, josta on valitettu ympäristökeskukseen. Melu syntyy kun lavoja lasketaan maahan tai nostetaan kyytiin. Lupamääräyksen 3. mukaan toiminta on järjestettävä siten, ettei siitä aiheudu haittaa ympäristölle tai terveydelle. Siten kaikki melua aiheuttava toiminta tulee pitää aidatun laitosalueen sisäpuolella, jossa on myös melun leviämistä estävät rakenteet. Lupahakemuksessa ei ole esitetty, että lavoja tai mitään muutakaan varastoitaisiin laitoksen eteläpuolisella kulkutiellä, eikä asiaa ole näin ollen huomioitu lupapäätöksessä. Edellä mainitut seikat huomioiden varastointia voidaan pitää lupamääräyksen 3. vastaisena.

Sovelletut oikeusohjeet
Ympäristönsuojelulaki 175, 184 §
Hallintolaki 31, 33, 34 §
Uhkasakkolaki 4, 6, 7, 8, 22 §

Päätös:
Päätettiin ympäristöjohtajan esityksen mukaisesti.

Täytäntöönpano:	Ote: Romu Keinänen Oy, osoite Mänkimiehentie 13, 02780 Espoo, saantitodistuksella
Muutoksenhakuohje:	Muutoksenhakuohje 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä.
Lisätiedot:	Ympäristötarkastaja Pyry Lundén, puh. 040 841 9974 (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

LIITE. Romu Keinänen Oy, kuormalavojen varastointi. Kartta ja kuva



13 § **Ympäristöluvan muutoshakemus / Peab Industri Oy, siirrettävä kivenmurskaamo, Bergkullantie 2, 01760 Vantaa**

VD/11076/11.01.01.00/2015

KR / TN / MRA / SJ

ASIA

Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukainen ympäristöluvan muutoshakemus, joka koskee siirrettävää kivenmurskaamoa Vantaan Kiilassa osoitteessa Bergkullantie 2.

Ympäristölautakunta 13.8.2020 § 13

Ympäristöjohtajan esitys:
Päätetään antaa seuraava päätös Peab Industri Oy:n (ent. YIT Teollisuus Oy) Seutulan kivenmurskaamon ympäristöluvan muutoshakemuksesta sekä toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

HAKIJA

Peab Industri Oy
Karvaamokuja 2 A
00380 HELSINKI

Muutosluvan hakijana ollut YIT Suomi Oy ilmoitti 4.7.2019 yhtiörakennemuutoksesta, jossa YIT Suomi Oy:lle kuuluneet varat, velat, oikeudet ja velvollisuudet siirtyivät osakeyhtiölain mukaisen yleisseuraannon perusteella YIT Teollisuus Oy:lle 1.7.2019. YIT Teollisuus Oy:n Pohjoismaiden päällystys- ja kiviainesliiketoiminta myytiin 1.4.2020 kokonaisuudessaan Peab-konsernille. YIT Teollisuus Oy:n toimi-nimi on muuttunut Peab Industri Oy:ksi. Juridiset tiedot, kuten y-tunnus (2977551-2) säilyy ennallaan.

LAITOS JA SEN SIJAINTI

Seutulan kivenmurskaamo
Bergkullantie 2 / Myllykyläntie 13
01760 Vantaa

Vantaan kaupungin Kiilan kaupunginosa (34). Kiinteistöt Bergkulla (92-418-8-46) sekä Framstugu (92-418-6-30), Koivumäki (92-418-8-30) ja Tähti (92-423-5-37, jotka on yhdistetty kiinteistöksi 92-34-5-1 (nimetön, rekisteröity 31.1.2019).

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE JA LUPAVIRANOMAINEN

Toimivaltainen lupaviranomainen on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ympäristönsuojelulain 34 §:n 2 momentin ja ympäristönsuojeluasetuksen 2 §:n 1 momentin kohdan 6 b mukaan.

TOIMINTAA KOSKEVAT MUUT LUVAT JA SOPIMUKSET

Vantaan ympäristölautakunta on 15.3.2017 § 7 myöntänyt ympäristöluvan siirrettävän murskaamon toiminnalle Lemminkäinen Infra Oy:lle (sittemmin YIT Teollisuus Oy). Ympäristöluvasta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiassa päätöksen 2.12.2019 (päätös nro 19/0586/3). Vaasan hallinto-

oikeus muutti ympäristöluvan määräystä 7, lisäsi lupamääräykseen 28 uuden kappaleen sekä lisäsi uuden lupamääräyksen 28 a. Määräykset koskivat suunnitelmaa hulevesien johtamisesta, pintavesien tarkkailuohjelmaa sekä melun ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien tarkkailua. Ympäristölautakunta hyväksyi Vaasan hallinto-oikeuden päätöksessään vaatimat muutettujen lupamääräysten mukaiset tarkkailuohjelmat ja selvitykset kokouksessaan 23.4.2020 § 12.

Vantaan rakennusvalvonta on myöntänyt toimenpideluvan (päätös 1.12.2014 § 1081) moottorirata-alueen rakentamista valmistelevaan maanrakennustöihin ja alueen maavarojen hyödyntämiseen osoitteeseen Myllypadontie 53 kiinteistöille 92-423-5-37 Tähti, 92-418-6-30 Framstugu, 92-418-8-30 Koivumäki, 92-418-8-46 Bergkulla, 92-423-5-37 Tähti ja 92-418-8-67 Myllykylän Miilu. Toimenpidelupaa on jatkettu (päätös 15.01.2018 § 25, 34-0022-18-CJ) ja lupa on voimassa 11.10.2021 asti. Suunnitelman mukaan toteutetaan kaavan 34 LAVANKO alueella louhintaa, joka tapahtuu ensin tasoon +43 - +45. Louhittava alue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan Päijänne-tunnelin ensisijaisella suojavyöhykkeellä.

Kiinteistöille 92-418-6-30 Framstugu, 92-418-8-30 Koivumäki ja 92-418-8-46 Bergkulla on Vantaan ympäristölautakunta myöntänyt 8.2.2012 § 6 Lemminkäinen Infra Oy:lle ympäristöluvan koskien tiilien hyötykäyttöä Vauhtikeskuksen pysäköintialueiden täyttömateriaalina.

Laitoksen sijoittamiselle ko. kiinteistöille on maanomistajan Vantaan kaupungin 3.7.2015 antama suostumus.

LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Laitoksen sijainti ja kaavoitustilanne

Ympäristöluvan mukainen laitosalue sijoittuu Helsinki-Vantaan lentoaseman pohjoispuolelle. Toiminta-alueen länsipuolella on kartinghalli, liukkaankelin harjoittelurata, Vantaan Moottorirata Oy:n autojen ja moottoripyörien kilpa- ja ajoharjoitteluratojen toiminta-alue sekä toimintoihin liittyviä rakennuksia ja rakenteita.

Alueen alittaa pääkaupunkiseudun raakavesitunneli Päijänne-tunneli. Laitosalue sijoittuu osittain Päijänne-tunnelin ensisijaiselle selvitysvyöhykkeelle ja osittain ulommalle selvitysvyöhykkeelle. Vantaan kaupunginhallituksen 17.12.2007 hyväksymässä yleiskaavassa (tullut voimaan 13.1.2010) alue on varattu moottorirata- ja ajokoulutusalueeksi (EM). Vantaan yleiskaavan 2020 yleiskaavaehdotuksessa alue edelleen EM-merkinnällä (KH 6.4.2020). Etelä- ja kaakkoispuolella olevat Helsinki-Vantaan lentoaseman alueet on merkitty yleiskaavaan lentoliikenteen alueeksi (LL).

Vantaan kaupunginvaltuuston 19.5.2008 hyväksymässä ja 18.11.2009 voimaan tulleessa Lavangon asemakaavassa (nro 340400) toiminta-alue on merkitty erityistoimintojen korttelialueeksi, joka on varattu kunnan tarpeisiin E/k. Alueelle saa rakentaa rakennuksia, rakenteita, laitteita ja maarakenteita, jotka palvelevat moottoriurheilua, siihen liittyvää huolto- ja kaupallista toimintaa sekä moottoriajoneuvoilla ja muilla ajoneuvoilla tapahtuvaa ajoharjoittelua. Katriinantien länsipuoli on yleinen pysäköintialue LP ja urheilu- ja virkistyspalveluiden aluetta VU. Osalla aluetta ei ole asemakaavaa.

Ympäristön laatu

Alueen ympäristön laadussa ei ole tapahtunut muutoksia vuoden 2017 jälkeen. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän HSY:n mittausten mukaan pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli vuonna 2018 suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä. Maalajikartan mukaan suunniteltu laitosalueen maaperä on osittain savea, silttiä ja hiekkaa sekä moreenia ja kalliota. Alueella louhitaan kalliota.

Laitos sijaitsee alueella, joka oli aikaisemmin luokiteltu kolmannen luokan pohjavesialueeksi mutta Lavangon pohjavesialue poistettiin syksyllä 2013 pohjavesiluokituksesta. Päijänne-tunneli suoja-alueineen voidaan luokitella 1-luokan pohjavesialuetta vastaavaksi alueeksi. Lähin luokiteltu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue on Lentoaseman pohjavesialue noin 1,5 kilometrin päässä alueen kaakkoispuolella. Alueen välittömässä läheisyydessä on myös talousvesikaivoja. Lähimmät talousvesikaivot ovat noin 80 - 200 metrin päässä idässä Myllypadontiellä.

Laitosalue sijaitsee Vähäjoen (Lillå) pienvaluma-alueella. Vantaanjokeen laskeva Vähäjoki on noin 500 metrin etäisyydellä luoteeseen suunnitellusta laitosalueesta. Vähäjoen pienvesikohde kuuluu luonto-arvoluokkaan II. Vantaanjoki sijaitsee noin 2 km etäisyydellä länteen suunnitellusta laitosalueesta. Myllykyläntie pohjoispuolella sijaitseva Vähäjoki on Vantaan yleiskaavassa varattu luonnonsuojelu-alueeksi. Vähäjoen puronvarsimetsä on myös arvokas eläinkohde ja se on luokiteltu Vantaan virtavesi-selvityksessä valtakunnallisesti arvokkaaksi vesiluontokohteeksi. Tuusulan puolella Vähäjoen nimi muuttuu Tuusulanjoeksi. Tuusulanjoki on vuollejokisimpukan elinaluetta, ja lähimmät havaintopaikat sijoittuvat vajaan kilometrin etäisyydelle laitosalueesta. Katriinantien länsipuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas Seutulan linnustoalue.

Myllykyläntien pohjoispuolella sijaitsevilla kiinteistöillä esiintyy lisäksi useita luonnonsuojelulaissa rauhoitetun ja erityisesti suojeltavan sammallajin kasvupaikkoja. Tämän uhanalaisen lahokavio-sammaleen esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulaissa.

Alue sijaitsee lentomeluvyöhykkeillä, joiden melutasot ovat L_{DEN} 55 dB ja 60 dB. Katriinantie ja Myllykyläntie ovat valtion maanteitä. Liikennemäärät ovat Katriinantiellä Myllykyläntiestä etelään 7 250 ajon/vrk (raskaan liikenteen osuus 26 %), Myllykyläntiestä pohjoiseen 3 300 ajoneuvoa/vrk (40 %) ja Myllykyläntiellä 5 260 ajoneuvoa/vrk (19 %). (Vantaan Liikennetieto 2018)

Häiriintyvät kohteet

Alueella ei ole tapahtunut muutoksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 250 metrin päässä koilliseen toiminta-alueen rajalta. Luoteen suunnassa matkaa lähimpään asuinrakennukseen on 350 metriä toiminta-alueen rajalta.

LAITOKSEN TOIMINTA

Murskausta tehdään ympäri vuoden. Lupamääräyksen 1 mukaan kiviainesta saa murskata maanantaista perjantaihin klo 7.00 - 20.00, rikotusta saa tehdä maanantaista perjantaihin klo 8.00 - 18.00. Kuormaamista ja kuljetuksia tehdään maanantaista perjantaihin klo 7.00 - 20.00. Toiminta-aikoihin ei haeta muutosta.

Toiminta-alueelta louhittu ja alueelle tuotu louhe lastataan kaivinkoneella tai kuormaajalla paikalle tuotavaan murskauslaitokseen, jossa ne murskataan haluttuun kokoon. Murskaimia on 3 - 5 kappaletta: esi-, väli- ja tarvittava määrä jälkimurskaimia. Murskauksen yhteydessä käytettävät seulat ovat 2- tai 3-tasoseuloja. Paikalla voidaan käyttää myös siirrettäviä murskaimia, joissa on vastaavat edellä mainitut komponentit. Louheen sekaan jääneet ylisuuret lohkareet rikotetaan hydraulisella iskuvasaralla. Murskauslaitoksen toimintaan tarvittava sähkö tuotetaan kevyttä polttoöljyä käyttävällä aggregaatilla. Valmiit murskelajikkeet varastoidaan varastoalueelle varastokasoin odottamaan niiden hyödyntämistä. Murskauslaitteisto pysyy ennallaan.

Muutosta haetaan lupamääräyksen 2 murskausmääriin taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Seutulan kivenmurskaamossa nykytilanteessa ja muutoksen jälkeen käytettävien raaka-aineiden ja muiden aineiden keskimääräinen ja maksimikulutus sekä niiden varastointipaikka.

Käytettävä raaka-aine	Maksimikulutus/a, nykytilanne	Maksimikulutus/a, tuleva tilanne	Keskimääräinen kulutus/a, tuleva tilanne	Varastointipaikka
Toiminta-alueella tuotettava kiviaines	300 000 t	800 000 t		
Muualta tuotava kiviaines	100 000 t	200 000 t		
Kevyt polttoöljy (murska) Kevyt polttoöljy (tukitoiminnot)	135 m^3 135 m^3	340 m^{3*} 340 m^{3*}	250 m^{3*} 250 m^{3*}	Suoja-altaallinen kontti
Öljyt	1 m^3	2,5 m^{3*}	2 m^{3*}	Teräskontti
Voiteluaineet	2,5 m^3	6,3 m^{3*}	4,8 m^{3*}	Teräskontti

* Ympäristökeskuksen arviolaskelmilla saadut määrät tulevassa tilanteessa

Nykytilanteessa raskaan liikenteen käyntejä on noin 30 vuorokaudessa riippuen kysynnästä. Laitokselle kuljetaan päällystettyjä teitä pitkin. Työmaatiet ovat murskepintaisia.

Hakijan täydennyksen (9.4.2020) mukaan kerralla varastoitava polttoainemäärä alueella ei kasva. Yleensä murskauslaitos tankkaa laitoksen ennen työvuoron alkua (ennen aamuvuoroa, ennen iltavuoroa). Alueelle tilataan polttoainetta tarpeen mukaan.

YMPÄRISTÖKUORMITUS JA SEN RAJOITTAMINEN

Jätevedet ja päästöt vesiin ja viemäriin

Kuten nykyisinkin, louhitun alueen hulevedet johdetaan asemakaavan mukaisesti painovoimaisesti selkeytysaltaan kautta putkitettuna hulevesiviemäriä pitkin avo-ojaan. Murskauslaitoksen sosiaalitilojen käymäläjätevedet kerätään umpisäiliöön tai vastaavaan järjestelmään käsiteltäväksi.

Päästöt ilmaan

Taulukko 2. Seutulan murskauslaitoksen polttoaineenkulutuksen mukaan lasketut arvioidut päästöt ilmaan vuodessa.

Päästölaji t/a	Murskattaessa 400 000 t/a (nykytilanne)	Murskattaessa 1 000 000 t/a (tuleva tilanne)
Hiukkaset (sis. pöly)	2,4	6,0

Typen oksidit (NO_x)	1,15	2,9
Rikkidioksidi (SO_2)	0,48	1,2
Hiilidioksidi (CO_2)	856	2140

Vaikka päästöt vuositasolla suurenevat, eivät alueen kokonaispäästöt kasva merkittävästi. Pölyämistä estetään kuten nykyisinkin. Murskauslaitoksen pölyämistä voidaan tarvittaessa vähentää kastelemalla murskattavaa louhetta, koteloimalla kuljettimia sekä säätämällä kiviaineksen putoamiskorkeuksia. Varastokasojen pölyäminen riippuu varastoitavasta lajikkeesta. Sijoittamalla hienoimmat lajikkeet karkeampien kasojen suojaan voidaan vähentää kasojen pölyämistä. Aluetta kastellaan tarvittaessa pölyämisen ehkäisemiseksi.

Melu ja tärinä

Toiminta-aikoihin ei haeta muutosta, joten päivittäinen ympäristökuormitus ei kasva. Melua syntyy jokaisessa toimintavaiheessa rikotuksessa, murskauksessa, kuormauksessa, liikenteestä sekä energian tuottamisessa laitokselle aggregaatilla. Työkoneiden ja liikenteen melu on tasaista. Murskauksen ja rikotuksen melu saattaa olla impulssimaista tarkastelupisteen läheisyydestä riippuen. Impulssimaisuus-tekijä vähenee melun edetessä.

Suunnittelualueella ensisijainen meluntorjuntakeino on murskauslaitteiston sekä varastokasojen sijoittelu. Rikotusta tehdään joko hyvin lähellä louhoksen reunaa tai iskupalkkivasaralla murskauksen yhteydessä, jolloin murskauslaitteiston sijoittelu mahdollisimman suojaiselle paikalle louhoksessa vähentää ympäristöön leviävää melua.

Päästöt maaperään ja niiden estäminen

Toiminnassa käytettävä polttoöljy varastoidaan kaksoisvaippasäiliöissä, jotka on varustettu ylitäytön-estimillä ja lukoilla. Muut öljytuotteet kuten voiteluaineet, säilytetään omissa astioissa, jotka sijoitetaan suoja-altaisiin. Työkoneita ei tankata valvomattomina ylitäyttöjen estämiseksi. Työkoneita ei pestä eikä huolleta työmaa-alueilla. Murskauslaitoksen huoltotoimenpiteet joudutaan tekemään paikan päällä kaluston koosta johtuvan huonon liikutettavuuden vuoksi.

Hakija on tarkentanut maaperän ja pohjaveden suojaamistoimenpiteitä on (täydennys 9.4.2020). Jos polttoainesäiliöt varastoidaan ja kuljetetaan UN-hyväksytyssä kontissa, tapahtuu niiden tankkaus hallitusti kontin sisällä. Säiliöt toimivat sähköpumpulla. Pyöräkuormaajien tankkauksessa käytetään tarvittaessa suojakaukaloita, jotka estävät mahdollisten roiskeiden pääsyn maaperään. Tankkausta ei suoriteta valvomattomana. Moottori-, hydrauliikka- ja voiteluöljyt varastoidaan tynnyreissä tiivispohjaisissa varastokonteissa.

Muu ympäristökuormitus

Murskausmäärän lisääminen ei muuta ympäristökuormitusta eikä sillä ole vaikutuksia maaperään, luontoon tai vesistöön.

TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Toiminnan käyttö- ja päästötarkkailuun ei esitetä muutoksia.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Ympäristöriskinä on edelleen öljyn pääseminen maaperään. Toiminnan ympäristöriskeihin varaudutaan suojelun suunnittelulla vahinkotapauksia varten, sattuneiden onnettomuuksien tutkinnalla sekä henkilöstön koulutuksella. Mahdollisten polttoainevahinkojen varalta murskauslaitoksella on imeytysturvetta ja pressu, johon nuhraantunut maa-aines voidaan vahinkotapauksissa nopeasti siirtää, ja jolla voidaan tarvittaessa peittää maa-aines.

Tulipalon varalta asema on varustettu viranomaisten määräämällä alkusammutuskalustolla, ja henkilökunta on saanut tarvittavan opastuksen alkusammutuskaluston käyttöön. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa henkilökunta suorittaa alkusammutus- tai muut tarvittavat ilmoitukset lupaviranomaisille ja muille viranomaisille tarvittavassa laajuudessa.

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA

Toimintaa on mahdollista tehdä voimassaolevan ympäristöluvan mukaisilla määrillä ennen lupapäätöksen lainvoimaisuutta. Hakija ei näe, että toiminnan aloittaminen ennen lupapäätöksen lainvoimaisuutta tekisi muutoksenhakua hyödyttömäksi.

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Muutoshakemuksen vireilletulo

Peab Industri Oy:n (ent. Lemminkäinen Infra Oy, ent. YIT Infra Oy, ent. YIT Suomi Oy, ent. YIT Teollisuus Oy) hakemus on tullut vireille 17.7.2018. Hakemusta on täydennetty 9.4.2020 tiedoilla pohjaveden suojaustoimenpiteistä ja 18.5.2020 murskaamon sijainnista.

Lupahakemuksesta tiedottaminen

Hakemuksen vireilläolosta on kuulutettu Vantaan kaupungin julkisten kuulutusten ilmoitustaululla 14.3.-15.4.2019. Kuulutus on myös julkaistu 13.3.2019 Julkipano.fi -sivustolla. Naapurikiinteistöille ja asukasyhdistyksille on lähetetty 15.3.2019 tiedoksiannot.

Lausunnot

Muutoshakemuksesta on pyydetty lausunnot Vantaan terveydensuojeluviranomaiselta, Vantaan kaupunkisuunnittelulta, Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselta, Pääkaupunkiseudun Vesi Oy:ltä ja Finavia Oyj:ltä.

<u>Terveydensuojeluviranomaisen lausunto ympäristöluvan muutoshakemuksesta</u>

”Murskaustoiminnan läheisyydessä on asuintaloja, joten murskaustoimintaa ei tule sallia ympäristölupahakemuksessa haetussa laajuudessa. Etenkään muualta tuodun louheen tuontia ei tule sallia, koska muualla syntyneen louheen kuljettaminen paikan päälle, murskaaminen ja pois vieminen lisäävät toiminnasta aiheutuvaa pöly- ja meluhaittaa.

Melu

Mikäli lupa myönnetään, toiminnasta aiheutuva melu ei saa aiheuttaa terveyshaittaa alueen asukkaille. Melulla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen myös raja-arvot alittavissa tasoissa, joten melua tulee ehkäistä ja vähentää kaikessa hakemuksen mukaisessa toiminnassa. Mikäli murskausmäärän lisääminen hyväksytään, hakija tulee velvoittaa melun mittaamiseen sen varmistamiseksi, että melun ohjearvot eivät ylity. Mittaaminen tulee aloittaa mahdollisimman pian toiminnan alkamisen jälkeen.

Pöly

Toiminnan aiheuttamasta pölystä ei saa aiheutua terveyshaitta lähimmille häiriintyville kohteille. Mikäli lupa myönnetään, toimija tulee velvoittaa aktiivisesti suorittamaan toimenpiteitä pölyhaitan torjumiseksi. Pölyn torjunnassa tulee huomioida myös kuljetustoiminnasta aiheutuva pölyhaitta. Pitoisuuksien noustessa pölyn määrää pitäisi pienentää kastelemalla tai muilla torjuntatoimenpiteillä. Tarvittaessa toiminta tulisi keskeyttää, jos torjuntatoimenpiteet eivät ole mahdollisia tai riittäviä.

Talousvesi

Raakavesitunnelin suoja-alue kulkee laitoksen toiminta-alueella. Tunnelin läheisyys tulee huomioida kaikessa toiminnassa, jotta pääkaupunkiseudun talousveden jakelu ei vaarannu. Toiminnalla ei saa olla haitallisia vaikutuksia alueen talousvesikaivojen veden laatuun tai veden riittävyyteen.”

Kaupunkisuunnittelun lausunto ympäristöluvan muutoshakemuksesta

Kaupunkisuunnittelu toteaa lausuntonaan seuraavaa:

”Haettava muutos sallisi alueella yli kaksinkertaisen louhittavan kiviaineksen murskausmäärät ja kaksinkertaisen muualta tuodun puhtaan kiviaineksen määrän voimassaolevaan ympäristölupaan verrattuna. Muutos lisäisi melun ja pölyn sekä raskaan liikenteen määrää alueella, jonka läheisyydessä on myös asuintaloja. Mikäli lupa näin suurille määrille myönnetään, tulee melun ja pölyn torjuntaan kiinnittää erityistä huomiota. Lisääntyvien kuljetusten osalta asiasta tulisi pyytää myös kaupungin liikennesuunnittelun kanta siitä, miten alueen liikennejärjestelmä kestää lisääntyvistä kuljetuksista aiheutuvan kuormituksen.”

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnan lausunto ympäristöluvan muutoshakemuksesta

Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta puoltaa ympäristöluvan muutoshakemusta.

Pääkaupunkiseudun Vesi Oy:n lausunto ympäristöluvan muutoshakemuksesta

Pääkaupunkiseudun Vesi Oy puoltaa ympäristöluvan muutoshakemusta.

Finavia Oyj:n lausunto ympäristöluvan muutoshakemuksesta

Finavia Oyj muistuttaa lausunnossaan, että samat seikat on otettava huomioon kuin lausunnossaan liittyen alkuperäiseen ympäristölupahakemukseen.

Muistutukset ja mielipiteet

Muistuttaja A on ollut yli 60 vuotta kesäasukkaana lähellä hakijan toimipistettä ja on muistutuksen mukaan nähnyt vuosien aikana kiviaineksen murskauksen haitat alueelle. Muistuttaja on myös huolissaan kiinteistönsä arvon laskusta. Muistuttajan mukaan lupaa ei tulisi myöntää.

Seutulan kyläyhdistys kokee, että jo aiempi ympäristöluvan mukainen toiminta on aiheuttanut kohtuutonta haittaa alueelle eikä ympäristöluvan muutosta tulisi hyväksyä. Kyläyhdistys vetoaa viiteen eri asiaan muistutuksessaan:

- Kokonaismelutaso: Suuremmasta murskausmäärästä aiheutuva jatkuvampi melu aiheuttaa huolta. Hakijalla ei olisi käytössään parasta mahdollista tekniikkaa estää melua ja tärinää. Alueen kokonaismelutaso on jatkuva ja kohtuuton, alueella tulee järjestää säännöllistä meluseurantaa.
- Päästöt vesiin: Alue on pohjavesialueella, josta asukkaat saavat vetensä talousvesikaivoihinsa. Lisääntyvä toiminta vaarantaa pintavedet, sillä hulevesien käsittelyjärjestelmä ei ole riittävä

aiheuttaen kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Toiminta vaarantaa Lillån luonnonsuojelualueen ja luonnon monimuotoisuuden. Toiminta aiheuttaa myös riskin Päijänne-tunnelin vedelle.
- Päästöt ilmaan: Nykyisen toiminnan pölyntorjunta ei ole ollut riittävää, kivipöly pienhiukkaset ja arseeni ovat vaarallista ihmiselle. Pöly leviää laajalle lähiympäristöön, viljely- ja laidunalueille. Luonnollisten esteiden puuttuessa myös lentokoneiden aiheuttama pöly ja pienhiukkaset leviävät kyläalueelle. Pölyn ja pienhiukkasten syntyä ja torjuntaa tulisi selvittää paremmin. Käytössä ei ole parasta mahdollista tekniikkaa pölyn ja hiukkaspäästöjen ehkäisemiseksi.
- Liikenteen lisääntyminen: Erityisesti raskas liikenne on Kiilan alueella kasvussa ja koetaan häiritseväksi vuorokauden ympäri. Liikenteen vaikutusarvioinnit tulee tehdä tarkoilla liikenne-määrillä. Liikenne tulee lisäämään asukkaiden turvattomuuden tunnetta ja jo nykyisin koettuja haittoja.
- Sosiaaliset, ihmisiin kohdistuvat, vaikutukset: Kiilan alueella jo käynnissä olevien toimintojen kumuloituneen kuormituksen takia asukkaat ovat hyvin huolissaan hankkeen lisääntyvistä vaikutuksista. YIT Suomi oy:n suunnitelmilla on alueen asukkaisiin merkittävät sosiaaliset vaikutukset.

Toiminnalle ei saa myöntää lupaa aloittaa kiviaineksen murskaus mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta.

Muistuttajien B ja C mukaan alueella toimitaan miten halutaan eivätkä viranomaiset tee asialle mitään. Alue on ennen ollut idyllistä maaseutua ja nykyisin potentiaalia vielä olisi luonnonsuojelu- ja virkistyskäyttöön. Alueen kasvimaat, puutarhat, luonnon monimuotoisuus, joet suistoineen ja metsät tulee säilyttää. Louhinta, murskaus, räjäytykset ja niistä nouseva pöly ja haitta ympäristölle on vastuutonta sallia. Muistuttajat haluavat turvata lapsien ja lastenlapsien viihtyvyyden alueella vielä tulevaisuudessa.

Muistuttajat D ja E kertovat, että päärakennuksesta on betonilevyt irronneet, autotallista kivijalka halkeillut, kaivoa jouduttu korjaamaan ja veden laatu mennyt käyttökelvottomaksi. Muistuttajat vaativat, että ammunta ja murskausäänet pitää lopettaa. Myös öljysäiliöstä ollaan huolissaan.

Muistuttaja F yhtyy Seutulan kyläyhdistyksen muistutukseen sekä kertoo asuneensa kiinteistössään viimeisen noin 30 vuoden ajan ja olleensa paikalla 24 tuntia vuorokaudessa. Tänä aikana muistuttaja on todennut, ettei lupaehtoja ole noudatettu. Pohjavesiä on pumpattu paljon ja se on vaikuttanut alueen luontoon voimakkaasti, mm. eläinten määrä on romahtanut ja puita kuollut. Pölynsidontaa ei käytetä tarpeeksi, mistä aiheutuu pölyhaittaa alueelle. Räjäytykset liian suuria. Murskaimen sijainti liian korkea, myös murske- ja hiekkakasat liian korkeita.

Muistuttaja toteaa, että jo nyt alueella on paljon toimijoita, jotka kuormittavat ympäristöä liikaa. Muistuttaja on huolissaan omasta ja lastensa terveydestä, rakennusten kunnosta ja kaivovesien laadusta. Toiminnalle ei saa myöntää lupaa kiviaineksen murskaukselle muutoksenhausta huolimatta.

Muistuttaja G toteaa muun muassa, että ympäristölautakunnan tulisi noudattaa velvoitettaan viranomaisena (ja kansalaisten valitsemana) varmistaa kaikessa toiminnan valvonnassa ja lupamenettelyssä alueen asukkaiden oikeudet turvalliseen ja terveelliseen elinympäristöön. Vantaan kaupungin kaupunkisuunnittelulautakunta on jättänyt huomioitta alueen asukkaat antaessaan toimijalle oikeuden sijoittaa luvanvaraisen toiminnan alueelle.

Muistuttajan mukaan Vantaan kaupunki on täysin ohittanut lasten oikeuksien sopimuksen, joka velvoittaa arvioimaan vaikutukset lapsiin.

Muistuttaja pitää kyseenalaisena, että lupahakemuksessa käytetään perusteluina ilmanlaatutietoja koko Vantaan alueelta, kun alueella on todettu huomattavat pölypäästöt. Mikäli murskausmäärää kasvatetaan, kasvavat myös pölypäästöt. Toimintaan halutaan ilmanlaatumittaukset. Kiilan alueella on jo nyt

kohtuuttomasti melu- ja pölysaastetta. Pölynsidontaan liittyvien toimenpiteiden selvittäminen tulisi tehdä ennen muutoslupahakemuksen mahdollista hyväksymistä.

Pohjavesialue on palautettava 1-luokan alueeksi, koska alueen yli 50 asukasta, joiden ainoa käyttövesivaranto on alueen pohjavesi. YIT Suomi Oy:n tulisi huomioida myös se, miten yhtiö aikoo turvata asukkaiden lakiin perustuvan oikeuden saada käyttövesikelpoista vettä, pelkkä veden laadun tarkkailu ei vettä paranna. Lupa- ja valvonta viranomaisen tulee huolehtia siitä, että alueen asukkaiden käyttövesivaranto on turvallinen ja veden määrä riittävä.

Luonnon- ja ympäristönsuojelun osalta muistuttajan toteaa, että luvanhakija ei ole huomioinut Lillånjoen luonnonsuojelualuetta ja lahokaviosammalesiintymää tarpeeksi. Suojellun metsän ekosysteemi tarvitsee myös pohjavettä ja sitä ei ole luvanhakija ottanut huomioon. Huolimatta siitä, että toiminnan kasvattaminen on yli kaksinkertainen alkuperäisen luvan määriin verrattuna, luvan hakijan edustaja toteaa, että alueen kokonaispäästöt eivät kasva merkittävästi. Pelkkä toteamus ei ole selvitys päästöjen määrästä. Päästöjen määrä on tutkittava, mallinnettava ja arvioitava asianmukaisesti.

Ennen muutosluvan hyväksymistä ja toiminnan laajentamista on tarkasteltava lisääntyviä ympäristövaikutuksia. Myös lapsivaikutusten arviointi on tehtävä ja yleisesti ottaen selvitettävä toiminnan laajentumisen aiheuttamat sosiaaliset ja terveydelliset vaikutukset alueen asukkaille. Tarve ja suunnitelmat eivät voi olla luvan myöntämisen peruste.

Vaikutuksista ympäristöön, sosiaalisista ja terveydellistä vaikutuksista ihmisiin ja lapsiin tulee tehdä parempia tutkimuksia. Muistuttajan mukaan luvanhakija on toistuvasti rikkonut ympäristölupaa puutteellisella pölynsidonnalla.

Muistuttajat H ja I vastustavat ympäristöluvan muutoshakemusta muun muassa seuraavin perusteluin:

- Alkuperäinen ympäristölupa ja ympäristövaikutusten arviointi eivät ole enää ajan tasalla. Arviointi on tehtävä uudelleen.
- Toimija aiheuttaa jo nyt merkittäviä pöly- ja meluhaittoja, jotka alentavat alueen asukkaiden sosiaalista ja terveydellistä hyvinvointia. Pöly- ja melusaaste vaikuttavat alueen asukkaiden ja lasten sosiaaliseen ja terveydelliseen hyvinvointiin.
- Liikenneturvallisuus heikkenee.
- Moottoriurheilukenttää tehdään alueen asukkaiden kustannuksella.
- Kaivovesien puhtaus on turvattava.
- Lillånjoen luonnonsuojelualuetta ja lahokaviosammalesiintymää ei saa vaarantaa.

Hakijan kuuleminen ja vastine

YIT Teollisuus Oy:tä on kuultu 5.7.2019 annetuista lausunnoista ja muistutuksista. YIT Teollisuus Oy on jättänyt 30.8.2019 hakemuksesta tehtyihin lausuntoihin ja muistutuksiin vastineen.

Lausuntoihin annetussa vastineessa todetaan muun muassa, että alueen lähiympäristössä voidaan tehdä melumittauksia melutason todentamiseksi ja sen varmistamiseksi, että toiminnasta aiheutuva melutaso pysyy ohjearvojen rajoissa. Louhetta kastellaan tarvittaessa, jotta pölyäminen olisi mahdollisimman vähäistä. Tarvittaessa alueella voidaan suorittaa myös hiukkaspitoisuusmittauksia. Raakavesitunnelin läheisyys otetaan toiminnassa huomioon. Lentoaseman läheisyys on huomioitu lupamääräyksessä 26.

Muistutuksiin antamassaan vastineessa YIT Teollisuus Oy toteaa seuraavaa:

Melu

Valituksenalaisessa päätöksessä on asetettu Valtioneuvoston asetusta 800/2010 (ns. Muraus-asetus) tiukemmat toiminta-ajat melua aiheuttaville työvaiheille. Lisäksi melua on käsitelty lupamääräyksissä 12,

13 ja 14. Alueen meluestettä on toteutettu asemakaavassa esitetyllä tavalla. Alueen lähiympäristössä voidaan tehdä melumittauksia melutason todentamiseksi, kuten on esitetty tämän vastineen kohdassa 2.

Vesi

Muistutuksessa 7 on huomautettu Lavangon pohjavesiluokituksen poistamisesta vuonna 2013. YIT toteaa, että pohjavesialueiden luokituksesta vastaa Elinkeino-, liikenne, ja ympäristökeskus Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaan. Pohjavesialueet luokitellaan vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella:

> 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin;
>
> 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
>
> Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Päijänne-tunnelin läheisyys otetaan alueen kaikessa toiminnassa huomioon, koska alue sijaitsee Päijänne-tunnelin suojavyöhykkeellä.

Valituksenalaisessa päätöksessä on määrätty pohjaveden tarkkailusta lupamääräyksessä 28:

> Luvan saajan on seurattava toiminta-alueen pohja- ja pintaveden pinnankorkeutta ja laatua alueelle laaditun tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Seuraavasti: Pohja- ja pintaveden pinnankorkeuden mittaus on tehtävä kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin, neljästä pohjavesiputkesta 34/184P, 34/187P, HP5 ja HP7 ja kahdesta talousvesikaivosta Myllypadontie 35 ja 45.
>
> Pohjaveden laaduntarkkailu on tehtävä pohjavesiputkesta 34/2814P kaksi kertaa vuodessa, keväisin ja syksyisin. Näytteistä on määritettävä pH, lämpötila, happi, kloridi, rauta, mangaani, sähkönjohtavuus, ammonium, nitraatti ja nitraattityppi, sulfaatti, kemiallinen hapenkulutus (CODMN), ja öljyhiilivedyt C10-C40. Näytteenoton yhteydessä havainnoidaan väri, sameus ja haju. Jos näytteenoton yhteydessä havaitaan poikkeavaa hajua, on analysoitava lisäksi haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet).
>
> Näytteiden otto ja analysointi on tehtävä standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti. Tulosten raportoinnissa on esitettävä käytetyt menetelmät ja niiden mittausepävarmuus sekä tulosten edustavuus. Vesinäytetulokset on toimitettava valvontaviranomaiselle kahden viikon kuluessa tulosten valmistumisesta. Tarkkailutulosten perusteella valvontaviranomainen voi muuttaa tarkkailua.

Pohjavettä on tutkittu valituksenalaisen päätöksen mukaisesti ja kaivovesien pinnankorkeutta seurattu keväisin ja syksyisin. Kaivon kiinteistöllä 8:32 pinnankorkeus on ollut alimmillaan syksyllä 2016 ja korkeimmillaan keväällä 2018. Kaivon kiinteistöllä 9:48 pinnankorkeus on ollut alimmillaan syksyllä 2018 ja korkeimmillaan keväällä 2018.

Pöly ja ilmapäästöt

Muistutuksessa 7. on virheellisesti esitetty, että luvanhakija olisi perustellut ympäristölupa-hakemustaan Vantaan yleisellä ilmanlaadulla seuraavasti:

”Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän HSY:n mittausten mukaan Vantaan ilmanlaatu oli vuonna 2015 suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä, kuten koko pääkaupunkiseudulla. Ilmanlaatu oli edellistä vuotta parempi ja ilmansaasteiden keskimääräiset pitoisuudet olivat yleisesti matalampia kuin vuosiin. Otsonin tai pienhiukkasten kaukokulkeumat eivät heikentäneet ilmanlaatua merkittävästi

vuoden aikana. Ajoittain ilmanlaatua heikensivät paikalliset ilmansaasteet eli autojen pakokaasut, katupöly ja pienpolton savut. Kiilan alueella ilmanlaatuun vaikuttaa Helsinki-Vantaan lentoasema, läheiset teollisuuslaitoksen ja tieliikenne. Alueelta ei ole käytettävissä ilmanlaatumittauksia. HSY:n lähimmät ilmanlaadun mittauspisteet sijaitsevat Vantaalla Tikkurilassa ja Espoossa Luukissa."

Yllä mainittu on esitetty viranomaisen laatimassa ympäristölupapäätöksessä, jossa on käyty läpi laitosalue ja sen ympäristö.

Toiminnan pölypäästöihin kiinnitetään huomiota toiminnan sijaitessa lähellä Helsinki-Vantaan lentoasemaa. Toiminta tulee voida keskeyttää, mikäli pölyämistä torjuntatoimenpiteistä huolimatta ilmenee. YIT on todennut tässä vastineessa kohdassa 2, että lähialueella voidaan suorittaa myös tarvittaessa hiukkaspitoisuusmittauksia.

Liikenne

Liikenne tulee todennäköisesti alueella lisääntymään, kuitenkin kiviaineksen kysyntä vaikuttaa eniten kuljetusmääriin. Kiviaineksen kuljetuksiin käytettävä kalusto täyttää alan vaatimukset. Myllykyläntie on yleinen tie ja siten kaikkien käytettävissä. Tien nopeusrajoitus on 60 km/h. Myllykyläntiellä on kevyen liikenteen väylä.

Luonnonsuojelu- ja virkistysalueet sekä kaavoitus

Voimassa olevassa yleiskaavassa toiminta-alueelle on osoitettu merkintä EM, moottorirata-alue, jonka suunnittelumääräys kuuluu "alue varataan moottoriurheiluun ja ajokoulutukseen." Vantaan yleiskaava 2020 luonnoksessa toiminta-alueelle on osoitettu merkintä TT, tilaa vaativan tuotanto ja varastotoiminnan alue. Alueen suunnittelumääräys kuuluu seuraavasti: "Alue varataan tuotanto-, varasto- ja yhdyskuntateknisen huollon toiminnoille. Alueelle ei tulee sijoittaa sellaisia toimintoja, jotka häiriintyvät raskaasta liikenteestä, melusta tai tärinästä." Toiminta ei yllä yleiskaavaluonnoksessa 2020 suojelualueeksi osoitetulle alueelle. Kaavoitus ei muodosta estettä toiminnalle. Direktiivilaji lahokaviosammalta ei ole löytynyt kyseiseltä ympäristöluvan kohteena olevalta alueelta.

RATKAISU

Ympäristölautakunta muuttaa 15.3.2017 § 7 myöntämänsä ympäristöluvan lupamääräystä 2, täydentää lupamääräyksiä 5 ja 9 sekä lisää määräyksen 30. Muutokset alleviivattu.

Muilta osin jää voimaan 15.3.2017 § 7 myönnetty ympäristölupa Vaasan hallinto-oikeuden 2.12.2019 tekemine muutoksineen.

Vastaus yksilöityihin vaatimuksiin ja lausuntoihin

Muutoslupahakemusta annetuissa lausunnossa ja muistutuksissa esiin tuodut seikat ja esitetyt vaatimukset on huomioitu tämän päätöksen lupamääräyksissä sekä jo voimassa olevan ympäristöluvan määräyksissä siltä osin kuin se ympäristönsuojelulainsäädännön mukaan on mahdollista. Ympäristöluparatkaisussa ei voi puuttua esimerkiksi yleisillä teillä tapahtuvaan liikenteeseen tai muihin alueella tehtäviin rakennushankkeisiin eikä jo tapahtuneista asioista voida määrätä tässä luvassa.

Terveydensuojeluviranomaisen ja kaupunkisuunnittelun lausunnoissa sekä muistutuksissa esiin nostetut toiminnan aiheuttamat melu- ja pölyhaitat on huomioitu jo voimassa olevan ympäristöluvan määräyksissä melun- ja pölyntorjunnasta (8, 9 ja 14) sekä tässä päätöksessä määrätystä pölyntorjunnan tehostamisesta ja tarkkailusta (määräykset 9 ja 30).

Hakija on tarkentanut maaperän ja pohjaveden suojaustoimenpiteitään täydennyksessään 9.4.2020 ja lisäksi maaperän ja pohjaveden suojausta on tehostettu lupamääräyksessä 5. Hakija on selvittänyt

hulevesien johtamista ja pintavesien tarkkailua Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen mukaisesti ja ympäristölautakunta on nämä 23.4.2020 hyväksynyt. Murskausmäärän lisääminen ei aiheuta hulevesien lisäkäsittelytarvetta.

Muutetut lupamääräykset (alleviivattu) ovat seuraavat:

Lupamääräykset

2. Murskaamolla saa murskata alueelta louhittua kiviainesta enintään 800 000 tonnia vuodessa ja muualta tuotua puhdasta kivilouhetta enintään 200 000 tonnia vuodessa.

5. Kuormauskalustoa tankattaessa ja huollettaessa on huolehdittava siitä, että polttoaineita tai muita pilaantumisen vaaraa aiheuttavia aineita ei pääse maaperään tai pohjaveteen. Työkoneiden tankkauksessa on käytettävä suojakaukaloita, jotka estävät mahdollisten polttoaineroiskeiden pääsyn maaperää.

9. Työmaalla on raskaan liikenteen ajoväylät ja siirrettävä maa-aines pidettävä mahdollisimman pölyämättöminä tarvittaessa kastelemalla tai suolaamalla. Myös työmaan välittömässä vaikutuspiirissä olevat katualueet on pidettävä mahdollisimman puhtaina työmaalta kulkeutuvasta maa-aineksesta pölyhaittojen estämiseksi. Työmaan vaikutuspiirissä oleva katualue on tarvittaessa puhdistettava sinne kulkeutuneista maa-aineksista. Työmaalta lähtevien murskekuormien tulee olla kasteltuja.

30. Murskaustoiminnasta aiheutuvien hiukkaspäästöjen (hengitettävät hiukkaset PM10) vaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun on selvitettävä kertaluonteisesti mittaamalla. Pitoisuusmittaus on tehtävä standardin ISO 10473:2000 mukaisella tai muulla sitä vastaavalla mittausmenetelmällä. Mittausjakson pituuden tulee olla riittävä, jotta pitoisuusmittauksen tuloksia voidaan verrata ilmanlaadusta annettuun valtioneuvoston asetukseen (79/2017). Mittauspisteen on sijaittava sellaisessa paikassa, että saatu mittaustulos kuvaa toiminnan vaikutusta lähialueen asutukselle. Mittaus on suoritettava viimeistään vuoden kuluessa toiminnan aloittamisesta siten, että murskaustoiminta on normaalia. Mittaussuunnitelma on toimitettava Vantaan kaupungin ympäristökeskukseen 30.6.2020 mennessä.

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-alue sijaitsee alueella, jolle voimassaolevan Lavangon asemakaavan mukaan saa rakentaa rakennuksia, rakenteita, laitteita ja maarakenteita, jotka palvelevat moottoriurheilua, siihen liittyvää huolto- ja kaupallista toimintaa sekä moottoriajoneuvoilla ja muilla ajoneuvoilla tapahtuvaa ajoharjoittelua. Toimintaa ei pidetä asemakaavan vastaisena, sillä alueen esirakentamiseen liittyvien louhittujen kiviainesten murskauksen murskausmäärien lisääminen on lyhytaikaista ja tapahtuu ennen kiinteistön ottamista voimassa olevan asemakaavan mukaiseen käyttöön.

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.

Lupamääräysten perustelut

Paikalla päällä louhittavan sekä muualta tuotavan louheen murkausmäärien lisääminen on hyväksytty hakemuksen mukaisesti. Esirakentamisen kannalta murskausmäärän lisääminen on perusteltua, sillä alueella on louhittavaa kiviainesta noin kaksi miljoona tonnia. Louhintoja jäljellä verrattain lyhyt aika, joten ympäristöhaittojen lisääntyminen ei merkittävää. (Määräys 2)

Murskausmäärien ja siten toiminnassa käytettävän polttoainemäärän lisääntyessä tankkauksen yhteydessä vaadittavalla suojakaukalolla tarkennetaan maaperän suojausta ns. muraus-asetuksen 9 §:n mukaisesti, sillä toiminnan muutoksen myötä polttoainevahinkoihin liittyvät riskit kasvavat. (Määräys 5)

Murskattavan kiviaineksen määrän lisääntyessä myös alueen raskaan liikenteen määrä kasvaa, joten pölyntorjuntaa on tehostettava entisestään huolehtimalla kuormattavan kiviaineksen kastelusta. (Määräys 9)

Kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010) annetussa valtioneuvoston asetuksessa edellytetään hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien tarkkailua, kun etäisyys pölylle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Määräys on ympäristöluvan muutoksen myötä tarpeen murskausmäärän kaksinkertaistuessa.

Määräys ilmanlaadun tarkkailusta on annettu ympäristövaikutusten selvittämiseksi ja valvonnan toteuttamiseksi, sillä murskausmäärän yli kaksinkertaistuessa, toiminnanharjoittajan on ympäristönsuojelulain 6 §:n mukaisesti oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista ja varmistuttava, että toiminta ei aiheuta ilman epäpuhtauksien raja-arvojen ylittymistä (ns. ilmanlaatuasetus 4 §). Ympäristöluvassa on ympäristönsuojelulain 62 §:n mukaan annettava tarpeelliset määräykset toiminnan käyttötarkkailusta. (Määräys 30)

Muilta osin lupapäätöstä ei muuteta ja toiminnassa tulee noudattaa aiempaa ympäristölupapäätöstä.

LUVAN VOIMASSAOLO

Tämä päätös on voimassa 31.5.2022 saakka.

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 §)

Perustelut

Luvan voimassaolo määräytyy nykyisen luvan mukaan. Hakija ei ole hakenut muutosta luvan voimassaoloon.

PÄÄTÖKSEN TÄYTÄNTÖÖNPANO

Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta

Hakemuksen mukainen toiminta voidaan aloittaa hakemuksen ja 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. Vakuusasiakirjat on ennen toiminnan aloittamista toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen.

Vakuus 10 000 € on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista.

Hakija ei ole valtio tai sen laitos, kunta eikä kuntayhtymä, joten vakuus vaaditaan. Vakuutena hyväksytään pankin antama omavelkainen takaus.

Muutoksenhakutuomioistuin voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

SOVELLETUT OIKEUSOHJEET

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014)
Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920, muutos 90/2000)
Hallintolaki (434/2003)
Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)
Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010)

YMPÄRISTÖLUPAMAKSU

Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen taksa 18.4.2016 § 10. Ympäristölupamaksutaksan mukaan maaperän ainesten ottoon liittyvän murskaamon ympäristölupamaksu on 4 200 €.

PÄÄTÖKSEN ANTAMINEN

Päätös annetaan 21.8.2020

MUUTOKSENHAKU

Tähän päätökseen voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 190 §:n mukaisesti Vaasan hallinto-oikeudelta. Valitusosoitus Vaasan hallinto-oikeudelle on liitteenä.

Päätös:
Päätetään antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen päätös Peab Industri Oy:n (ent. YIT Teollisuus Oy) Seutulan kivenmurskaamon ympäristöluvan muutoshakemuksesta sekä toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Liite:
- Sijaintikartta

Tämä pykälä tarkastetaan heti.

Täytäntöönpano: Ote
Peab Industri Oy
heli.hiltunen@swerock.fi

Tiedoksi

Uudenmaan ELY-keskus
Vantaan kaupunki
- terveydensuojeluviranomainen
- rakennusvalvonta
- kaupunkisuunnitteluyksikkö
Pääkaupunkiseudun Vesi Oy

Ilmoitus päätöksestä:
- muistutuksen tehneille
- tiedoksiannon saaneille

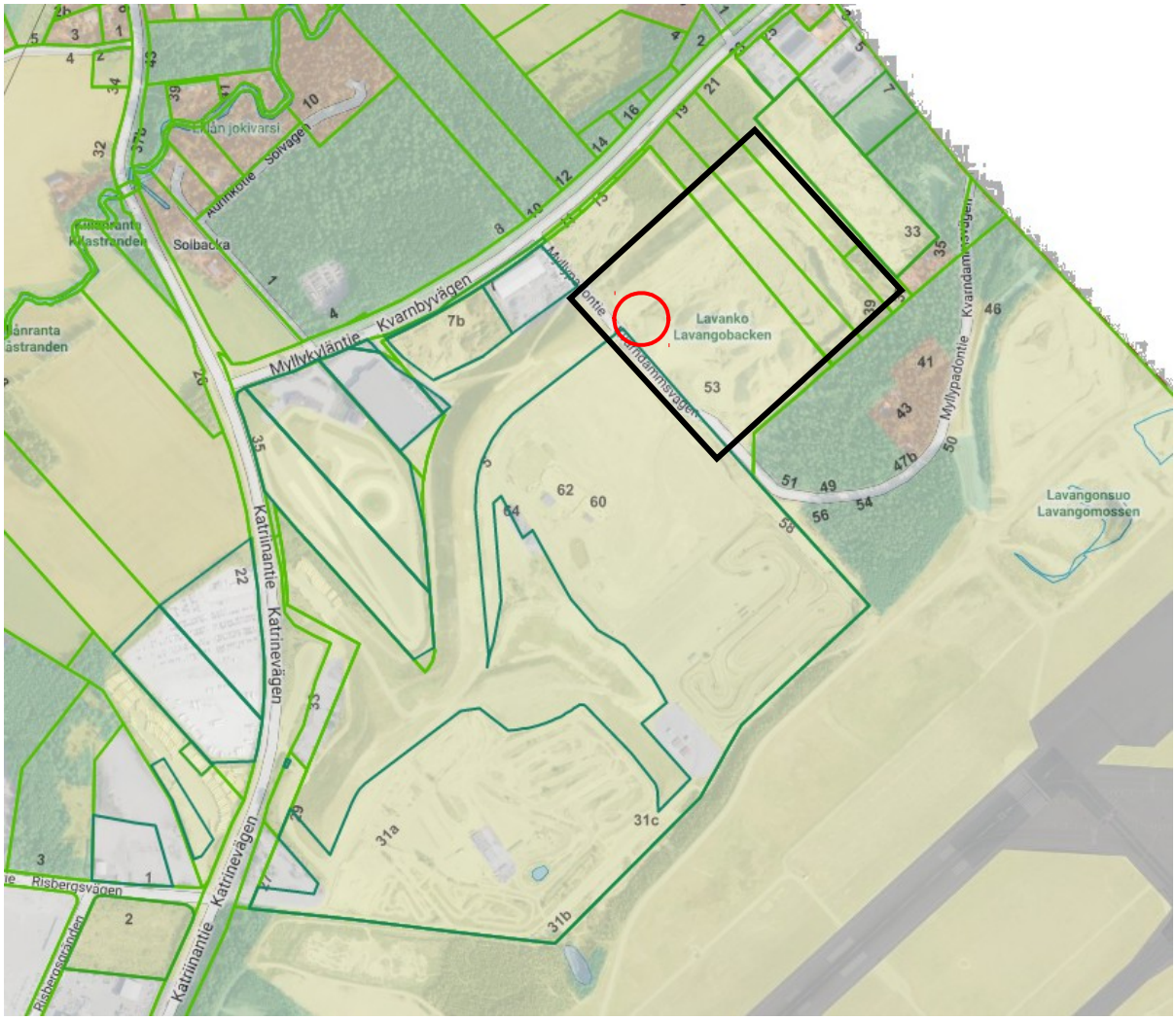
Päätöskuulutus Vantaan kaupungin verkkosivuilla.

Ympäristölupamaksun periminen:
Peab Industri Oy
Y-tunnus: 2977551-2

Muutoksenhakuohje: 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain mukaisesta päätöksestä

Lisätiedot:
Maarit Rantataro, puh. 040 045 8017 (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

Liite. Toiminnan sijainti.



Mustalla rajattu louhintatyömaa-alue, ympyrällä merkitty murskauslaitteiston sijainti.

Muutoksenhakuohje 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä

Tässä kokouksessa ympäristönsuojelulain nojalla tehtyyn päätökseen saa hakea muutosta valittamalla.

Valitus tehdään **Vaasan hallinto-oikeudelle** kirjallisella valituksella. Myös päätökseen 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
- muulla asiassa yleistä etua valvovalla viranomaisella.

Valitusaika

Valituskirjelmä liitteineen on toimitettava **30 päivän kuluessa** tämän päätöksen julkipanosta **Vaasan hallinto-oikeudelle.**

Valituksen sisältö ja toimittaminen

Valitus osoitetaan Vaasan hallinto-oikeudelle.

Valitus on tehtävä kirjallisena. Valitukseen tulee liittää tämä päätös alkuperäisenä tai jäljennöksenä ja asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle. Valituksesta on käytävä ilmi vaatimus perusteineen.

Kirjallinen valitus on muutoksenhakijan, laillisen edustajan tai asiamiehen allekirjoitettava. Asiamiehen on, jollei hän ole asianajaja tai yleinen oikeusavustaja, liitettävä **valituskirjelmään valtakirja**, jollei valittaja ole valtuuttanut häntä suullisesti valitusviranomaisessa. Kirjelmässä on mainittava valituksen tekijän, ja jos hän ei ole allekirjoittajana, myös allekirjoittajan nimi, asuinkunta ja postiosoite.

Valitusasiakirjat on muutoksenhakijan tai hänen valtuuttamansa asiamiehen toimitettava viimeistään määräajan viimeisenä päivänä ennen virka-ajan päättymistä, tai mikäli määräajan viimeinen päivä on pyhäpäivä tai muu sellainen päivä, jona työt virastoissa on keskeytettävä, ensimmäisenä arkipäivänä sen jälkeen.

Valituksen voi toimittaa myös telekopiona (faksina) tai sähköpostina. Sähköistä asiakirjaa ei tarvitse täydentää allekirjoituksella, jos asiakirjassa on tiedot lähettäjästä, eikä asiakirjan alkuperäisyyttä tai eheyttä ole syytä epäillä.

Sähköisen viestin (faksin tai sähköpostin) katsotaan saapuneen viranomaiselle silloin, kun se on viranomaisen käytettävissä vastaanottolaitteessa tai tietojärjestelmässä siten, että viestiä voidaan käsitellä.

Valitus toimitetaan aina omalla vastuulla.

Valittajalta peritään asian käsittelystä Vaasan hallinto-oikeudessa oikeudenkäyntimaksua **260 euroa**.

Yhteystiedot:
Vaasan hallinto-oikeus
Käyntiosoite: Korsholmanpuistikko 43, 4. krs
Postiosoite: PL 204, 65101 Vaasa
Puhelin: Kirjaamo 029 56 42780
Faksi: 029 5642760
sähköposti: vaasa.hao(at)oikeus.fi

aukioloaika ma-pe klo 8.15 - 16.00

Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

10.1
Päätöksistä §;t 5, 6, 8, 9, 10 , jotka koskevat vain valmistelua tai täytäntöönpanoa, ei kuntalain 136 §:n mukaan saa tehdä oikaisuvaatimusta eikä kunnallisvalitusta.

10.2.
Päätöksistä §:t, 1-3 ei hallintolainkäyttölain 5 §:n mukaan saa tehdä hallintovalitusta, koska ne eivät sisällä sellaista toimenpidettä, jolla asia on ratkaistu tai jätetty tutkimatta.