FINAVIA

Saate

Päivämäärä
6.3.2019

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 2017–2018

Ohessa raportti Helsinki-Vantaan lentoaseman talvikauden 2017–2018 glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailusta.

FINAVIA OYJ
HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
Vesienhallinta

Elina Kauppila
vesienhallintapäällikkö

Liite — Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailu, vuosiyhteenvetoraportti, kausi 2017–2018

Jakelu
Uudenmaan ELY-keskus (marjo.vuola@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 (pekka.tuunanen@swissport.com)
Aviator Oy (timo.karosvuo@aviator.eu)
IDS Oy (jusao@idsllc.aero)
Star Expert Oy, (voitto.kuitunen@starexpert.fi)
Finavia, Ympäristö
Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema, Heini Noronen-Juhola, Py-ry Pennanen, Mikko Puttonen, Matti Portaanpää

Finavia Oyj

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

Tarkkailukausi 2017-2018

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ 5
1 TARKKAILUN TAUSTA JA TAVOITE 7
2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET 8
2.1 Kemikaalien käyttö 8
2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden käyttö 8
2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 8
2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet 8
2.3 Lentoaseman valumavesien keruu ja purkureitit 9
2.4 Pohjavesiolosuhteet 12
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta 13
2.6 Sateisuus lentoasemalla 14
3 TARKKAILUN KUVAUS 16
3.1 Tarkkailuohjelma, näytteenotto ja kemialliset analyysit 16
3.1.1 Tarkkailuohjelma 16
3.1.2 Näytteenotto, kenttähavainnot ja kemialliset analyysit 16
3.2 Virtaamamittaukset 22
3.3 Vesistökuormituksen laskenta 23
3.4 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho 23
4 TARKKAILUN TULOKSET 25
4.1 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät 25
4.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineet 25
4.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet 25
4.2 Jätevedenpuhdistamolle johdetut glykolipitoiset valumavedet 26
4.2.1 Vesien johtamisreitit 26
4.2.2 Glykolivesien määrä 27
4.2.3 Glykolivesien hapenkulutus 27
4.2.4 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden talteenkeräysaste 28
4.3 Pengerallaskäsittely kiitotie 3 vesille 29
4.3.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu 29
4.3.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho 30
4.4 Pintavesien tarkkailutulokset 33
4.4.1 Virtaama pintaveden tarkkailupisteillä 33
4.4.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä 35
4.4.3 Kokonaisvesistökuormitus ja valumavesien laatu 35
4.4.4 Vesistökuormitus tarkkailupisteillä 36
4.4.5 Kuormituksen suhteellinen jakautuminen tarkkailupisteittäin 37
4.5 Vesistövaikutukset 38
4.5.1 Kylmäojan tarkkailupisteet 4B, 14 ja 16 38
4.5.2 Kirkonkylänojan tarkkailupisteet A1A, A2 ja A3 40
4.5.3 Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteet HK505, M2A, B1 ja B2 43
4.5.4 Brändoninoja tarkkailupisteet C2A ja C3 47
4.5.5 Viinikanmetsänoja tarkkailupisteet D0, D1 ja D2 48
4.5.6 Mottisuonoja tarkkailupisteet E1 ja E2 50
4.5.7 Keravan- ja Vantaanjoen tarkkailupisteet 11, 22, K8 ja V8 51
4.5.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa 52
4.6 Pohjavesien tarkkailutulokset 52
4.6.1 Pohjaveden pinnankorkeus 52
4.6.2 Havaintoputkien antoisuus 53
4.6.3 Pohjaveden laatu tarkkailupisteillä 53

4.7 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot 68
4.8 Maankaatopaikkojen tarkkailutulokset 69
4.8.1 Pintavesien laatu ... 69
4.8.2 Pohjavesien laatu ... 70
4.9 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueiden tulokset 71
4.9.1 Pintavesien laatu ... 71
4.9.2 Pohjavesien laatu ... 72
4.10 Yhteenveto perfluorattujen alkyyliyhdisteiden tarkkailusta 72
5 Tarkkailuohjelman jatkuminen ... 74
LÄHTEET ... 75

LIITTEET

TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET

1. Jäänpoisto- ja estoaineiden sekä liukkauden torjunta-aineiden ominaisuudet
2. Karttakuvaliite
3. Vesistöön johdettavien vesien kuvaus ja vesien käsittely

TARKKAILUN KUVAUS

4. Tarkkailupisteiden koordinaatit
5. Vesinäytteenottoajat 2017-2018
6. Laboratorioanalyysimenetelmät, Eurofins-konserni
7. Pinta-, penger- ja maankaatopaikkojen vesien tarkkailupisteiden kuvaukset
8. Propyleeniglykolivesien tarkkailupisteiden kuvaukset
9. Vesistökuormituslaskentamenetelmien kuvaus

TARKKAILUN TULOKSET

Glykolin- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö sekä glykolivesien seuranta

10. Propyleeniglykolien käyttö 1988-2018
11. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 1988-2018
12. Glykolivedet: analyysitulokset, vesimäärät ja ainevirtaamat

Vesistöön johdetut valumavedet ja pengerallaskäsittely

13. Vesistöön johdetut valumavedet ja niiden käsittely
14. Pengervesien analyysitulokset 2017-2018
15. Pengervesitulosten kuvaajat

Virtaamamittaukset

16. Virtaaman mittaamistapa vesistökuormituksen mittauspisteillä
17. Jatkuvatoimisten virtaamamittarien kuvat pisteillä 4B ja B1

Ylivuototarkkailut ja vesistökuormitus

18. Glykolivesipumppaamojen ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotojen vesitarkkailut
19. Vesistökuormitus tarkkailupisteittäin ja -kerroittain

Pintavesien pitkäaikaisseurannan tulokset

20. Pitkäaikaiset tulokset: vesistöön johdettavan veden pitoisuuksien virtaamapainotetut keskiarvot 2005-2018
21. Pitkäaikaiset tulokset: vesistökuormitus näytepisteittäin 2006-2018
22. Pintavesitulokset 2017-2018
23. Vantaanjoen virtaama näytteenottopäivinä
24. Pintavesitulosten kuvaajat
25. Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa näytteenottopäivinä

Pohjavesien pitkäaikaisseurannan tulokset

26. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikaisen kehityksen kuvaajat
27. Pohjavesitulosten yhteenvetotaulukko
28. Pohjavesien glykolit ja hajoamistuotteet 2013-2018
29. Pohjavesikuvaajat 1990-2018, Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue
30. Pohjavesikuvaajat 1990-2018, Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli
31. Pohjavesikuvaajat 1990-2018, Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue
32. Pohjavesikuvaajat 1990-2018, Kiitotien 3 länsipuoli
33. Pohjavesikuvaajat 1990-2018, Maankaatopaikat

TIIVISTELMÄ

Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnalle myönnetyt ympäristöluvat velvoittavat lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuun. Tämä vuosiraportti käsittää tarkkailukauden 2017-2018 toiminnan ja tulokset noin sadalta seurantapisteeltä syyskuun alusta elokuun loppuun sekä muun lentoasematoiminnan raportoinnin.

Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 2 969 m^3 propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolia käytettiin tästä määrästä 2 104 m^3 ja tyypin IV 865 m^3. Liukkaudentorjuntaan käytettiin rakeista natriumformiaattia ja nestemäistä kaliumformiaattia. Natriumformiaattia käytettiin joulukuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 40 tonnia, ja kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 2 295 tonnia. Kymmenen vuoden vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli keskitasoa ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ajanjakson korkein.

Jätevesiviemäriin johdettu ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä oli korkeampi kuin koskaan aiemmin, yhteensä noin 453 000 m^3. Viemäriin johdettiin 442 000 m^3 laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön 11 500 m^3 väkeviä glykolivesiä. Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli 1 450 t, ja kemiallisen (COD_{Cr}) 2 500 t. Talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskennallinen talteenkeräysaste oli 79 %.

Kiitotien 3 alueella sijaitsevia pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista. Pengerallakäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengeraltaisiin tulevat laskennalliset BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormat olivat suurimmet viimeisen viiden vuoden vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevät kuormat olivat pitkäaikaista keskitasoa selvästi pienemmät, ja laskennalliset puhdistustehot siten korkeammat kuin aiemmin, 91-96 %.

Vesistökuormituksen mittauspisteillä tarkkailukauden 2017-2018 keskivirtaamien summa 357 l/s oli selvästi pitkäaikaista keskiarvoa suurempi. Vesistöön kohdistuneet BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormitukset olivat 125 t ja 458 t. Merkittävä osa kuormituksesta aiheutui Veromiehenkylänpuron 3,4 ja Kylmäojan 8,7 tarkkailupisteille B1 ja 4B. Laskennallinen BOD_7-kuormitus Vantaanjokeen oli pientä, ja vaihteli välillä <0.1-1.2 mg/l.

Pintavesien pitkäaikaistarkastelussa todettiin biologisen hapenkulutuksen pienentyneen Kylmäojan tarkkailupisteillä ja hapen pitoisuuden olleen hyvä. Usealla pisteellä kuten Kirkonkylänojan tarkkailupisteillä, Mottisuonojan E1, Veromiehenkylänpuron B1 ja Brändoninojalla C3 tarkkailupisteillä vesien happipitoisuudet olivat pääosin hyviä, joskin BOD_7- ja COD_{Cr}-kuormitus vaihtelevaa. Kohonneita kaliumin ja/tai natriumin pitoisuuksia havaittiin pisteillä Kylmäoja 4B ja A3, Viinikanmetsäojalla D1, Mottisuonojalla E1, Mottisuo M2A, Veromiehenkylänpuro 3,4, Brändoninojalla C2 ja Viinikanmetsänoja D1.

Kohonneita ravinteiden pitoisuuksia havaittiin joillakin tarkkailupisteistä, esimerkiksi Kirkonkylänojalla A1A ja Kylmäojalla A3. Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin mm. Brändoninojalla C2 ja Viinikanmetsänojalla D1, joissa myös veden happipitoisuudet olivat alhaisia. Veden pH oli suomalaisittain normaalitasolla ja hieman hapan useimmilla pisteillä, mutta yli neutraalin Mottisuolla M2A ja Mottisuonojalla E1. Keravan- ja Vantaanjoella ei havaittu lentoasematoiminnasta johtuvaa kuormitusvaikutusta.

Lentoaseman pohjavesitarkkailussa havaittiin paikoin hapettomuuteen liittyvää rikkivedyn hajua sekä kemiallisen hapenkulutuksen (CODMn ja CODCr) nousua. Kokonaisuutena hapettomuus ja siitä aiheutuva rikkivedyn haju samoin kuin paikoin korkeat raudan pitoisuudet ovat lentoaseman pohjavesissä yleisiä. Läheskään kaikissa tapauksissa ne eivät johdu lentoasematoiminnasta vaan paikallisista ympäristöoloista.

Sulfaattipitoisuudet olivat paikoin kohonneita, myös taustan tarkkailuputkessa U, mutta sulfaatin ympäristölaatunormi ei ylittynyt pohjavesitarkkailussa kaudella 2017–2018. Lentoasemalla käytettyjen liukkaudentorjunta-aineiden lisäksi sähkönjohtokykyä voi nostaa lähitiestön suolaus ja luontaiset maaperän ominaisuudet. Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella havaittiin viitteitä liukkaudentorjunta-aineiden käytöstä. Lentokoneiden jäätymisenpoisto- ja estoaineiden käytön vaikutuksia seurataan propyleeniglykolien ja niiden hajoamistuotteiden analyyseillä, joita ei pohjavesinäytteissä havaittu.

Pohjavesinäytteistä noin kolmannes oli kirkkaita ja loput kohtalaisen tai erittäin sameita. Veden pH-arvot vaihtelivat merkittävästi tarkkailupisteiden välillä, mutta eivät alueiden välillä. Kloridipitoisuuden ympäristölaatunormi ylittyi tarkkailupisteillä PK17, F25, F25K, P2 (ylivuoto), P15 ja V3. Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskauden tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi 18 havaintoputkessa ollen korkeimmillaan kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa V8. Nitraatin ympäristölaatunormi ei ylittynyt 2017-2018 millään tarkkailupisteellä. Pohjaveden pinnankorkeus oli kauden 2017-2018 tarkkailussa aiempaa vastaavalla tasolla ja luonnollisen vaihteluvälin rajoissa.

Kehäratatunnelin kolmesta suojapumppauskaivoista PK3, PK5 ja PK17 pumpattiin vettä viemäriin yhteensä 3 530 m^3. Kehärata- ja Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa havaittiin ajoittain rikkivedyn hajua. Kemiallisen hapenkulutuksen seurantaraja COD_{Cr} 30 mg/l ylittyi toukokuussa Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivossa MK2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttö on voinut vaikuttaa kaivojen PK5 ja PK17 vesien laatuun. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi yli kolminkertaisesti Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2.

Maankaatopaikkojen välitön vaikutus purkuojien veden laatuun liittyi kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen sekä kohonneisiin sähkönjohtokyvyn arvoihin. Alavirtaan purkureittiä vaikutuksia ei ollut erotettavissa kuin ei myöskään maankaatopaikkojen pohjavesien tarkkailupisteillä. Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueiden pinta- ja pohjavesitarkkailussa havaittiin luonnontilaisiin vesiin verrattaessa kohonneita kiintoainepitoisuuksia, mutta ei muutoin merkkejä kuormituksesta.

Lisäksi Helsinki-Vantaan lentoasemalla on suoritettu perfluorattujen alkyyliyhdisteiden (PFAS) tarkkailua lentoaseman pinta- ja pohjavesistä vuosina 2014-2018 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta. Tarkkailukaudella 2017-2018 pitoisuudet pintavesissä alittivat sallitun enimmäispitoisuuden ympäristölaatunormin. PFAS-yhdisteille ei ole olemassa kansallisessa lainsäädännössä pohjavesien ympäristölaatunormia. PFAS-yhdisteiden tarkkailu esitetään erillisessä raportissa.

1 TARKKAILUN TAUSTA JA TAVOITE

Helsinki-Vantaan lentoasematoimintojen liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden sekä pinta-, penger- 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. Etelä- Suomen aluehallintoviraston luvasta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksensä 5.9.2013. Siitä puolestaan valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

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.

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.

Lentoaseman vesien tarkkailu on aloitettu vuonna 1979. Tarkkailun avulla seurataan lentoasematoiminnasta aiheutuvaa vesistökuormituksen suuruutta sekä pinta- ja pohjavesivaikutuksia. Tässä raportissa käsitellään tarkkailukauden 1.9.2017-31.8.2018 tarkkailutulokset. Lisäksi tässä raportissa raportoidaan viemäriin johdetun ja säiliöautoilla puhdistamolle kuljetetun glykolipitoisen veden määrää sekä laatua.

Tilaajan yhteyshenkilönä toimivat vesienhallintapäällikkö Elina Kauppila ja ympäristöasiantuntija Tuija Hänninen Finavia Oyj:stä. Hankkeen projektipäällikkönä toimi Sanna Eronen ja 20.6.2018 alkaen Anna Karjalainen FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä. Näytteenotosta vastasivat FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n ja Star Expert Oy:n vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioidut näytteenottajat. Raportin tekoon osallistuivat FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä limnologi Kari Kamppi, harjoittelija Anna Helenelund ja ympäristöasiantuntija Kaisa Martikainen.

2 TARKKAILUALUE JA OLOSUHTEET

2.1 Kemikaalien käyttö

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

2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden 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 propyleeniglykoli-pohjaisia ($H_3CCH(OH)CH_2OH$) aineita, joita levitetään lentokoneiden pinnalle pääsääntöisesti, kun lämpötila laskee lähelle nollaa.

Jäänpoistokäsittelyssä kuuman (väh. 60 °C) veden ja I-tyypin jäänpoistoaineen seos ruiskutetaan lentokoneen pinnalle. Jäänpoistoa voidaan tehostaa mekaanisilla jäänpoistotoimenpiteillä. Lumi- ja vesisateessa jäänpoisto suoritetaan kaksivaiheisena siten, että ensin lumi, jää ja sohjo poistetaan kuumalla veden ja tyypin I jäänestoaineen seoksella. Toisessa vaiheessa lentokoneen päälle ruiskutetaan paksunnettu tyypin IV jäänestoaine. Jäänestokäsittelyllä estetään jään muodostuminen ja lumen kertyminen koneen pintaan lähtökiihdytyksen ja nousun aikana. Jäänpoisto- ja jäänestoaineiden ominaisuuksista löytyy tietoa liitteestä (**Liite 1**).

2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö

Lentokoneiden jäänpoiston ja -eston ohella myös kiitoteiden liukkauden torjunta on turvallisuussyistä tärkeää. Helsinki-Vantaan lentoasemalla on käytetty liukkauden torjuntaan formiaatteja ja asetaatteja sekä aiemmin ureaa. Tarkkailukaudella 2017-2018 liukkaudentorjuntaan on käytetty nestemäistä kaliumformiaattia (HCO_2K) ja rakeista natriumformiaattia (HCO_2Na). Kummankin yhdisteen ominaisuuksista löytyy tietoa liitteestä (**Liite 1**).

2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet

Lentoasema sijaitsee Vantaan päävesistöalueen nro 21 alajuoksulla Vantaanjoen alaosan alueella (valuma-alue nro 21.011, Avoin tieto: www.syke.fi). Alue on topografialtaan tasainen. Vantaanjoki laskee Suomenlahteen Helsingin Vanhankaupunginlahdelle noin 9 km päässä lentoasemalta. Vantaanjoen valuma-alueen pinta-ala noin 1680 km^2. Keravanjoki on Vantaanjoen itäinen haara ja se liittyy Vantaanjoen pääuomaan noin 5 km lentoaseman eteläpuolella. Risteymäkohdasta uoman pituus alavirtaan Vanhankaupunginlahdelle on noin 5.5 km. Vantaanjoen virtaama on vaihdellut vuoden 2010 alusta vuoden 2018 loppuun välillä 2-180 m^3/s joen Oulunkylän havaintopisteellä (**Taulukko 1**).

Taulukko 1. Vantaanjoen virtaaman tunnusluvut ajanjaksolta 1.1.2010-31.12.2018 Oulunkylän mittauspisteeltä.

Tunnusluku	Virtaama, m^3/s
Ylivirtaama, HQ	175.6
Keskiylivirtaama, MHQ	118.6
Keskivirtaama, MQ	16.4
Keskialivirtaama, MNQ	3
Alivirtaama, NQ	2.2

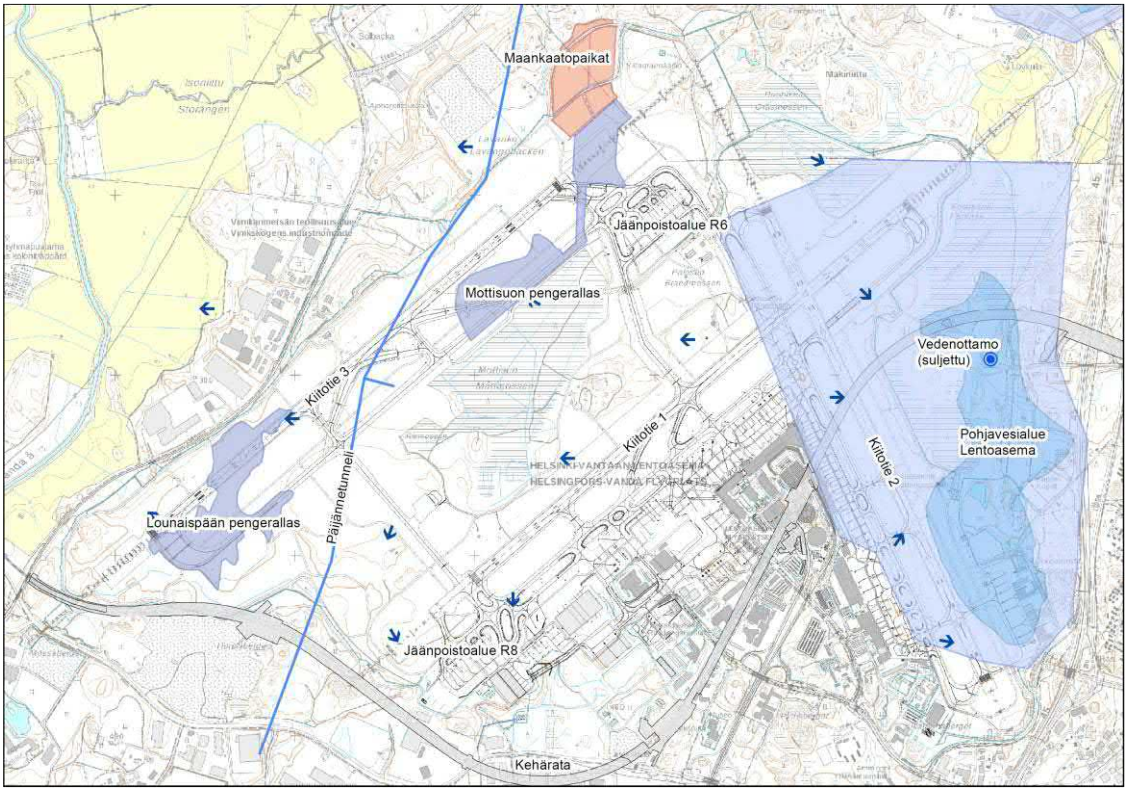
Taulukon tiedot perustuvat ympäristöhallinnon vuorokausiperusteiseen mittaukseen Oulunkylän kahdella havaintopisteellä (ETRS-TM35FIN: 6679601, 388387 ja 6679649, 388338). Oulunkylän havaintopisteillä joen valuma-alueen pinta-ala on 1680 km^2, joka kattaa 99,1 % koko valuma-alueen pinta-alasta (Avoin tieto: www.syke.fi).

2.3 Lentoaseman valumavesien keruu 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.

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen talteen imuriautoilla tai jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun niiden glykolipitoisuus on >3%. Imuriautoilla ja viemäröinnillä talteen kerätty väkevä glykolipitoinen neste 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 1**, **Karttakuvaliite 2**), ja ne on otettu käyttöön vuonna 2002. Ne ovat louhetäyttöisiä, ja ne on padottu ympäriltään maakerroksilla ja erilaisilla rakenteilla siten, että altaiden louhetilaan voidaan padottaa vettä.



Kuva 1. Lentoaseman ympäristön pohjavesialueiden, tärkeimpien lentoasematoimintojen ja kiitoteiden 1-3 sijainti, sekä pohjaveden päävirtaussuunnat.

Pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista. Niiden toimivuudesta ja

puhdistustehosta on tehty selvitys (Vahanen Environment Oy, 2018). Pengeraltaista vedet johdetaan alueelta lähteviin ojiin.

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.

Lentoaseman valumavesien purkureitit, 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.

Kuvan kartassa (**Kuva 2**) purkuojat on merkitty sinisellä viivalla, ojaputket vaalean sinisellä katkoviivalla, ja hulevesien muodostumisalueet tumman sinisellä viivalla. Pintavesien purkureittien pituudet lentoasemalta Keravanjokeen ja Vantaanjokeen vaihtelevat välillä 0.4-6 km. Valumavesien johtamista ja käsittelyä on kuvattu tarkemmin liitteessä (**Liite 3**).

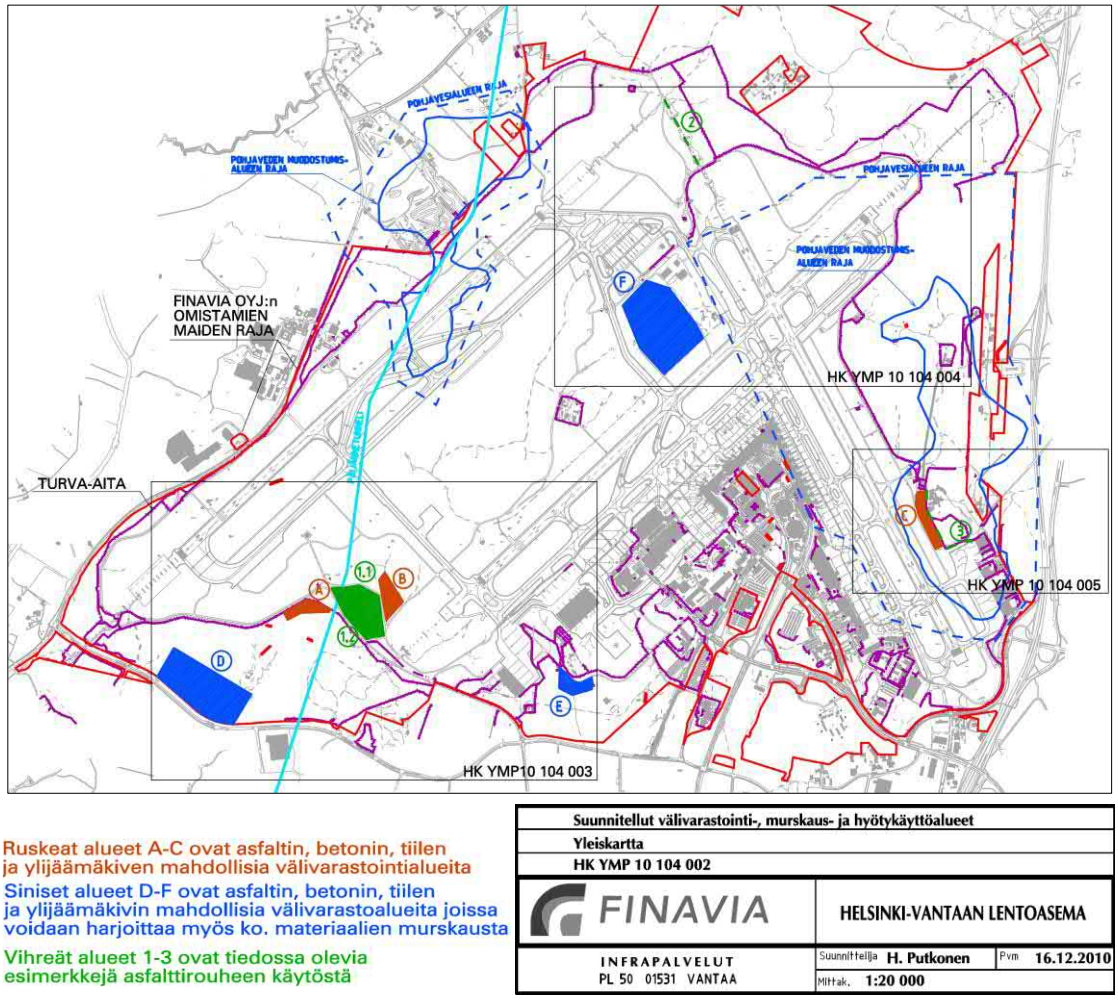
Lentoasema-alueen maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (**Kuva 1**, **Kuva 7**). Maankaatopaikkojen 7a ja 7b valumavedet suotautuvat Mottisuon pengeraltaaseen, josta vedet pumpataan Mottisuolle. Maankaatopaikan 8 valumavedet kulkeutuvat koillisen suuntaan virtaavaan Siltaniitunpuroon, 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 ylijäämäkiven välivarastointi ja murskausaluetta (A-F; **Kuva 3** ja **Liite 2**). Alueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan putken kautta kiitotien 3 alitse Brändoninojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan (**Kuva 2**, **Liite 2**).

Purkureitin pituus jokeen on noin 400 m. Välivarastoalueelta E pintavedet kulkeutuvat pohjoisen suuntaan Viinikanmetsänojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Välivarastoalueelta C pintavedet kulkeutuvat Kylmäojaan ja alueelta F lisäksi Mottisuonojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan.



Kuva 2. Lentoaseman valumavesien purkureitit (sininen viiva: oja; vaalean sininen katkoviiva: ojaputki), hulevesien muodostumisalueet (tumman sininen viiva) ja maankaatopaikat (punainen katkoviiva).



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		

Kuva 3. Lentoaseman asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarastointi ja murskausalueiden A, B, C, D, E ja F sijaintikartta.

2.4 Pohjavesiolosuhteet

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä sijaitsee runsaasti kallioharjanteita, joiden väliset alavammat alueet 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 1**).

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 savisia 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 1**). 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 1, Kuva 2, Kuva 7**). 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. Lämmin ja vähäsateinen vuosi 2018 näkyi pohjaveden pinnankorkeuksissa maan lounais-, etelä- ja keskiosissa, jossa pohjaveden pinnat olivat tarkkailukauden 2017-2018 lopulla elokuussa 2018 alle pitkäaikaisen (1981-2010) keskiarvon (www.ymparisto.fi, N2000 korkeusjärjestelmä).

Tarkkailukaudella 2017-2018 ympäristöhallinnon seurantakohteilla läntisen ja Keski-Uudenmaan alueella Karkkilassa ja Siuntiossa, pohjaveden pinnan korkeus oli kuitenkin lähellä pitkäaikaista keskiarvoa. Karkkilassa syyskuusta joulukuuhun 2017 havaitut pinnan korkeudet olivat pitkäaikaista keskiarvo hieman korkeampia, ja tammikuusta elokuuhun hieman matalampia kuin pitkäaikainen keskiarvo. Siuntion havaintopisteellä pohjaveden pinnan korkeus oli syyskuussa 2017 hieman pitkäaikaista keskiarvoa alempi, mutta lokakuusta 2017 tarkkailukauden loppuun elokuuhun 2018 hieman pitkäaikaista keskiarvoa korkeampi. Karkkila sijaitsee Helsinki-Vantaan lentoasemasta noin 45 km luoteeseen ja Siuntio noin 42 km lounaaseen.

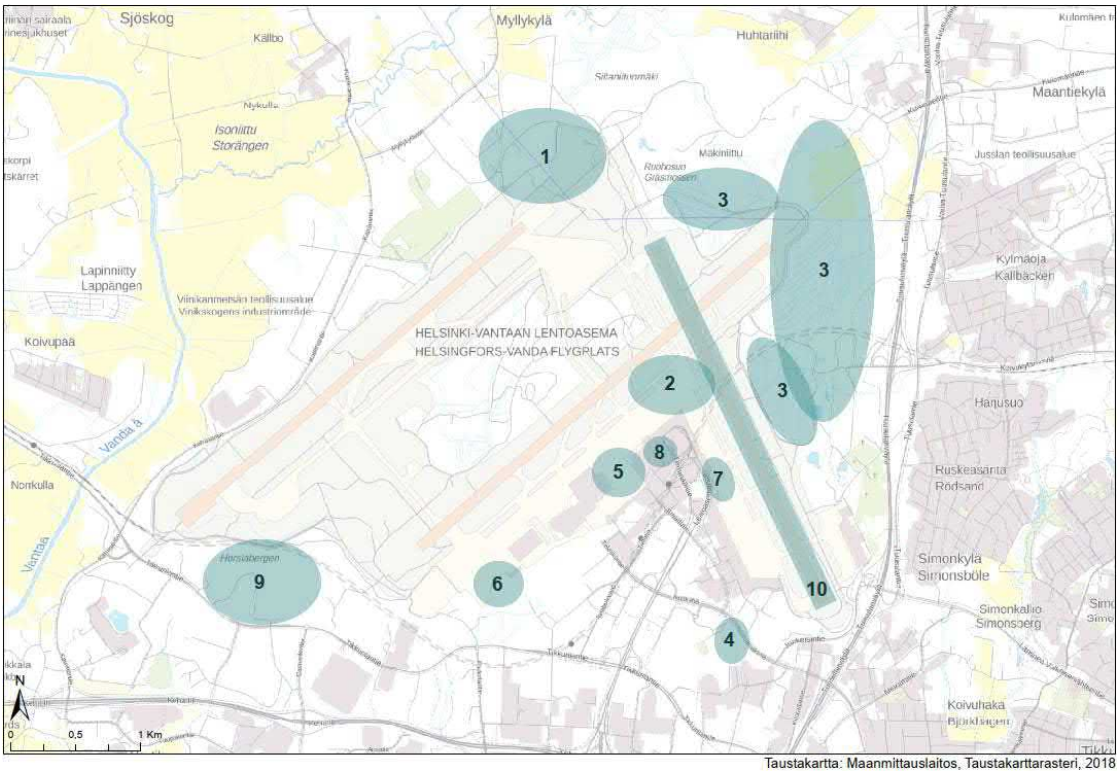
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta

Tarkkailukauden 2017-2018 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 4**).

Taulukko 2. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muu toiminta tarkkailukaudella 2017-2018.

Vaikutuskausi	Rakennushanke	Kartassa nro
Koko kausi	Maanläjitystoiminta	1
Huhtikuu 2018 - Elokuu 2018	APN1N peruskorjaus	2
Lokakuu 2017- Maaliskuu 2018	Kylmäojan ojajärjestelyt	3
Maaliskuu 2018 - Elokuu 2018	Kirkonkylänojan tulva-allas	4
Koko kausi	VLK -hanke	5
Koko kausi	Asemataso 8 laajennus	6
Lokakuu 2017 - Elokuu 2018	Terminaali T1 laajennus	7
Toukokuu 2018 - Elokuu 2018	Rajatarkastuksen laajennus	8
Koko kausi	Maanrakennustyöt, mullan valmistus ym. (mm. Kreate Oy, Kekkilä Oy, Lemminkäinen Oy)	9
Syyskuu 2017-Lokakuu 2017	Kiitotie 15 peruskorjaus	10

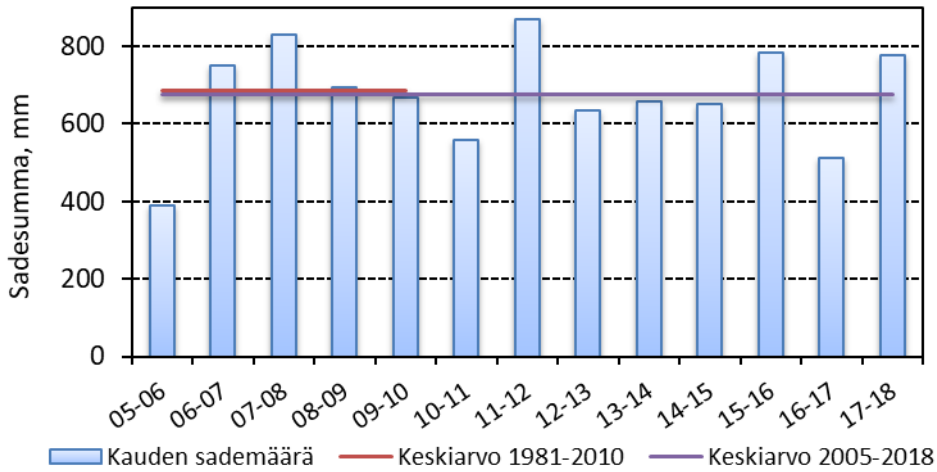
Karttakuva on A3-koossa karttaliitteessä 2 (**Liite 2**). Toimintojen pinta- ja pohjavesivaikutukset on käsitelty Tarkkailun tulokset kappaleessa 4.



Kuva 4. Lentoaseman ja lähiympäristön rakennus- ja muun toiminnan sijainnit tarkkailukaudella 2017-2018.

2.6 Sateisuus lentoasemalla

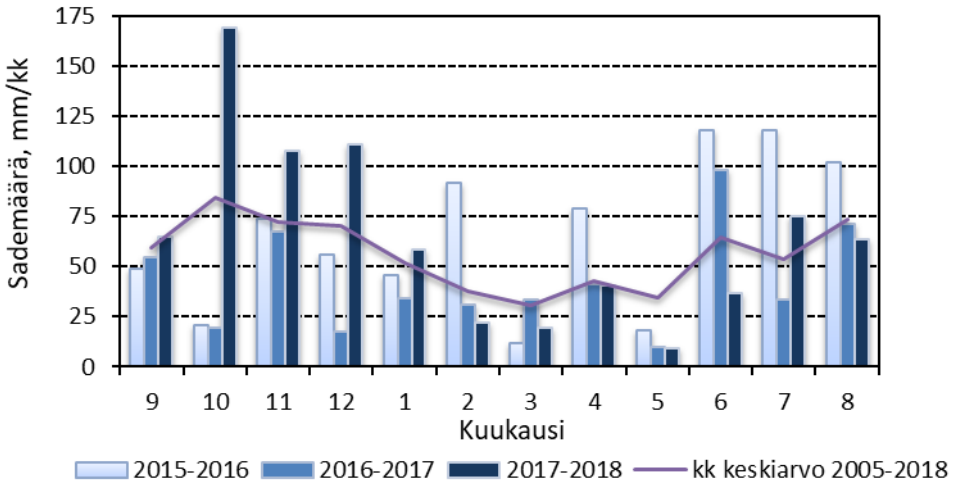
Sääoloista tässä raportissa käsitellään Ilmatieteen laitoksen mittaama sateisuus vuosina 2005-2018 Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella (ITL, 2018). Tarkkailukausittainen sadesumma syyskuun alusta elokuun loppuun vuosina 2005-2018 on vaihdellut välillä 389-869 mm (**Kuva 5**). Vuosien 2005-2018 sadesumman keskiarvo on ollut Helsinki-Vantaan lentoasemalla 675 mm.



Kuva 5. Tarkkailukausittainen (1.9.-31.8.) sadesumma ja seurantajakson keskiarvo (mm) Helsinki-Vantaan lentoasemalla.

Ilmatieteen laitoksen pitkäaikaisessa seurannassa vuosina 1981-2010 sadesumman keskitaso on ollut 682 mm (ITL, 2018). Tarkkailukaudella 2017-2018 sadesumma oli 778 mm, ja siten pitkänaikaista keskitasoa suurempi.

Kuukausittainen sademäärä tarkkailuvuosina 2005-2018 Helsinki-Vantaan lentoasemalla on vaihdellut välillä 4-193 mm (minimi heinäkuussa 2006, maksimi lokakuussa 2006). Tarkkailukausina 2015-2016, 2016-2017 ja 2017-2018 kuukausittainen sademäärä on vaihdellut välillä 10-169 (minimi toukokuussa 2018, maksimi lokakuussa 2017, **Kuva 6**).



Kuva 6. Kuukausittainen sademäärä tarkkailukausina 2015-2018 ja keskiarvoinen kuukausittainen sademäärä 2005-2018 syyskuusta elokuuhun Helsinki-Vantaan lentoasemalla.

Tarkkailujaksolla syyskuusta 2015 elokuun 2018 loppuun kuukausisadanta on ollut keskimääräisesti pienintä maaliskuussa ja suurinta elo-, loka- ja marraskuussa (**Kuva 6**). Tarkkailukaudella 2017-2018 sadanta vaihteli loka-joulukuun aikana 108-169 mm, jolloin se oli tarkkailujakson 2005-2018 vastaavaa keskiarvoväliä (70-84 mm) sekä koko tarkkailukauden 2017-2018 keskiarvoa 73 mm selvästi suurempi.

3 TARKKAILUN KUVAUS

3.1 Tarkkailuohjelma, näytteenotto ja kemialliset analyysit

3.1.1 Tarkkailuohjelma

Helsinki-Vantaan lentoasematoimintojen glykoli-, pinta-, penger- ja pohjavesien tarkkailua toteutetaan FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n 26.2.2016 laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti sekä siihen maankaatopaikalle 8b 16.2.2018 tehdyn päivityksen mukaisesti. Aiempi ELY-keskuksen 2015 hyväksymä (UUDELY/6666/2015) tarkkailuohjelma, johon nykyinen päivitetty ohjelma perustuu, on vuodelta 2012. Pinta-, penger- ja pohjavesien tarkkailupisteet on esitetty karttaliitteessä (**Liite 2**).

Lentoasemaan 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 koko Vantaanjoen vesistöalueen kattavan biologisen tarkkailun raportissa.

3.1.2 Näytteenotto, kenttähavainnot ja kemialliset analyysit

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. Kaikkien tarkkailupisteiden koordinaatit (ETRS89-koordinaattijärjestelmä) on koottu liitteeseen (**Liite 4**). Liitteestä (**Liite 5**) ilmenee tarkkailukauden 2017-2018 tarkkailupistekohtaiset näytteenottajat sekä heidän näytteenottosertifiointinsa. Näytteet otettiin tavanomaisin sertifioiduin näytteenottomenetelmin ja lähetettiin Matkahuollon sopimuskuljetuksena sopimuslaboratorioihin kylmälähetyksinä ja valolta suojattuina siten, että ne olivat laboratorioissa näytteenottopäivän iltana tai seuraavan päivänä. Sopimuslaboratorioina toimivat tarkkailukaudella 2017-2018 Eurofins-konsernin Rovaniemen ja Lahden laboratoriot Eurofins Ahma Oy ja Eurofins Environment Testing Finland Oy.

Kaikilla tarkkailupisteillä mitattiin veden lämpötila ja korkeus sekä tehtiin aistinvaraisina havaintoina veden väri- ja hajutulkinta. Pintavesipisteillä veden korkeus mitattiin patoaukon yläpuolelta. Pohjavesien havaintoputkista korkeus mitattiin ennen pohjaveden pumppausta, ja se on ilmoitettu pääosin korkeusjärjestelmässä N60. Pinnankorkeudet on esitetty metreinä putken päästä niille havaintoputkille ja kaivoille, joille ei ole saatavilla korkeustietoa merenpinnasta. Näyte öljyhiilivety-analytiikkaan otettiin aina, kun veden pinnalla havaittiin öljymäistä kalvoa tai näytteessä öljyn hajua.

Eurofins-konsernin sopimuslaboratorioiden analyysiluettelot, joista ilmenee käytetyt määritysmenetelmät, menetelmien määritysrajat ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä (**Liite 6**).

<u>Pintavesinäytteet</u>

Lentoaseman alueelta lähtevien pintavesien, yhteensä 21 kpl, näytteenotto ja kenttämittaukset suoritettiin ojista läheltä niiden päävirtaamaa kerran (A3, A2, B2, C2A, C3, D1, D2, E1, E1Y, C1Y, E2, M2A, 14, 16, 11, K8, V8 ja HK505) tai kaksi kertaa (A1A, B1, 4B) kuukaudessa.

Lounaispään pengeraltaan lähtevän veden tarkkailupisteellä D1 näyte otettiin kerran kuukaudessa 24 tunnin kokoomanäytteinä samoin kuin Mottisuon pengeraltaan lähtevän veden tarkkailupisteellä E1. Tarkkailupisteillä D1 ja E1 on kiinteä virtaamamittari. Toiselta Mottisuon pengeraltaan lähtevän veden pisteeltä HK505 näyte otettiin kerran kuukaudessa pumppukaivosta. Kaivossa HK505 on kiinteä virtaamamittari. Lounaispään pengeraltaan ja Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotopisteiltä C1Y ja E1Y näyte otettiin, jos pisteillä oli vettä. Molemmilla pisteillä on kiinteä virtaamamittari.

Seuraavilla tarkkailupisteillä on mittapato virtaaman määrittämiseksi: Kirkonkylänoja 3,2 (A1A), Kirkonkylänoja 0,4+2,3 (A3), Veromiehenkylänpuro 3,4 (B1), Brändoninoja 2,6 (C3), Mottisuo (M2A) ja Kylmäoja 8,7 (4B). Muilla tarkkailupisteillä virtaama arvioitiin silmämääräisesti silloin kun se oli mahdollista. Pintavesien tarkkailupisteiden tarkempi kuvaus (pisteen tunnus ja nimi, sijaintikuvaus, näytteenottotapa ja -frekvenssi, virtaamamittaus) on esitetty liitteessä (**Liite 7**). Pintavesien tarkkailupisteet on esitetty karttaliitteessä (**Liite 2**).

Pintavesinäytteistä analysoitiin tarkkailupisteestä riippuen minimissään karkea kiintoaine, happipitoisuus (O_2), sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus dikromaatti-lukuna (COD_{Cr}) ja biologinen hapenkulutus seitsemässä vuorokaudessa (BOD_7). Laajimmillaan niistä analysoitiin edellisten lisäksi myös veden pH sekä kokonais- ja ammoniumtypen (Kok-N, NH_4-N), sulfaatin (SO_4), fluoridin (F) ja öljyhiilivetyjen kevyiden jakeiden (THC C_{10}-C_{40}) pitoisuudet, ja fosforin (Kok-P), kaliumin (K_{kok}) ja kromin (Cr_{kok}) kokonaispitoisuudet. Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset fysikaaliskemialliset veden laadun parametrit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa.

Pengervesinäytteet

Kiitotien 3 alla olevien pengerallaskäsittelyn vesien tarkkailua toteutettiin havaintoputkista ja kaivoista, yhdeksältä tarkkailupisteeltä, kerran kuukaudessa kuukauden 3. viikolla. Pengervesien tarkkailupisteiden kuvaus (pisteen tunnus ja nimi, sijaintikuvaus, näytteenottotapa ja -frekvenssi, virtaamamittaus) on esitetty liitteessä (**Liite 7**). Pengervesien tarkkailupisteet PV1, PV2, PV3, PV4, PV5, PV6, PV7B, D0, E0 on esitetty liitteessä (**Liite 2**).

Pengerallaskäsittelyn vesistä havaintopisteiltä PV1-PV7B analysoitiin kiintoaine, happipitoisuus, sähkönjohtavuus, pH, alkaliniteetti, kemiallinen ja biologinen hapenkulutus (COD_{Cr}, BOD_7), sekä orgaanisen hiilen (TOC), kokonaistypen (Kok-N), sulfaatin (SO_4) ja sulfidin (S_2) pitoisuudet, sekä alkuaineiden (Kok-P, K, Na, Fe) kokonaispitoisuudet. Havaintopisteiltä E0 ja D0 mitattiin happipitoisuus ja pisteeltä E0 lisäksi COD_{Cr}. Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset fysikaaliskemialliset veden laadun parametrit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa.

Pohjavesinäytteet

Pohjavesien näytteenotto toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti syksyllä lokakuussa ja keväällä huhti-toukokuun vaihteessa. Kaudella 2017–2018 velvoitetarkkailussa on ollut mukana yhteensä 51 pohjaveden havaintoputkea ja 9 kaivoa. Seitsemän putkista on kallioperän pohjavesiputkia. Muut putkista on asennettu maaperään.

Kaudella 2017–2018 tuhoutui maankaatopaikan havaintoputki P40 (todettu tuhoutuneeksi keväällä 2018). Kyseinen putki on korvattu uudella putkella P40A kesäkuussa 2018. Vuonna 2017 tuhoutunut putki F3K on korvattu putkella F33K, ja jo aiemmin tuhoutuneet putket F1 ja F2 on korvattu putkilla F31 ja F32.

Öljyjä tutkittaessa pohjavesinäyte otettiin veden pinnasta noutimella ilman veden vaihtamista. Muut pohjavesinäytteet otettiin pumppaamalla akkukäyttöisellä uppopumpulla (pääosin twister-pumpulla), jos putken antoisuus oli riittävä. Ennen näytteenottoa putkia pumpattiin veden vaihtamiseksi noin 15-30 minuuttia tavallisimmin virtaamalla 2-7 l/min. Tarkoituksena oli vaihtaa havaintoputken vesitilavuus vähintään kahdesti ennen näytteenottoa. Osassa putkia antoisuus oli heikko ja virtaama oli pienempi.

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

- Putki DeltaK: pumppaussyvyys n. 20 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m on kiinteää putkea ja alla 44 m kallioreikää.
- Putki P2/08: pumppaussyvyys 20-22 m. Putken kokonaispituus on 66 m, josta varsinaista putkea on ylin 15 m ja sen alla kallioreikää.
- Putki P4/08: pumppaussyvyys 20 m. Putken kokonaispituus on 40 m, josta putkea on ylin 20 m ja sen alla kallioreikää.
- Putki P4K: pumppaussyvyys 19 m ja 40 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 12 m on kiinteää putkea ja 38 m sen alla kallioreikää.

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

Taulukko 3. Pohjaveden havaintoputket, niiden sijainti ja tarkkailun kohde.

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	putki P5A	putki F3K*	putki V3**
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4
	putki M	putki P13	putki F5	putki V5
	putki N	putki P14	putki F6	putki V6
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18
	putki S	putki P17	putki F24	putki DeltaK*
	putki T	putki P18	putki F24K*	
	putki U	putki P19	putki F25	
	putki R41	putki P21	putki F25K*	
	putki R42**	putki P22	porakaivo P1B	
	putki R45	putki P2/08	porakaivo PK3	
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo PK5	
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK17	
	kaivo H	porakaivo MK1		
		porakaivo MK2		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**
				putki V8
				putki V19

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä
** Putket kuuluvat sekä lentoasematoimintojen että asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen väliva-rastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun
*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot

Siiviläkaivot MK1 ja MK2 (porakaivoja), 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. Pohjavesien tarkkailupisteiden kuvaus (pisteen nimi, sijainti ja tarkkailukohde) on esitetty taulukossa (**Taulukko 3**).

Pohjavesistä analysoitiin tarkkailupisteestä riippuen minimissään kiintoaine, sameus, sähkönjohtavuus, pH, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}), kromin (Cr) liukoinen pitoisuus, sulfaatin (SO_4) ja fluoridin (F) sekä öljyhiilivetyjen kevyiden jakeiden (THC C_{10}-C_{40}) pitoisuudet. Laajimmillaan niistä analysoitiin edellisten lisäksi myös happipitoisuus (O_2), alkaliniteetti, veden kokonaiskovuus, kemiallinen hapenkulutus permanganaattimittauksena (COD_{Mn}), orgaanisen hiilen (TOC), kokonais- ja ammoniumtyppi (Kok-N, NH_4-N), nitriitin ja nitraatin summa (NO_2+NO_3), sulfaatti (SO_4), kloridi (Cl), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOCt) ja metallien (K, Na, Fe ja Cr) liukoiset pitoisuudet. Lisäksi analysoitiin glykolien (etyleeniglykoli, propyleeniglykoli, dietyleeniglykoli, trietyleeniglykoli) ja niiden hajoamistuotteiden (etikkahappo, propionihappo, voihappo, maitohappo, isobutaanihappo, asetaldehydi, propionialdehydi, etanoli ja n-propanoli) pitoisuudet aina, kun kemiallinen hapenkulutus ylitti pitoisuuden 30 mg/l. Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset fysikaaliskemialliset veden laadun parametrit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa.

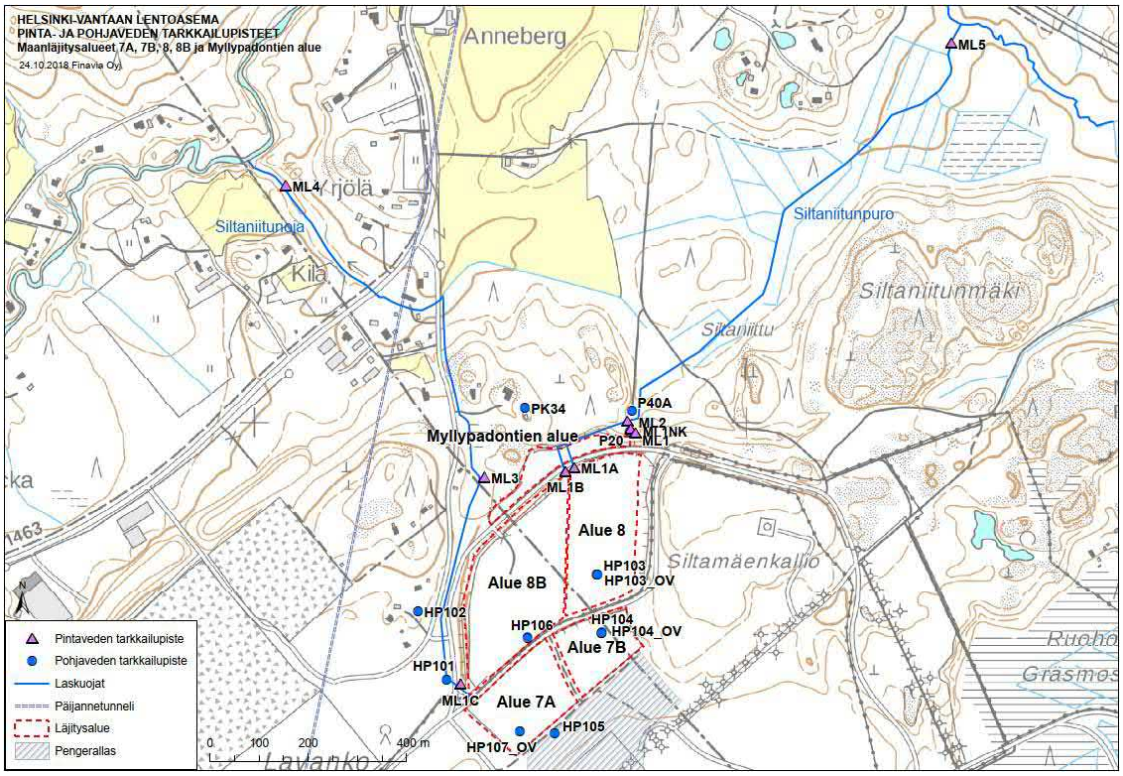
Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesinäytteet

Maankaatopaikoilta tarkkaillaan sieltä ojiin lähtevien vesien laatua ja vaikutuksia alapuolisissa ojissa, sekä pohjavedenlaatua kolmessa pohjaveden havaintoputkessa. Maankaatopaikkojen pintavesien, 8 kpl, näytteenotto suoritettiin ojista ja keruualtaiden lähtevistä vesistä kaksi kertaa vuodessa syksyllä ja huhtikuussa. Pohjavesien, 4 kpl, näytteenotto suoritettiin kaksi kertaa vuodessa syksyllä ja huhti-toukokuussa. Maankaatopaikkojen tarkkailupisteet on esitetty taulukossa, kuvassa ja liitteissä (**Taulukko 4, Kuva 7, Liite 2, Liite 7**).

Taulukko 4. Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjaveden tarkkailupisteet.

Näytetyyppi	Tarkkailun kohde	Näytepiste	Tunnus
Pintavedet	Alue 8	allas	ML1A
	Alue 8B	allas	ML1B, ML1C
	Alue 8B, Myllypadontien alue	allas, oja	ML3, ML4
	Muu Myllypadontien alue	oja, näytteenottokaivo	ML1, ML1NK, ML2
	Alueet 8, 8B	oja	ML5
Pohjavedet	Alueet 7A, 8B	havaintoputki	HP101
	Myllypadontien alue	havaintoputki	P20
	Myllypadontien alue	havaintoputki	P40A
	Myllypadontien alue	kaivo	PK34

Maankaatopaikkojen pintavesistä analysoitiin tarkkailupisteestä riippuen karkea kiintoaine, sameus, väriluku, pH, sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus permanganaatti ja dikromaatti-lukuina (COD_{Mn}, COD_{Cr}), kokonais- ja ammoniumtypen (Kok-N, NH_4-N) pitoisuudet, fosfori kokonaispitoisuutena (Kok-P), metallien kokonaispitoisuudet (Fe, Al, K, Ca, Mg, Mn, Na, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, U, V, Zn), sulfaatti (SO_4) kloridi (Cl), öljyhiilivety-yhdisteet (THC C_{10}-C_{40}). Biologinen hapenkulutus (BOD_7) näistä näytteistä tutkitaan vain syksyisin parillisina vuosina, joten tällä tarkkailukaudella sitä ei tutkittu.



Kuva 7. Lentoaseman maankaatopaikkojen ja niiden pinta- ja pohjavesien tarkkailupisteiden sijainnit.

Maankaatopaikkojen pohjavesien tarkkailupisteiden näytteistä analysoitiin sameus, väriluku, pH, sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonais- ja ammoniumtyppi (Kok-N, NH_4-N), metallien (Fe, K, Zn) liukoiset pitoisuudet, sulfaatti (SO_4) ja kloridi (Cl). Öljyhiilivetyjen (THC C_{10}-C_{40}) pitoisuudet tutkitaan vain syksyisin parillisina vuosina, joten tällä tarkkailukaudella niitä ei tutkittu.

Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset fysikaaliskemialliset veden laadun parametrit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa.

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 3**). 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 pintaveden tarkkailupisteiden 4B, B1, C2A, kuvaus (pisteen tunnus ja nimi, sijaintikuvaus, näytteenottotapa ja -frekvenssi, virtaamamittaus) on esitetty liitteessä (**Liite 7**), ja pohjaveden tarkkailupisteiden V3, V8, V19 ja R42 kuvaus (pisteen nimi ja sijainti) on esitetty liitteessä (**Liite 2**). Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavissa tarkkailupisteissä:

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3 ja V8
- Alue C: putki R42

- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska alue sijaitsee louhitulla pisteellä
- Alue F: putki V19

Alueiden toimintaan liittyen pintaveden pisteiltä tutkitaan sulfaatti (SO_4), fluoridi (F), kromin kokonaispitoisuus (Cr) ja öljyhiilivetyjen kevyet jakeet (THC C_{10}-C_{40}) syksyisin lokakuussa ja keväisin huhti-toukokuussa, sekä samoina aikoina pohjaveden tarkkailupisteiltä kiintoaine, fluoridi (F), kromin liukoinen pitoisuus (Cr) ja öljyhiilivedyt (THC C_{10}-C_{40}). Tarkkailupisteet on esitetty kuvissa, taulukossa ja liitteessä (**Kuva 2, Taulukko 3, Liite 2**).

Glykolivedet

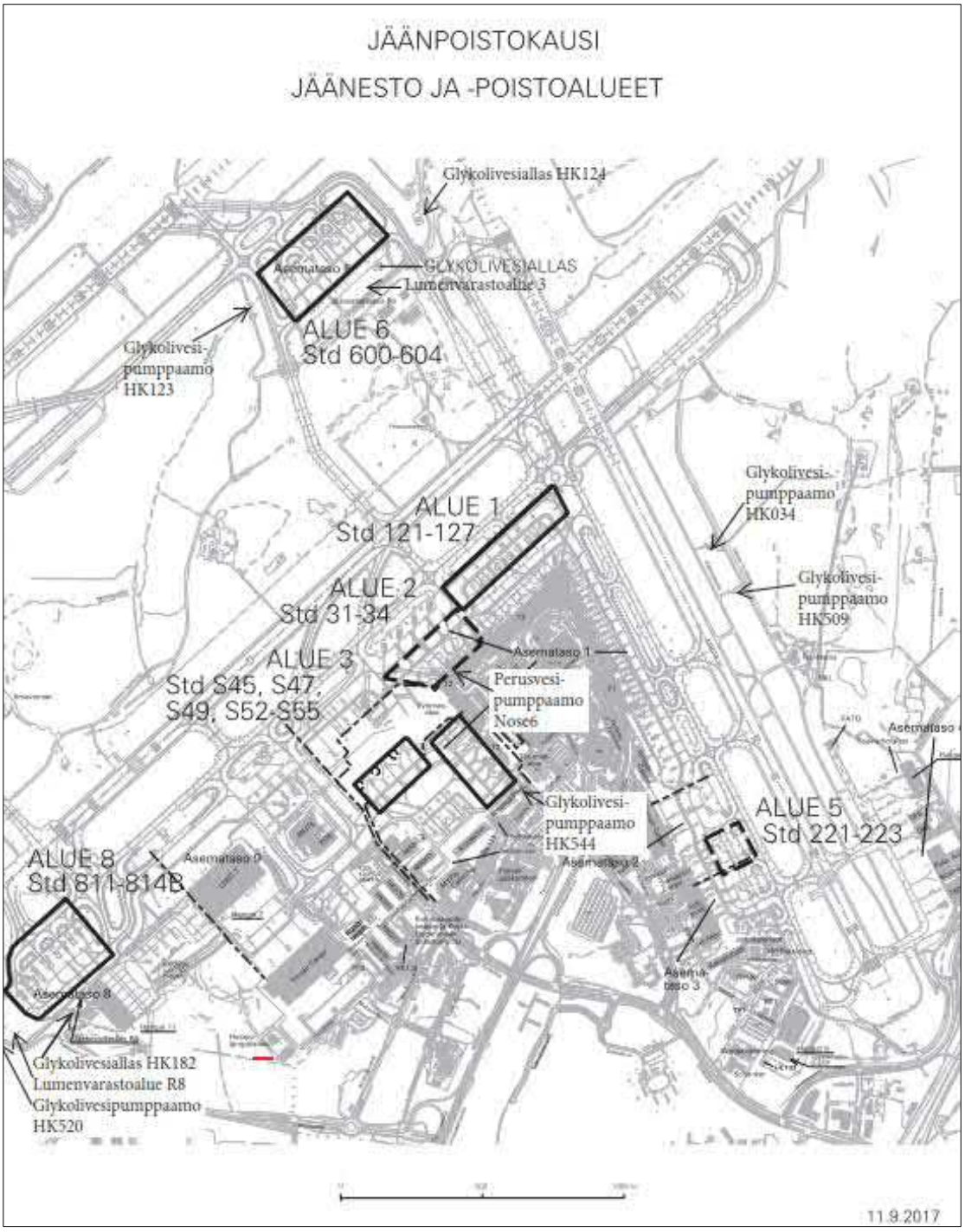
Lentoasemalla on seitsemän glykolipitoisten vesien pumppaamoa (**Kuva 8**). Pumppaamoilta tarkkaillaan glykolivesien määrää ja laatua. Näytteitä otetaan 1-4 kertaa kuukaudessa.

Glykolivesipumppaamoiden HK034, HK123, HK520, HK509 ja HK544 näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Glykolivesipumppaamon Nose näytteet otettiin kertanäytteenä. Lumen varastoalue 2, joka otetaan käyttöön silloin kun muut lumialueet täyttyvät, ei ollut käytössä tarkkailukaudella 2017-2018. 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 >3%. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytetään hiilen lähteenä jätevedenpuhdistusprosessissa. Väkevän glykoliveden altaiden näytteet otettiin suoraan altaista kertanäytteenä kerran viikossa. Altaan vettä sekoitetaan pumpulla ennen näytteenottoa.

Kuvassa **(Kuva 8**) on esitetty lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainnit. Kuva on A3-koossa karttaliitteessä (**Liite 2**). Liitteessä (**Liite 8**) on kuvattu jätevesiviemäriin johdettavien glykolivesien tarkkailupisteet.



Kuva 8. Lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainti.

3.2 Virtaamamittaukset

Pintavedet

Tarkkailukaudella 2017-2018 jatkuvatoiminen virtaamamittari oli toiminnassa koko kauden ajan tarkkailupisteillä A1A ja 4B. Näillä 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 5**).

Taulukko 5. 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) 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	Virtaamamittari ja kumulatiivinen vesimäärän mittari

3.3 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 5). Vesistökuormituksen yksikkö on t/tarkkailukausi ja se ilmaisee valuma-alueelta huuhtoutuneen aineen kokonaismäärän aikayksikössä. Lisäksi vesistökuormitus lasketaan vuosittain tarkkailupistekohtaisesti kokonais- ja ammoniumtypen sekä kokonaisfosforin osalta.

Kuormitusmittauspisteiden lisäksi lentoaseman vaikutuksia tarkkaillaan alempana vesistössä tarkkailupisteillä pitoisuusmittauksin.

Kehäradan tunnelien kuivatusvesiä on johdettu lentoaseman laskuojiin. Niiden mahdolliset vaikutukset kohdistuvat tarkkailupisteille A1A, B1 ja C3, joilla vaikutuksia tarkkaillaan. Kekkilä Oy:n, Kreate Oy:n ja Lemminkäinen Oyj:n toimintojen mahdollinen vaikutus näkyy tarkkailupisteellä C3. Vesistökuormituksen ja virtaamalla sekä havaintojaksojen pituudella painotettujen pitoisuuskeskiarvojen laskennan kuvaus on esitetty liitteessä (**Liite 9**).

3.4 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho

Pengerallakäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Ainetasetarkastelussa arvioitiin kiitotie 3:n alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäätymisenestoaineiden aiheuttama laskennallinen hapenkulutus. Laskennallista tulevaa hapenkulutuskuormaa verrattiin imeytys- ja pengerallaskäsittelyiden jälkeen vesistöön pisteiden D1 ja C1Y (lounaispään pengerallas) sekä HK505, E1 ja E1Y

(Mottisuon pengerallas) kautta lähtevän veden hapenkulutuskuormaan, joka perustui vesimäärän ja pitoisuuksien mittauksiin.

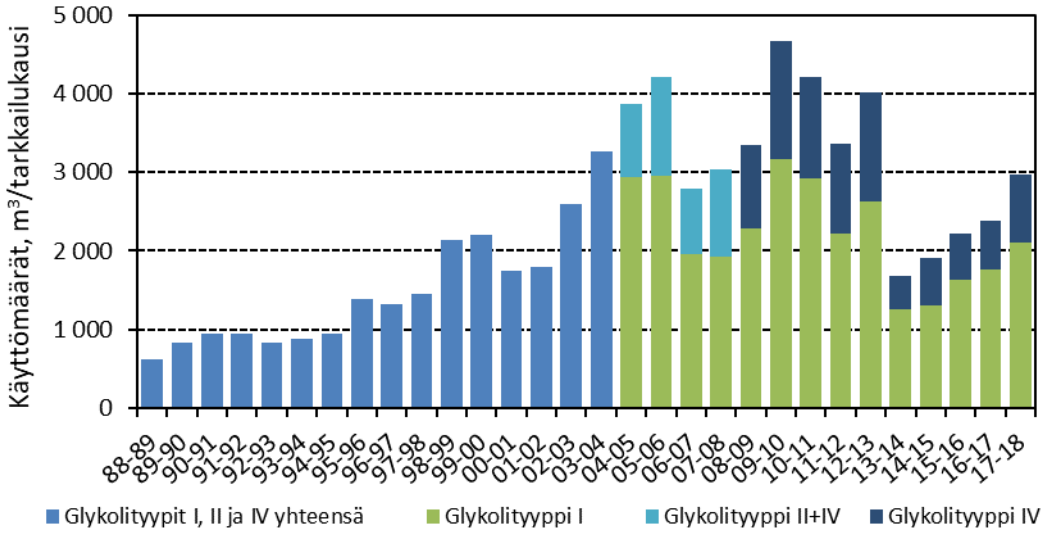
Tulosta tarkasteltaessa on huomioitava, että laskennan oletuksiin ja erityisesti kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta. Tarkempi kuvaus laskentamenetelmistä on esitetty liitteessä (**Liite 9**).

4 TARKKAILUN TULOKSET

4.1 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät

4.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineet

Tarkkailukaudella 2017-2018 lentoasemalla käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 2 969 m^3 propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina jäänpoistoon ja –estoon. Tyypin I nestettä käytettiin tästä määrästä 2 104 m^3 ja tyypin IV nestettä 865 m^3 (**Kuva 9**). Kuvassa näkyvä vaihtelu tarkkailuvuosien välillä johtuu jäänpoisto- ja estoaineiden käyttöön oleellisesti vaikuttavista liikennemäärän muutoksista ja vaihtelevista talviaikaisista sääolosuhteista.

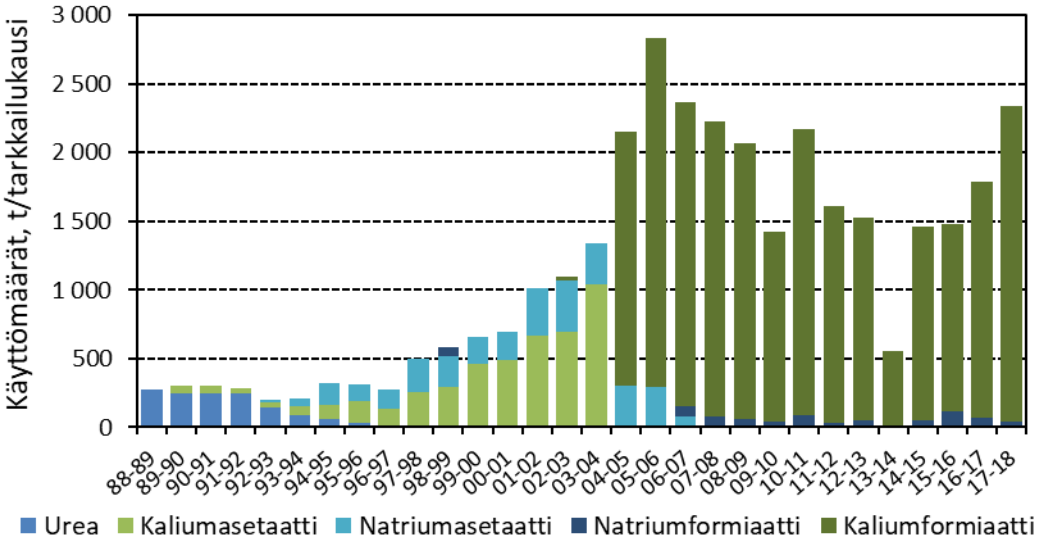


Kuva 9. Jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttömäärät tehdastuotteena talvikausina vuosina 1988-2018.

Liitteessä (**Liite 10**) on esitetty propyleeniglykolinesteiden kuukausittaiset käyttömäärät tarkkailukausille 2015-2016, 2016-2017 ja 2017-2018 tehdastuotteina ja propyleeniglykolina, sekä kausisummat 1988-2018. Eniten kumpiakin nestetyyppejä on käytetty tammi-helmikuussa, ja vähäisintä käyttö on ollut kauden alkaessa ja päättyessä loka- ja huhtikuussa. Luonnollisesti sääolot ja liikennemäärät vaikuttavat propyleeniglykolin käyttömääriin. Lisätietoa propyleeniglykolin ominaisuuksista on esitetty liitteessä (**Liite 1**).

4.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet

Tarkkailukaudella 2017-2018 liukkaudentorjuntaan käytettiin rakeista natriumformiaattia ja nestemäistä kaliumformiaattia. Natriumformiaattia käytettiin joulukuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 40 tonnia, ja kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 2 295 tonnia. Kuvassa (**Kuva 10**) on esitetty liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät tehdastuotteina laskettuna tarkkailukaudesta 1988-1989 kauteen 2017-2018.



Kuva 10. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät tehdastuotteena talvikausina vuosina 1988-2018.

Liitteessä (**Liite 11**) on esitetty liukkaudentorjunta-aineiden kuukausittaiset käyttömäärät tarkkailukausille 2015-2016, 2016-2017 ja 2017-2018 tehdastuotteina, natriumformiaattina ja formiaattina, sekä kausisummat 1988-2018. Lisätietoa formiaattien ja asetaattien ominaisuuksista on esitetty liitteessä (**Liite 1**).

4.2 Jätevedenpuhdistamolle johdetut glykolipitoiset valumavedet

4.2.1 Vesien johtamisreitit

Jätevesiviemäriin johdettiin glykolin ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttökaudella vesiä seuraavilta pumppaamoilta (**Kuva 8, Liite 2**):

- 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)

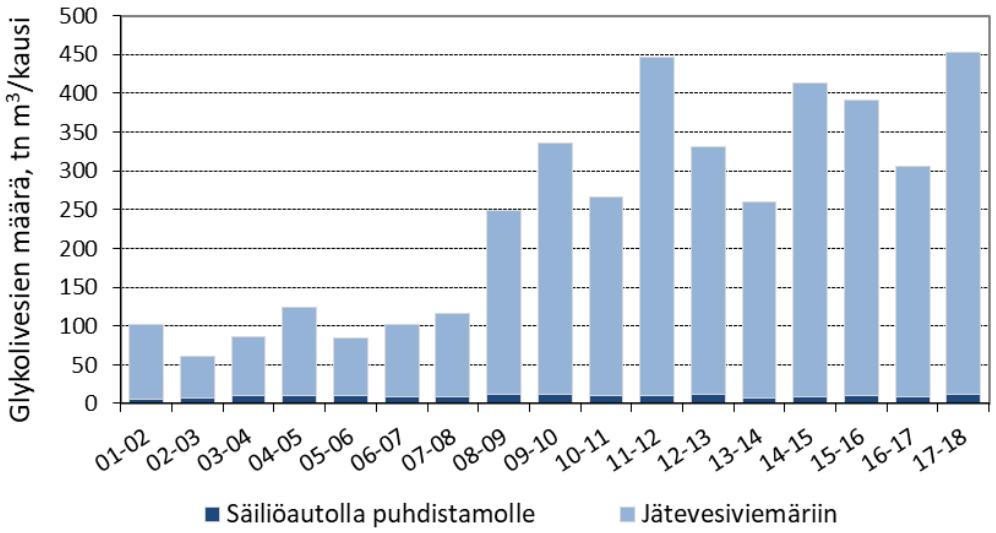
Etäjäänpoistoalueilta 6 ja 8 ja lumialueelta 3 ja R8 vedet johdetaan talvikaudella joko jätevesiviemäriin tai väkevien glykolivesien altaaseen. Alueen kaivoissa on glykolipitoisuusanturit, joilla väkevä glykolivesi tunnistetaan ja pumpataan väkevien glykolivesien altaaseen HK124 tai HK182. Väkevät glykolipitoiset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

4.2.2 Glykolivesien määrä

Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun laimean glykoliveden sekä säiliöautoilla puhdistamon mädättämölle kuljetetun väkevän glykolipitoisen veden määrä ja laatu sekä veden sisältämät ainemäärät ovat liitteinä (**Liite 12**).

Tarkkailukaudella 2017-2018 puhdistamolle viemärin kautta johdettu ja säiliöautoilla kuljetettu vesimäärä oli yhteensä noin 453 000 m^3 (edelliskaudella n. 306 000 m^3), ja jakautui seuraavasti (**Kuva 11**):

- Viemäriin n. 442 000 m^3 (edelliskaudella n. 297 000 m^3)
- Mädättämöön säiliöautolla n. 11 500 m^3 (edelliskaudella n. 8 500 m^3)

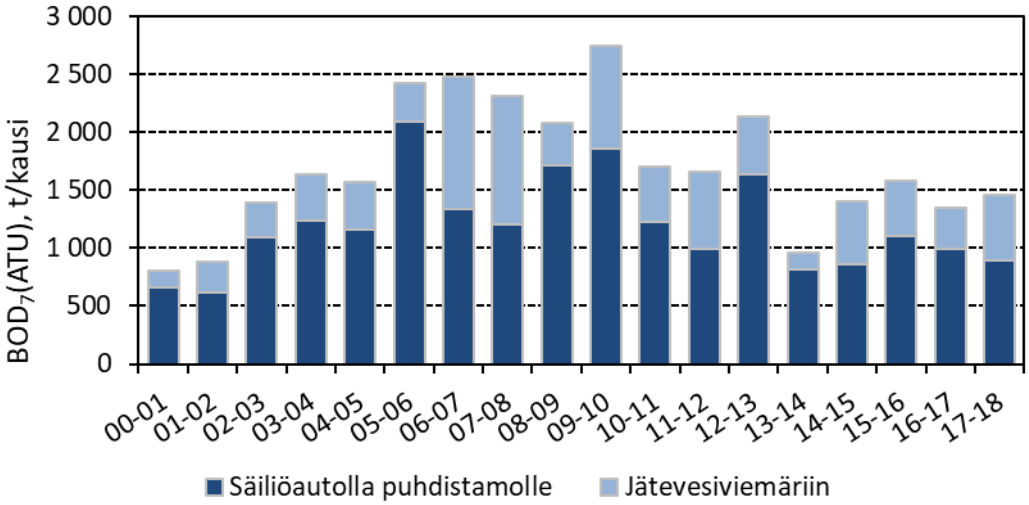


Kuva 11. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä talvikausina 2001-2018.

Viemäriin johdettu vesimäärä oli suhteellisesti suurin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla. Tarkkailukaudella 2017-2018 vesimäärästä 57 % (edelliskaudella 59 %) eli 257 000 m^3 (edelliskaudella 181 000 m^3) johdettiin pumppaamo HK034:n kautta.

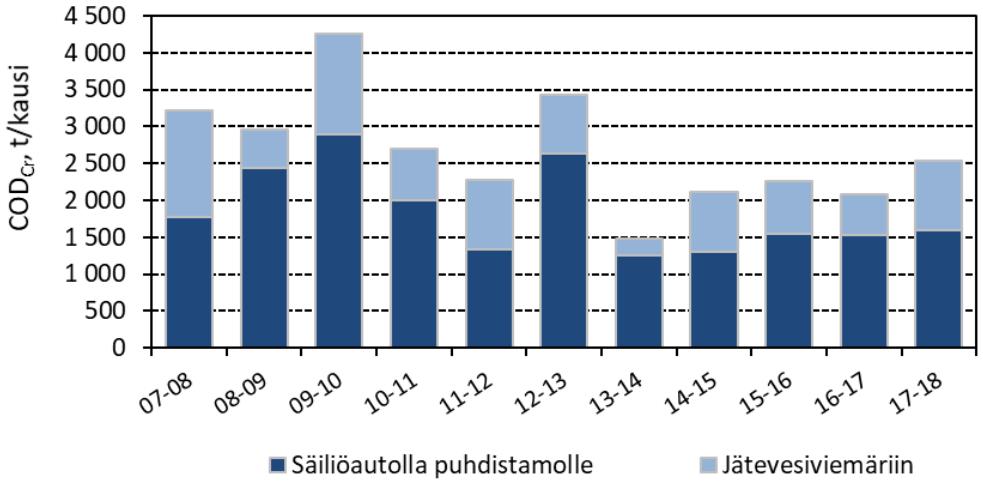
4.2.3 Glykolivesien hapenkulutus

Tarkkailukaudella 2017-2018 jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD_7(ATU) kokonaiskuorma oli noin 1 450 t (edelliskaudella se oli n. 1 350 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä säiliöautoilla kuljetetun veden (**Kuva 12**). Säiliöautolla mädättämöön kuljetettujen vesien osuus kokonaiskuormituksesta oli noin 890 t, joka on 61 % BOD_7(ATU)-kuormasta (edelliskaudella 990 t ja 73 %). Kokonaiskuormitus jätevedenpuhdistamolle oli hieman edellistä kautta suurempi, mutta keskitasoa muutamien viimeisimpien vuosien vertailujaksolla.



Kuva 12. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu laskennallinen BOD_7(ATU)-kuormitus talvikausina 2000-2018.

Tarkkailukaudella 2017-2018 jätevedenpuhdistamolle toimitettu kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} kokonaiskuorma oli noin 2 500 t (edelliskaudella 2 100 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä säiliöautoilla kuljetetun veden. Kokonaiskuormasta säiliöautoilla puhdistamon mädättämöön kuljetetun väkevän glykoliveden osuus oli noin 1 600 t, joka on 63 % COD_{Cr} -kuormasta (edelliskaudella 1 500 t ja 73 %). COD_{Cr}:n kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli suurin viimeisimmän viiden vuoden vertailujaksolla, mutta keskitasoa pitkäaikaisessa vertailussa 2007-2018 (**Kuva 13**).



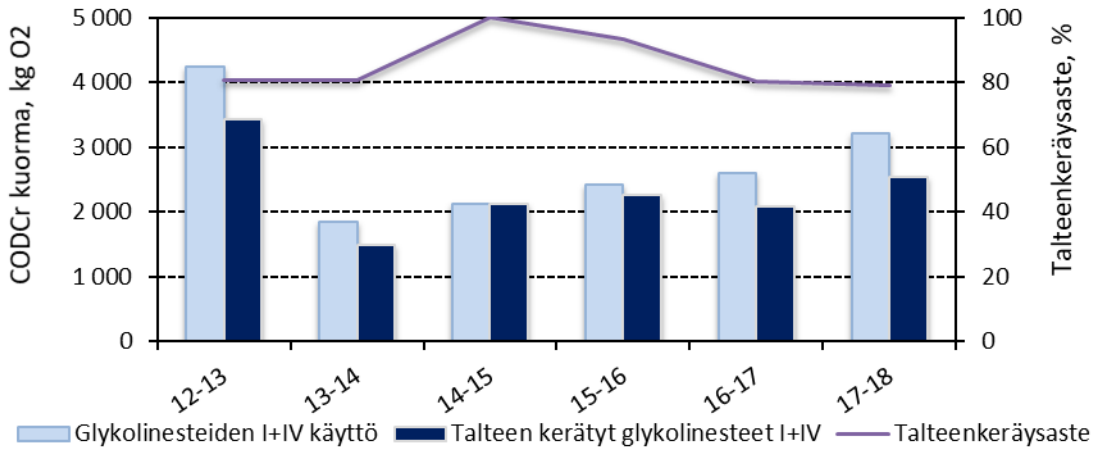
Kuva 13. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus talvikausina 2007-2018.

4.2.4 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden 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.

Talvikauden 2017-2018 käyttömäärien perusteella laskettu glykolinesteiden kemiallisen hapenkulutuksen kuorma oli noin 3 200 t. Laskennassa käytetyt

nestetyyppien hapenkulutusarvot on esitetty liitteessä (**Liite 9**). Jätevesiviemäriin pumpatun ja mädättämölle kuljetetun veden mitattu kemiallisen hapenkulutuksen kuorma oli yhteensä noin 2 540 t (**Kuva 14**).



Kuva 14. Glykolinesteiden I ja IV käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormitus (COD_{Cr}), talteenkerättyjen nesteiden kuormitus ja kuormituksen talteenkeräysaste talvikausina 2008-2018.

Oletuksena laskelmassa on, että kaikki kemiallisen hapenkulutuksen kuormitus on peräisin glykolinesteiden käytöstä. Glykolinesteiden hapenkulutuksen laskennalliseksi talteenkeräysasteeksi tulee näin ollen 79 % (**Kuva 14**). Laskenta sisältää huomattavia epävarmuuksia. Tulokseen vaikuttaa huomattavasti näytteenottohetken ajoittuminen vaihtelevissa virtaama- ja kuormitustilanteissa.

4.3 Pengerallaskäsittely kiitotie 3 vesille

Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002. Vesien käsittelyä niissä on kuvattu tarkemmin liitteessä (**Liite 13**).

4.3.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

Pengeraltaiden sisäisen veden laatua tarkkaillaan seitsemästä tarkkailuputkesta, joiden sijainti on esitetty liitekartassa (**Liite 2**). Analyysitulokset ja kuvaajat veden laadun pitkäaikaisesta seurannasta ovat liitteinä (**Liite 14 ja Liite 15**).

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. divetysulfidiksi eli rikkivedyksi (H_2S).

Biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet (BOD_7) olivat korkeimmat lounaispään pengeraltaan putkessa PV1, jossa pitoisuudet olivat joulukuusta kesäkuuhun pääosin tasolla 100-240 mg/l. Kaikissa muissa putkissa BOD_7-pitoisuudet olivat pääosin pieniä tai vain harvakseltaan melko lievästi kohonneita (n. 40 mg/l asti). Kaksi yksittäistä korkeaa BOD_7-pitoisuushavaintoa olivat: Mottisuon pengerallas (PV4) 18.4.2018 360 mg/l (kauden korkein havainto) ja Mottisuon pengerallas (PV7B) 20.12.2017 120 mg/l.

Biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD_7 ja COD_{Cr}) pitoisuuksien suhteelliset tasot vastasivat toisiaan hyvin: korkeimmat COD_{Cr}-pitoisuudet n. 200-400 mg/l havaittiin PV1:ssä. Muissa putkissa COD_{Cr}:n taso oli yleensä alle 60 mg/l. Putkessa PV5 COD_{Cr}-pitoisuudet n. 60-80 mg/l olivat BOD_7-tasoon (yleensä <15 mg/l) verrattuna korkeampia kuin muissa putkissa.

Kaliumpitoisuudet olivat korkeimmat, n. 300-500 mg/l, putkessa PV1, jossa havaittiin myös korkeimmat BOD_7-pitoisuudet. Putkessa PV1 BOD_7:n ja kaliumin pitoisuuksilla oli yhteyttä siten, että korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät melkein aina korkeimmat kaliumpitoisuudet, mutta lisäksi kaliumpitoisuus oli joillakin tutkimuskerroilla korkea ilman BOD_7:n suurta nousua. Muissa putkissa kaliumpitoisuus oli yleensä 40-150 mg/l, paitsi selvästi pienempi putkissa PV5 (kaikki havainnot <10 mg/l) ja PV6 (yleensä <15 mg/l).

Natriumpitoisuudet olivat valtaosaksi pieniä, eli ne alittivat tason 15 mg/l, joka on luonnonvesien tasoa tai lähellä sitä. Korkein taso oli putkessa PV1, 10-40 mg/l, jota voidaan pitää hieman kohonneena. Sähkönjohtokyky oli putkessa PV1 selvästi korkein, n. 100-180 mS/m. Pienimmät arvot, yleensä <30 mS/m, havaittiin putkessa PV6, ja muissa putkissa yleensä 30-80 mS/m.

Veden pH-arvot olivat putkessa PV1 kohonneita, 7.3-9.0, ja havaintokerroista 67 % ylitti tason 8.0. Veden pH:n nousu liittyy luultavasti suurelta osin tai kokonaan kaliumformiaatin pH-arvoa nostavaan vaikutukseen (kaliumpitoisuuksien taso oli selvästi korkein putkessa PV1).

Kokonaisfosforipitoisuudet olivat korkeimpia putkessa PV1: 500-1000 µg/l. Pienimmät pitoisuudet havaittiin puolestaan putkessa PV5: n. 30-60 µg/l. Muissa putkissa pitoisuudet vaihtelivat välillä 60-200 µg/l. Joissakin putkissa ja joillakin tutkimuskerroilla kiintoaineen pitoisuus näytti liittyvän fosforin pitoisuuteen, mutta yhteys oli heikompi kuin vesissä yleensä tavataan. Korkeimpien fosforipitoisuuksien putkessa PV1 kaikki kiintoainepitoisuudet olivat pieniä. Melkein kaikki kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä n. 300-2000 µg/l.

TOC-pitoisuus oli kohonnut kaikissa näytteissä, joissa BOD_7-pitoisuudet olivat kohonneita. Korkeimmat pitoisuudet välillä 50-150 mg/l havaittiin yleensä putkessa PV1, jossa myös BOD_7 oli korkea. Muissa putkissa TOC vaihteli yleisimmin välillä 5-15 mg/l. Putkessa PV5 TOC-taso oli keskimääräistä korkeampi, n. 30 mg/l, ja siinä myös COD_{Cr}-taso oli keskitasoa korkeampi, 60-80 mg/l, mutta sen sijaan BOD_7-taso oli pieni (<15 mg/l). Putken PV5 havaintotulokset ja muita putkia vähän alempi pH (6.6-6.7) saattavat viitata humuspitoisten vesien vaikutukseen.

Raudan kokonaispitoisuus oli useissa putkissa korkea pääosin välillä 5-50 (jopa 100) mg/l. Putkien välillä oli suuria eroja: putkessa PV7B rautapitoisuus oli pienin ja vaihteli välillä 1-2 mg/l ja suurimpien pitoisuuksien putkessa PV5 välillä 35-100 mg/l. Rautapitoisuutta kohottavat erityisesti kaksi vedenlaatutekijää: korkea kiintoainepitoisuus ja matala happipitoisuus. Sulfaatin ja sulfidin pitoisuudet olivat pieniä: pääosin <0.2-20 mg/l ja <0.1-0.5 mg/l.

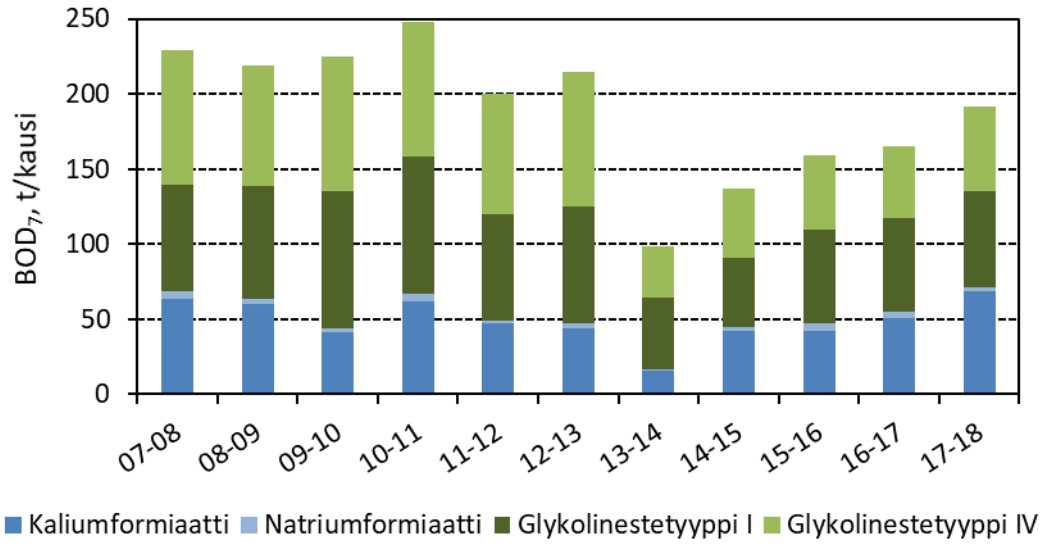
4.3.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho

Ainetasetarkastelussa arvioitiin kiitotien 3 alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäätymisenestoaineiden aiheuttama laskennallinen hapenkulutus. Laskennallista 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. Tarkempi kuvaus laskentamenetelmästä on liitteenä (**Liite 9**).

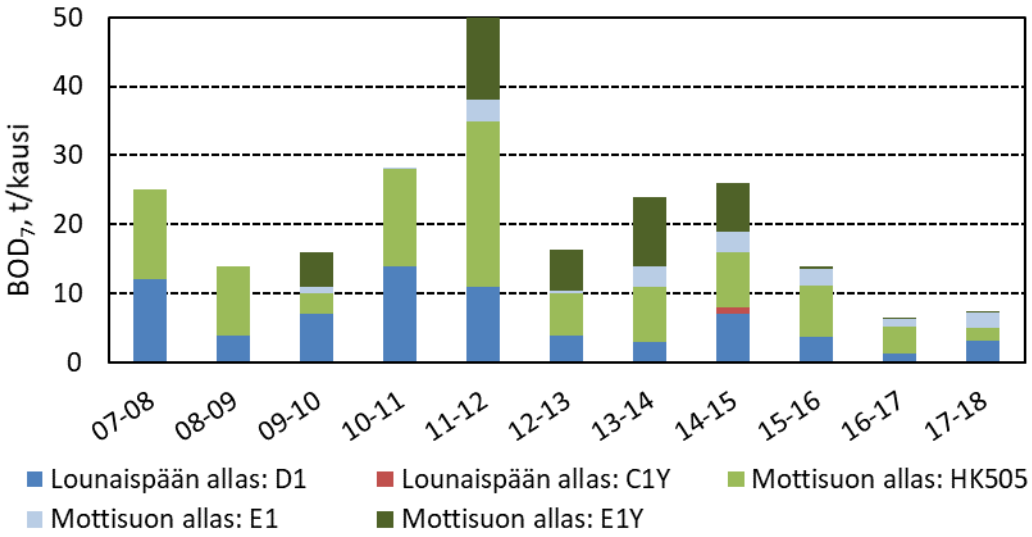
Tuleva ja lähtevä BOD_7-kuorma ja puhdistusteho

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD_7-kuorma oli suurin viimeisen viiden vuoden vertailujaksolla, mutta keskitasoa vuonna 2007 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 15**). Mitattu lähtevä kuorma oli vähän edelliskautta suurempi ja toiseksi pienin vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla (

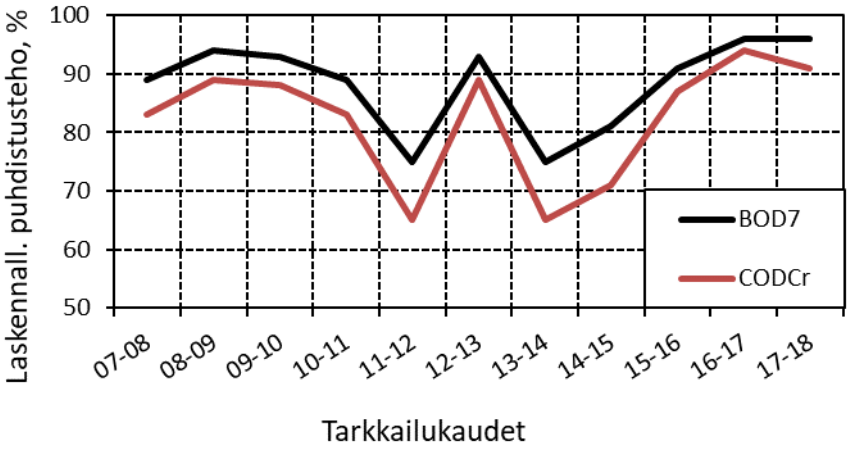
Kuva 16). Laskennallinen puhdistusteho BOD_7:lle oli sama kuin edelliskaudella, 96 %, ja samalla suurin arvo vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 17**).



Kuva 15. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut kuormitus (BOD_7) 2007-2018.



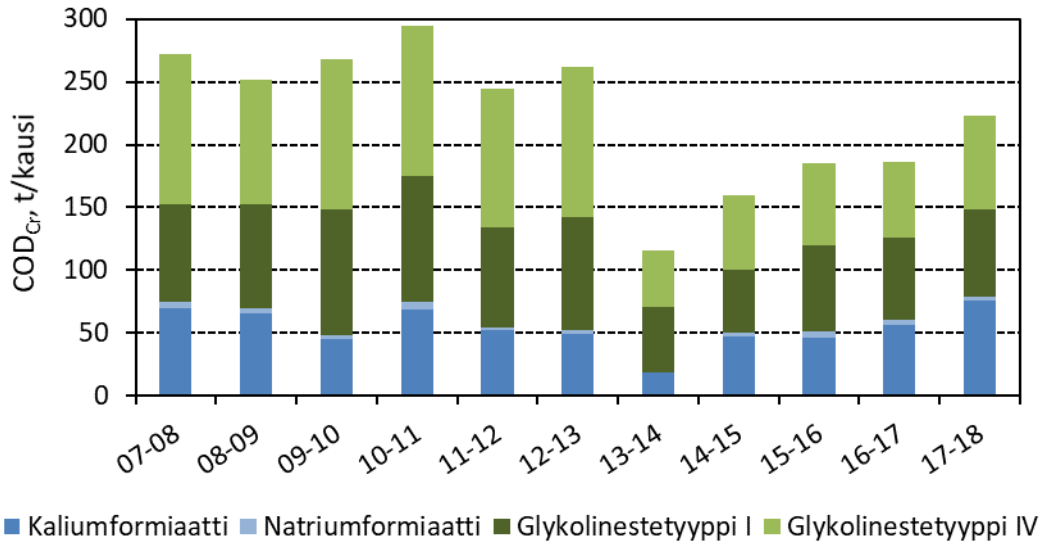
Kuva 16. Kiitotien 3 pengeraltaista lähtenyt kuormitus (BOD_7) 2007-2018.



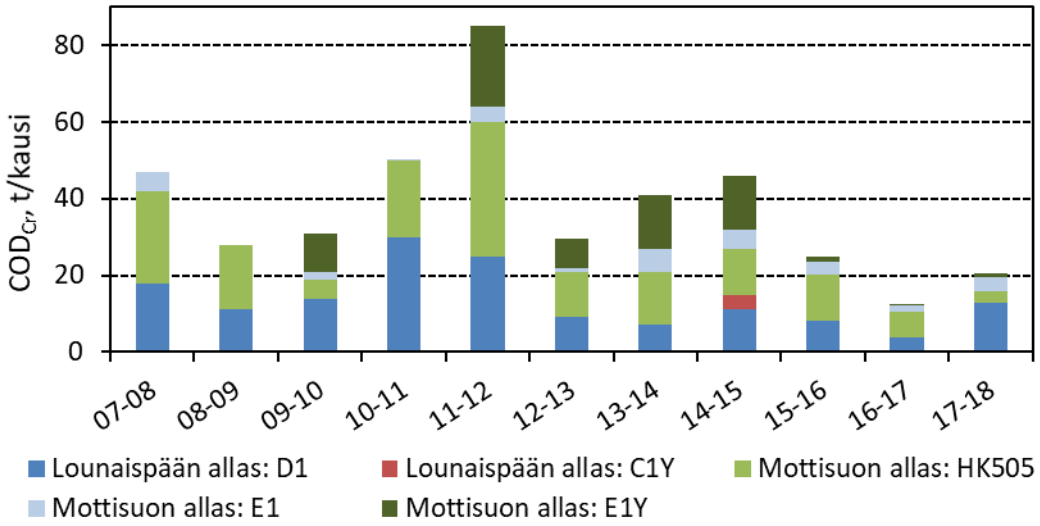
Kuva 17. Kiitotien 3 hulevesien pengerallaskäsittelyn laskennallinen BOD_7- ja COD_{Cr} puhdistusteho.

Tuleva ja lähtevä COD_{Cr}-kuorma ja puhdistusteho

Pengeraltaisiin tullut laskennallinen COD_{Cr}-kuorma oli suurin viiden vuoden vertailujaksolla, mutta keskitasoa vuonna 2007 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 18**). Mitattu lähtevä kuorma oli noin 1.7-kertainen edelliskauteen verrattuna ja toiseksi pienin vuodesta 2007 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 19**). Laskennallinen puhdistusteho COD_{Cr}:lle oli 91 %, joka oli toiseksi suurin vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 17**). Pengeraltaista lähtevien yksittäiset tarkkailutulokset on esitetty liitteissä (**Liite 14**).



Kuva 18. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut kuormitus (COD_{Cr}) 2007-2018.



Kuva 19. Kiitotien 3 pengeraltaista lähtenyt kuormitus (COD_{Cr}) 2007-2018.

4.4 Pintavesien tarkkailutulokset

4.4.1 Virtaama pintaveden tarkkailupisteillä

Vesistökuormituksen mittauspisteiden virtaaman mittaustavat on esitetty liitteessä (**Liite 16**). Vesistökuormituksen mittauspisteillä tarkkailukauden 2017-2018 keskivirtaamien summa 357 l/s oli selvästi pitkäaikaista keskiarvoa suurempi ja toiseksi suurin kausikeskiarvo vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Erityisen suuri ero keskivirtaamassa oli verrattuna vähävetiseen edelliseen kauteen. Suuri virtaus liittyy pääosin tai kokonaan keskitasoa suurempaan sademäärään kaudella 2017-2018.

Aiempaan tapaan suurin osa (noin kolme neljäsosaa) lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen eli pisteiden B1 ja 4B kautta (**Taulukko 6**).

Tarkkailupisteellä 4B näytteenoton yhteydessä patoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta laskettu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 2.4-910 l/s (edelliskaudella 1-800 l/s). Suurin hetkellinen virtaama 910 l/s havaittiin 12.9.2017. Jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksista näkyi, että 12.9.2017 poikkeuksellisen suuri virtaus, johon virtaaman mittaus ja näytteenotto osui, kesti vain muutaman tunnin. Hetkellisten virtaamamittausten keskiarvo 139 l/s oli pitkäaikaisessa (2005-) vertailussa selvästi suurin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla, ja kolminkertainen edelliskauteen verrattuna (**Liite 17**). Jatkuvatoimisella mittarilla mitattujen virtaamien keskiarvo oli n. 40 % hetkellisten mittausten keskiarvoa pienempi. Syynä on hetkellisten mittausten osuminen keskitasoa suurempiin virtaamiin. Jos suurin yksittäinen hetkellinen 12.9.2017 mitattu virtaamapiikki olisi korvattu vastaavan ajankohdan noin kahden viikon virtaaman keskiarvolla, koko kauden virtaaman keskiarvo olisi ollut 4B:llä noin 98 l/s (vertailukohta: ko. virtaamapiikki mukaan otettuna kauden keskiarvo oli 139 l/s).

Tarkkailupisteellä A1A näytteenottojen yhteydessä käsin tehtyjen hetkellisten virtaamamittausten keskiarvo oli 23 l/s, joka oli hieman pitkäaikaista keskiarvoa suurempi (**Taulukko 6**). Hetkellisten virtaamamittausten vaihteluväli oli n. 1-140 l/s (edelliskaudella 0.8-56 l/s).

Taulukko 6. Tarkkailuvuosittaiset (1.9.-31.8.) lentoaseman alueelta vesistöön lähtevät valumaveden virtaaman keskiarvot kuormituksen mittauspisteillä 2005-2018.

Column1	A1A	A3	B1	C3	D1	E1	C1Y	E1Y	HK505[1]	4B	Yhteensä[2]
Tarkkailukausi	H[3] / J[4]	H[3]	H[3] / J[4]	H[3]	H[3] / J[4]	H[3] / J[4]	J[4]	J[4]	J[4]	H[3] / J[4]	H[5] / J[6]
2017-2018	23 / -	3	127 / 60	24	- / 27	- / 2	0.1[8]	3[8]	9	139 /107	357 /258
2016-2017	12 / 14	1	45 / -	18	12 / 23	0.5 / 0.5	2[8]	0.5[8]	5	45 /57	136 /166
2015-2016	23 / -	4	52 / -	15	22 / -	1	0	1[8]	12	92 / -	210 / -
2014-2015	10 / -	2	36 / -	20	14 / -	1	4[8]	5[8]	15	50 / -	142 / -
2013-2014	23 / -	3	46 / -	18	17 / -	1	0	2[8]	9[9]	57 / -	167 / -
2012-2013	19 / -	5	67 / -	12	13 / -	0.3	0.2[8]	3[8]	12	94 / -	213 / -
2011-2012	29 / -	7	86 / -	16	28 / -	2		3[8]	13	109 / -	280 / -
2010-2011	25 / -	3	34 / -	6	15 / -	0.3		2[7]	7	38 / -	123 / -
2009-2010	16 / -	2	71 / -	18	20 / -	1			6	75 / -	209 / -
2008-2009	19 / -	2	73 / -	11	19 / -	0			10	67 / -	191 / -
2007-2008	18 / -	3	67 / -	24	25 / -	21				84 / -	242 / -
2006-2007	16 / -	2	49 / -	31	21 / -	10				92 / -	221 / -
2005-2006	5 / -	4	22 / -	-	12 / -	10				31 / -	84 / -
Keskiarvo	18 / -	3	60 / -	18	18 / -	4	1	2	10	75 / -	198 / -
Mediaani	19 / -	3	52 / -	18	18 / -	1	0.2	3	10	75 / -	209 / -

[1] Näytteenottokohde HK505 ja siihen liittyvä Mottisuon pengeraltaasta lähtevän veden suihkutus Mottisuolle otettiin käyttöön heinäkuussa 2008.
[2] 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.
[3] Keskivirtaamat on laskettu näytteenottojen hetkellisistä virtaamista mittausjaksojen pituuksilla painotettuna keskiarvona. Virtaama on määritetty mittapatoaukolta käsin mitatusta veden korkeudesta.
[4] Keskivirtaamat on laskettu jatkuvatoimisen virtaama- tai vesimäärämittarin tuloksista.
[5] Virtaaman summan laskennassa on käytetty käsin mittapatoaukolta näytteenottohetkellä mitattujen veden korkeuksien perusteella laskettuja virtaamia pisteistä, joilla virtausta on mitattu kahdella eri tavalla (automaattisesti ja käsin).
[6] Virtaaman summan laskennassa on käytetty jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksia pisteistä, joilla virtausta on mitattu kahdella eri tavalla (automaattisesti ja käsin). Kun jatkuvalla mittarilla on ollut eri pituisia mittausjaksoja, virtaaman keskiarvot on laskettu mittauskausien pituuksilla painotettuina.
[7] C1Y:n ja E1Y:n keskivirtaama on laskennallinen teoreettinen keskivirtaama koko kaudelle (365 d). Todelliset vedenjohtamisen ajat olivat C1Y:llä ja E1Y:llä paljon lyhyempiä kuin 365 d.
[8] 1-19.9.2017 on aikajakso, jota 4B:ltä ja B1:ltä 12.9.2017 otettu näyte edustaa vesistökuormituksen laskennassa.
[9] Arvio.

Pisteellä B1 näytteenoton yhteydessä mittapadolta käsin mitattujen vedenkorkeuksien avulla laskettujen hetkellisten virtaamien vaihteluväli oli 14-1400 l/s (edelliskaudella 3-300 l/s). Suurin hetkellinen virtaama, 1400 l/s 12.9.2017 oli erittäin poikkeuksellinen. Hetkellisten virtaamamittausten keskiarvo 127 l/s oli selvästi suurin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla ja lähes kolminkertainen edelliskauteen verrattuna. Suurin yksittäinen hetkellisten virtaamien keskiarvoa kasvattanut tekijä oli erittäin suuri virtaus päivän 12.9.2017 mittaushetkellä. Tämän päivän suuri virtaama on suurin syy pisteen B1 hetkellisten virtaamamittausten ja jatkuvatoimisen virtaamamittauksen keskiarvojen poikkeuksellisen suureen eroon. Jos suurin yksittäinen hetkellinen 12.9.2017 mitattu virtaamapiikki olisi korvattu vastaavan ajankohdan noin kahden viikon virtaaman keskiarvolla, koko kauden virtaaman keskiarvo olisi ollut B1:llä noin 60 l/s (vertailukohta: ko. virtaamapiikki mukaan otettuna kauden keskiarvo oli noin 127 l/s) (**Taulukko 6**).

4.4.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä

Glykolivesipumppaamojen ja Mottisuon pengeraltaan 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 Kylmäojaan. Pumppaamon HK509 ylivuotojen osuus BOD_7:n kokonaiskuormituksesta oli pieni, 2.2 % (edelliskaudella 1.5 %). HK509 ylivuotojen osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli noin 1.6 % (edelliskaudella 0.9 %).

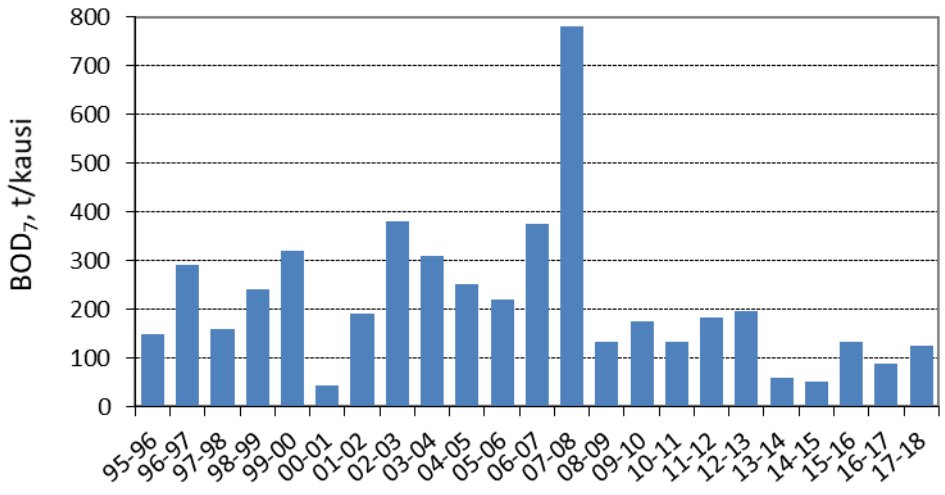
Glykolivesipumppaamo HK034 ylivuodot johdetaan Kylmäojaan. Kaudella 2017-2018 tapahtui yksi erittäin pieni ylivuoto, josta automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa näytettä. Glykolivesipumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön). Pumppaamolla HK123 tapahtui kaksi ylivuotoa tammikuussa 2018. Glykolivesipumppaamolla HK520 ja HK544 ei tapahtunut ylivuotoja kuten ei edelliskaudellakaan. Ylivuotojen tutkimustulokset on esitetty liitteessä (**Liite 18**).

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedessä (E1Y) BOD_7-pitoisuus oli kaudella 2017-2018 pieni (<2-4.1 mg/l), joten kauden aikana vesistökuormitus oli pieni. Pisteen E1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD_7-kuormasta oli 0.1 % (edelliskaudella 0.01 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0.2 % (edelliskaudella alle 0.01 %).

Lounaispään pengeraltaasta pisteeltä C1Y tapahtui yksi ylivuoto kaudella 2017-2018. Veden BOD_7-pitoisuus (n. 4 mg/l) ja vesimäärä olivat pienet, joten myös kuormitus oli erittäin pieni (0.01 %, edelliskaudella 0.00 %). COD_{Cr}-pitoisuus oli alle määritysrajan kuten edelliskaudella.

4.4.3 Kokonaisvesistökuormitus ja valumavesien laatu

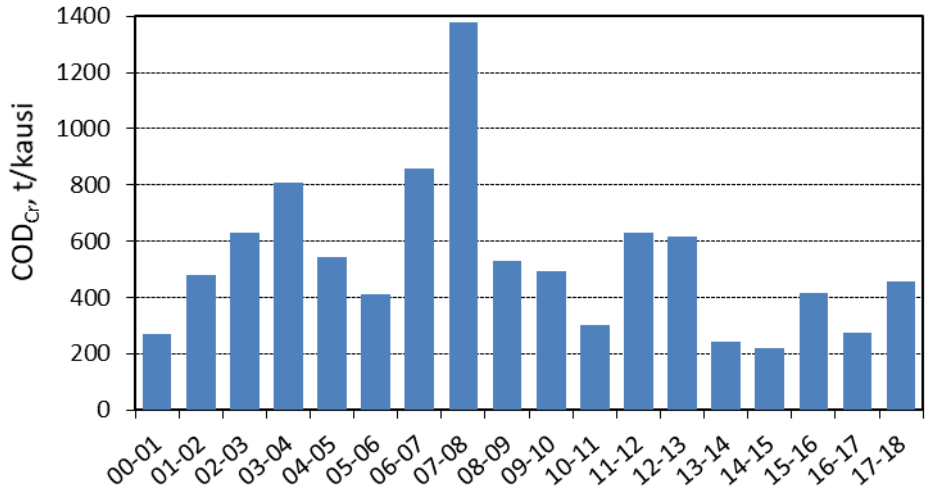
Tarkkailukaudella 2017-2018 vesistöön kohdistunut BOD_7-kuormitus oli n. 125 t, joka oli edelliskautta 2016-2017 (87 t) suurempi ja jokseenkin sama kuin kaudella 2015-2016 (133 t). Vuodesta 2013 alkavalla vertailujaksolla kuormitus oli hieman keskitasoa suurempi ja vuodesta 1995 alkavalla vertailujaksolla keskitasoa pienempi (**Kuva 20**).



Kuva 20. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen BOD_7-kuormitus talvikausina 1995-2018.

Osaan tutkimuspisteistä (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.

Kaudella 2017-2018 vesistöön kohdistunut COD_{Cr}-kuormitus oli noin 458 t, joka on selvästi edelliskautta (270 t) suurempi. Vuodesta 2013 alkavalla vertailujaksolla kuormitus oli keskitasoa suurempi, ja lähellä kautta 2015-2016, mutta vuodesta 2000 alkavalla vertailujaksolla hieman keskitasoa pienempi (**Kuva 21**).



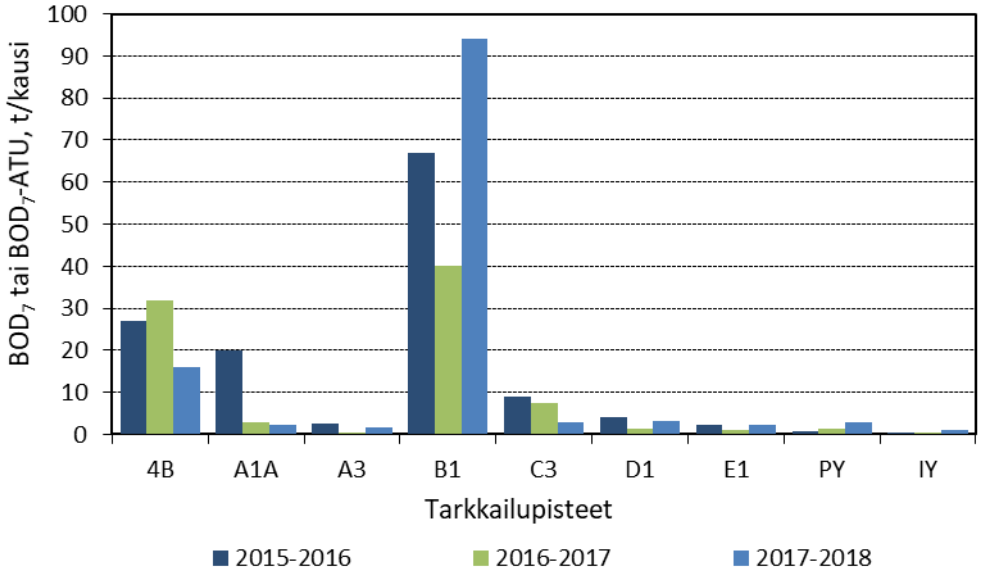
Kuva 21. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus talvikausina 2000-2018.

4.4.4 Vesistökuormitus tarkkailupisteillä

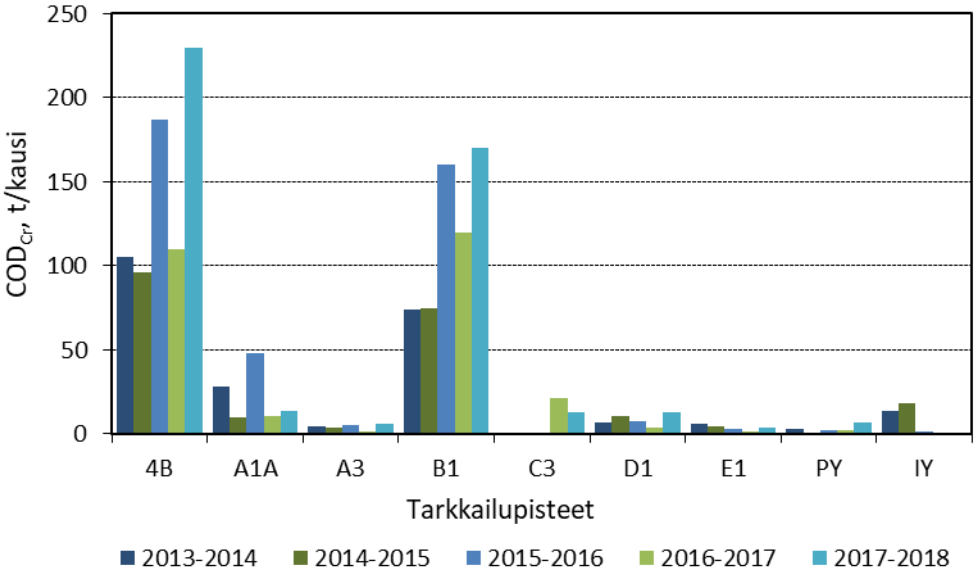
Tarkkailupisteellä B1 BOD_7-kuormitus oli suurin viiden vuoden vertailujaksolla (**Kuva 22**). Samalla jaksolla myös COD_{Cr}-kuormitus oli suurin, mutta kuormitus oli suunnilleen sama kaudella 2015-2016 (**Kuva 23**). Keskitasoa suurempaan kuormitukseen vaikutti aiempaa suurempi kauden vesimäärä, joka johtui todennäköisesti pääosin keskimääräistä suuremmasta sademäärästä. Pisteellä B1 BOD_7:n hetkellisiin mittauksiin perustuva virtaamapainotteinen keskipitoisuus 23 mg/l oli viime vuosien keskitasoa. COD_{Cr}:n keskipitoisuus 42 mg/l oli pitkäaikaisen (2006-) vertailujakson pienin.

Pisteellä 4B BOD_7-kuormitus pienentyi noin puoleen edelliskaudesta 2016-2017 (**Kuva 22**). Sen sijaan COD_{Cr}-kuormitus kasvoi ja oli suurin viiden vuoden vertailujaksolla (**Kuva 23**). Koko kauden vesimäärä oli selvästi suurin vuodesta 2006 alkavalla vertailujaksolla. Suuresta vesimäärästä huolimatta BOD_7-kuormitus oli pienehkö pitkäaikaisessa (2006-) vertailussa, koska kauden 2017-2018 keskipitoisuus 4 mg/l oli pitkäaikaisessa vertailussa toiseksi pienin. COD_{Cr}:n keskipitoisuus 53 mg/l oli pienin vuodesta 2006 alkavalla vertailujaksolla, joten COD_{Cr}-kuormituksen kasvun syynä oli vesimäärän kasvu.

Muilla pisteillä kuormitus oli tonnimääräisesti edelliskausien suuruusluokkaa. Vesistöön kohdistuva hapenkulutuskuormitus purkupaikoittain on esitetty kuvissa. Pistekohtaiset pitkäaikaiset tiedot pitoisuuksista, kuormituksista ja vesimääristä ovat liitteinä (**Liitteet 19, 20, 21**).



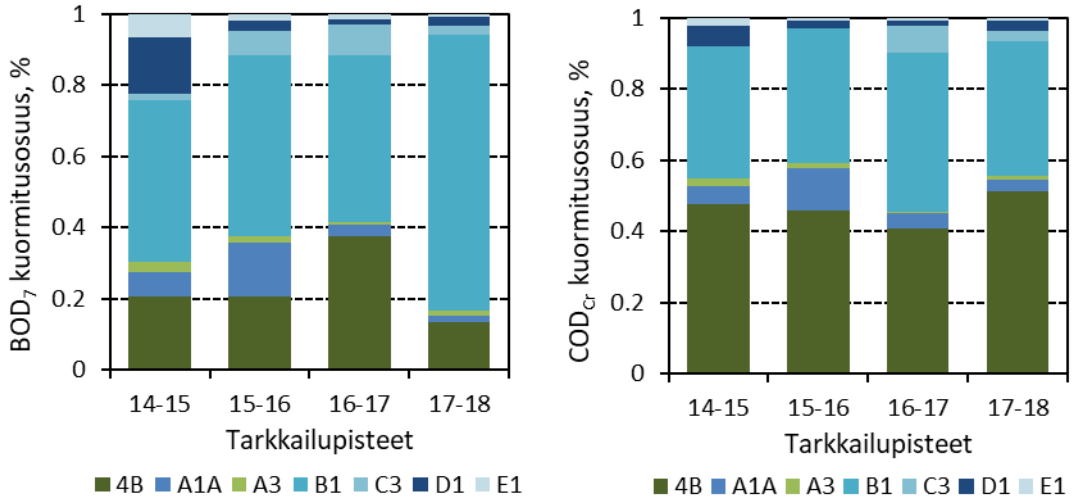
Kuva 22. Kuormitus (BOD_7) vesistöön purkupaikoittain 4B-E1 ja ylivuodoissa (BOD_7-ATU; PY=glykolivesipumppaamoiden ylivuodot, IY=pengeraltaiden imeytyksen ylivuodot C1Y ja E1Y) 2013-2018.



Kuva 23. Kuormitus (COD_{Cr}) vesistöön purkupaikoittain 4B-E1 sekä ylivuodoissa (PY=pumppaamoiden ylivuodot, IY=imeytyksen ylivuodot C1Y ja E1Y) 2013-2018.

4.4.5 Kuormituksen suhteellinen jakautuminen tarkkailupisteittäin

Tarkkailukaudella 2017-2018 pisteen B1 osuus BOD_7-kuormituksessa kasvoi merkittävästi ja osuus oli kolme neljäsosaa (edelliskaudella vähän alle puolet). Pisteen 4B osuus BOD_7-kuormituksesta vastaavasti pienentyi paljon: osuus oli noin 13 %, joka oli noin kolmasosa edelliskauden osuudesta (**Kuva 24**). COD_{Cr}-kuormituksessa 4B:n osuus 50 % oli hieman edelliskautta suurempi ja B1:n osuus 37 % oli hieman edelliskautta pienempi (**Kuva 24**).



Kuva 24. Kuormituksen (BOD_7 ja COD_{Cr}) jakautuminen eri pisteiden välillä 2014-2018.

Suovesien vaikutus kasvattaa pisteen 4B osuutta (n. 50 %) COD_{Cr}-kuormituksesta, mutta pisteen 4B BOD_7-kuormitusosuuteen (n. 13 %) suovedet eivät mainittavasti vaikuta.

4.5 Vesistövaikutukset

Vesistötarkkailupisteiden analyysitulokset ovat liitteenä (**Liite 22**). Vantaanjoen virtaama vesistönäytteenottopäivinä on esitetty liitteessä (**Liite 23**). Vesistökuormitus kaudella 2017–2018 ja kuormituksen pitkäaikainen kehitys ovat liitteenä (**Liite 21**).

4.5.1 Kylmäojan tarkkailupisteet 4B, 14 ja 16

Tarkkailupiste 4B kuvaa Kylmäojan länsihaaraan lähtevää vettä ja edustaa lentoaseman alueen kiitotien 1 koillispään vesiä, pääosaa kiitotien 2 vesistä ja terminaalin T1 kaakkoispuolella olevan rahtiasematason vesiä sekä kiitotien 2 itäpuolella olevan rahtiasematason vesiä. Lisäksi pisteelle tulee valumavesiä kiitotien 2 itäpuoliselta suoalueelta.

Pisteelle 4B on johdettu kehäradan tunnelien kuivatusvesiä, ja johtaminen jatkui aiempaan tapaan alkukaudella 2017-2018. Kauden 2017-2018 aikana tunnelien kuivatusvesien johtamisreittiä muutettiin siten, että loppukaudesta ne eivät enää kulkeneet pisteen 4B kautta.

Kauden 2017-2018 aikana tehtiin Kylmäojan valuma-alueella ojitusjärjestelyjä, joiden avulla lentoaseman alueelta peräisin olevat valumavedet erotetaan aikaisempaa tarkemmin muualta ympäristöstä tulevista valumavesistä. Nämä järjestelytyöt olivat vielä käynnissä kauden 2017-2018 päättyessä 31.8.2018. Järjestelyt vaikuttavat Kylmäojaan kohdistuvan ja lentoaseman alueelta peräisin olevan vesistökuormituksen mittauspisteellä 4B sen vesimäärää, virtaamaa ja muualta kuin lentoaseman alueelta tulevia valumavesiä jossakin määrin vähentävästi.

Pisteen 4B virtaamaa on tarkasteltu kappaleessa 4.4.1. Jonkinlaista hajua havaittiin kahdella tutkimuskerralla 23:sta (edelliskaudella (6/26). Hajuhavaintojen kuvaukset olivat luonnonmukaisia eli yksi havainto koski lievää maatuvan aineksen hajua ja yksi yleistä purovesien hajua. Hajuhavainnoista mikään ei koskenut

glykolin hajoamistuotteen hajua (edelliskaudella viisi) eikä rikkivedyn hajua (edelliskaudella yksi havainto).

Selkeästi kohonnut BOD_7-pitoisuus 48 mg/l havaittiin yhdellä kerralla (20.3.2018). Edelliskaudella suurin pitoisuus oli hieman suurempi (n. 70 mg/l). Lievästi kohonneita (13–22 mg/l) pitoisuuksia havaittiin kolmella kerralla joulu- huhti- ja kesäkuussa. Muilla tutkimuskerroilla BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-6 mg/l). Virtaamapainotettu BOD_7-pitoisuuden keskiarvo 4 mg/l oli viime vuosien tasoa pienempi (edelliskaudella 22 mg/l). Suoveden vaikutus nostaa pisteellä 4B COD_{Cr}-pitoisuutta, mutta ei mainittavasti BOD_7-pitoisuutta.

Happipitoisuus 5.0-12.0 mg/l oli pääosin hyvä ja parilla tutkimuskerralla tyydyttävä. Happitilanne oli samankaltainen edelliskaudella. Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä n. 8-73 mS/m (edelliskaudella 18–84) ja mediaani oli 35 mS/m (edelliskaudella 40).

Kaliumpitoisuus oli selvästi kohonnut (n. 48-89 mg/l) kolmella tutkimuskerralla 25:stä. Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat joulu-, maalis- ja huhtikuulle. Korkeimmat kaliumpitoisuudet esiintyivät samaan aikaan kun BOD_7-pitoisuus oli keskitasoa korkeampi. Aiempaan tapaan valtaosa kaliumpitoisuuksista oli luonnontilaisen vaihteluvälin sisällä (<10 mg/l), tai vain hieman sitä korkeampia.

Kokonaistyppipitoisuus oli enimmäkseen pieni tai kohtalainen, n. 700-1900 µg/l ja mediaani 1500 (edelliskaudella 1000 µg/l). Neljällä tutkimuskerralla touko-heinäkuussa pitoisuus oli kohonnut (2400-3800 µg/l) Korkein pitoisuus 3800 µg/l, joka havaittiin 12.6.2018 µg/l,oli edelliskauden vastaavaa havaintoa (2100 µg/l) korkeampi. Virtaamapainotettu keskiarvo 1500 µg/l (edelliskaudella 1100 µg/l) oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa. Kehäradan tunnelien rakentamisen 2010-2015 aikaisia kuivatusvesiä johdettiin pisteen 4B yläpuolelle, mikä lisäsi typpikuormitusta. Sittemmin valmiiden tunnelien kuivatusvesiä johdettiin pisteelle, mutta loppukaudella 2017-2018 kuivatusvesien johtamisreittiä muutettiin, ja ne eivät enää tulleet pisteelle 4B.

Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22-1200 µg/l (mediaani 48 µg/l). Poikkeuksellisen korkea fosforipitoisuus 1200 µg/l havaittiin 6.3.2018, jolloin myös kiintoainepitoisuus 1.6 g/l oli poikkeavan korkea. Myös useat muut kohonneet (120-190 µg/l) fosforipitoisuudet liittyivät kohonneisiin kiintoainepitoisuuksiin samalla tavalla kuin aiempina tarkkailukausina. Suurin osa fosforipitoisuuksista oli välillä 30-70 µg/l. Virtaamapainotettu keskiarvo 92 µg/l (edelliskaudella 87 µg/l) oli suurin vuodesta 2006 alkavalla vertailujaksolla, mutta ei eronnut paljoa edelliskaudesta.

Pitkäaikaista veden laadun kehitystä (2004-) (**Liite 24**) tarkasteltaessa BOD_7- ja COD_{Cr}-pitoisuudet ovat pienentyneet. Tarkastelujakson loppupuolella 2011-2018 ei ole nähtävissä kehityssuuntia. Korkeimmat kaliumpitoisuudet on havaittu viime vuosina 2016-2018. Happipitoisuus on ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä. Vuosina 2017-2018 hapen kyllästys-% oli hieman aiempaa parempi.

Kylmäoja 14 sijaitsee paikassa, jossa tarkkailussa mukana ovat ojan länsihaaran (johon lentoaseman vesiä tulee pisteen 4B kautta) vesien lisäsi myös Kylmäojan pohjois- ja itähaaran vedet. Virtausta havaittiin kaikilla näytteenottokerroilla, joilla virtauksen olemassaoloa oli mahdollista havainnoida. Virtaama-arviot vaihtelivat välillä 12 - n. 600 l/s. Helmi- ja maaliskuun 2018 näytteenottokerroilla virtaamaa ei saatu havainnoitua jääpeitteen vuoksi.

Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta, kuten edelliskaudella. BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2 – n. 6 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (n. 30-50 mg/l) pienempiä.

Happipitoisuus oli aiempaan tapaan hyvä (n. 8-13 mg/l, hapen kyllästysprosentti yleensä yli 80 %) ja parempi kuin tarkkailupisteellä 4B. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) oli suhteellisen pieni ja vaihteli välillä <15-52 mg/l (edelliskaudella 18-64 mg/l) ja mediaani oli 27 mg/l (34 mg/l). Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä 18-52 mS/m (edelliskaudella 26-110 mS/m) ja mediaani 37 mS/m (42 mS/m). Korkeimmat sähkönjohtokyvyt havaittiin liukkaudentorjunta-aineiden käyttökauden ulkopuolella kesä- ja heinäkuussa 2018.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa BOD_7-pitoisuudet ovat selvästi pienentyneet. Tarkastelujakson loppuosalla 2011–2017 kohonneita pitoisuuspiikkejä on ollut vain suhteellisen harvoin. Kaudella 2017-2018 pitoisuudet olivat tarkastelujakson alimpia. Happipitoisuus on parantunut tarkkailun alusta. Vuodesta 2009 alkaen happipitoisuus on ollut hyvä kaikilla tutkimuskerroilla.

Kylmäoja 16 sijaitsee Kylmäojan alajuoksulla vähän ennen Keravanjokea, ja alavirtaan tarkkailupisteestä 14. Virtaama-arviot vaihtelivat pisteellä välillä 15 – n. 380 l/s (edelliskaudella 14-300 l/s). Kahdella tutkimuskerralla veden havaittiin virtaavan, mutta virtaamaa ei pystytty arvioimaan. Helmi- ja maaliskuussa 2018 uoman jääpeitteen vuoksi virtaamasta ei saatu havaintoja.

Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta kuten edelliskaudellakin. BOD_7-pitoisuus luonnontilainen tai lähellä sitä (<2 – n. 5 mg/l). Erona edelliskauteen oli, että nyt ei havaittu yhtään pitoisuuspiikkiä, joita edelliskaudella havaittiin yksi. Muilta osin pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa, ja samaa tasoa kuin ylävirran puolella sijaitsevalla pisteellä 14.

Happipitoisuus (7.4-14.0 mg/l) ja hapen kyllästys-% (80-94 %) oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä ja käytännössä sama kuin edelliskaudella. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}) vaihteli välillä <15-34 mg/l (edelliskaudella 18-110 mg/l) ja mediaani 27 mg/l (edelliskaudella 31 mg/l). Erona edelliskauteen oli, että tällä kaudella kemiallisessa hapenkulutuksessa ei havaittu korkeita pitoisuuksia, vaan kaikki pitoisuudet olivat pieniä.

Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä 13–52 mS/m (edelliskaudella 24-130 mS/m) ja mediaani 37 mS/m (edelliskaudella 40 mS/m). Erona edelliskauteen oli, että tällä kaudella kemiallisessa sähkönjohtokyvyssä ei havaittu piikkejä, vaan kaikki pitoisuudet olivat luonnonvesien tasoa tai vain hieman sitä korkeampia.

Pitkäaikainen veden laadun kehitys (2004-) on ollut samanlaista kuin edellä havaintopisteellä Kylmäoja 14 (**Liite 24**).

4.5.2 Kirkonkylänojan tarkkailupisteet A1A, A2 ja A3

Kirkonkylänoja A1A kuvaa lentoaseman alueelta Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä. Pisteelle johdetaan lisäksi kehäradan tunnelin kuivatusvesiä. Pisteen virtaamaa on tarkasteltu edellä kappaleessa 4.4.1.

Vesi oli hajutonta 21 tutkimuskerralla 23:sta (edelliskaudella 18/26). Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin yhden kerran joulukuussa 2017 (edelliskaudella yhteensä neljä kertaa) ja lievää tuntematonta hajua kerran elokuussa-18.

BOD_7–pitoisuuksissa havaittiin yksi selvästi kohonnut tulos 12.6.2018: 48 mg/l. Samalla kerralla myös COD_{Cr}-pitoisuus oli kohonnut (200 mg/l). BOD_7– pitoisuus oli lievästi kohonnut (25 mg/l) 3.4.2018. Muilla tutkimuskerroilla BOD_7–pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-9.2 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet ja pitoisuuksien perustaso olivat samoja kuin edelliskaudella. BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 3 mg/l oli lähellä luonnontilaista, selvästi edelliskautta (8 mg/l) pienempi ja pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.

Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä, 6.7-12 mg/l, ja jokseenkin sama kuin edelliskaudella (7.7-13 mg/l).

Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 10-230 µg/l (edelliskaudella 10-140 µg/l) ja mediaani 21 µg/l (20 µg/l). Kaudella 2017-2018 fosforipitoisuuksissa havaittiin huhti- ja kesäkuussa 2018 kaksi korkeaa pitoisuutta, 210 ja 230 µg/l. Edelliskaudella korkeimmat pitoisuudet olivat alempia. Fosforipitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 43 µg/l oli edelliskauden (50 µg/l) luokkaa ja perustasoa viimeisten kuuden vuoden aikana.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat tavallisimmin pieniä tai kohtalaisia (900-1900 µg/l). Kohonneita kokonaistyppipitoisuuksia 2700 ja 3400 µg/l havaittiin kahdella tutkimuskerralla, 24.10.2017 ja 12.6.2018. Pitoisuuksien vaihteluväli 880-3400 µg/l oli edelliskautta (500-2400 µg/l) korkeammalla tasolla. Mediaanipitoisuus 1400 µg/l oli suunnilleen sama kuin edelliskaudella (1300 µg/l) ja virtaamapainotettu keskiarvo 1400µg/l oli vähän edelliskautta (1200 µg/l) korkeampi.

Pääosin kaliumpitoisuudet olivat luonnontilaisia tai vain lievästi kohonneita (n. 4-16 mg/l) (luonnonvesissä tavallisesti alle 10 mg/l). Kaliumpitoisuudet olivat suurinta pitoisuutta lukuun ottamatta edelliskauden tasoa. Kaudella havaittiin yksi korkea kaliumpitoisuus, 145 mg/l (3.4.2018), joka oli selvästi edelliskauden vastaavaa havaintoa (20 mg/l) korkeampi.

Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 19-140 mS/m (edelliskaudella 9-86 mS/m) ja mediaani oli 60 mS/m (61 mS/m). Sähkönjohtokyky oli useimmilla tutkimuskerroilla luonnonvesien perustasoa korkeampi, mutta tämä taso on ollut pisteelle tavallinen. Sähkönjohtokyvyn ja kaliumin välillä oli riippuvuus siten, että korkein sähkönjohtokyky havaittiin samaan aikaan kuin korkein kaliumpitoisuus, mutta muuten selvää riippuvuutta ei ollut. Edellisellä kaudella sähkönjohtokyvyn ja kaliumpitoisuuden välillä ei ollut riippuvuutta. Kohonneen sähkönjohtokyvyn aiheuttajasta pisteellä ei ole varmaa tietoa, mutta teiden suolaus voi nostaa sähkönjohtokykyä, samoin kuin kehäratatunnelin kuivatusvedet.

Pitkäaikaisissa tuloksissa (2004-) (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuus oli 2004-2008 vaihteleva, 2009-2011 kohonnut (tavallisesti 40-100 mg/l) ja 2014-2018 pääosin melko pieni (<30 mg/l), mutta tasolle n. 50-60 mg/l ulottuvia yksittäisiä korkeita pitoisuuksia on havaittu harvakseltaan. COD_{Cr}-pitoisuuksien kehityssuunnat ovat olleet samantyyppisiä, mutta COD_{Cr}:n pitoisuuspiikit ovat olleet suhteellisesti jonkin verran korkeampia.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa hapen kyllästysprosentti on ollut hyvä melkein aina. Se on hieman noussut vuosina 2016-2018. Kaliumpitoisuus on yleensä ollut pieni tai pienehkö, mutta yksittäisiä korkeita pitoisuuksia on havaittu. Kehityssuuntia ei ole havaittavissa.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistyppipitoisuuksissa on ollut suuria muutoksia. Pitoisuudet olivat 2004-2009 enimmäkseen 500-3000 µg/l ja harvakseltaan korkeita (4000-10000 µg/l). Vuosina 2010-2011 pitoisuudet suurimmaksi osaksi korkeita tai erittäin korkeita (10000-25000 µg/l). Vuosina 2012-2014 pitoisuudet laskivat tasolle 500-2000 µg/l. Vuosina 2015-2018 on havaittu vähäistä noususuuntaa, mutta edelleen pitoisuudet ovat pääosin pieniä tai kohtalaisia (1000-2000 µg/l).

Kylmäoja A3 on yksi lentoaseman alueen vesien purkupisteistä ja se kuvaa Kirkonkylänojan itähaaraan lähtevää valumavettä. Pisteellä on mittapato. Virtaamat olivat aiempaan tapaan pieniä: virtaaman keskiarvo oli n. 3 l/s (edelliskaudella 1.2 l/s) ja vaihteluväli oli n. 0.2-25 l/s (edelliskaudella 0.2-10 l/s). Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla (samoin edellisellä kaudella).

Suurimmassa osassa eli 22/26 havainnossa (edelliskaudella 21/26) BOD_7-pitoisuus oli pieni, alle n. 10 mg/l. BOD_7-pitoisuuksista 3/26 olivat selvästi kohonneita tai korkeita 47-94 mg/l (edelliskaudella 5/26), ja ne ajoittuivat marras-, joulu- ja maaliskuulle. Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD_7-pitoisuuksien johtuneen suureksi tai suurimmaksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. Korkein BOD_7-pitoisuus 94 mg/l oli edelliskautta (140 mg/l) pienempi, mutta korkein kaliumpitoisuus n. 500 mg/l oli edelliskautta (320 mg/l) suurempi. BOD_7:n virtaamapainotettu keskiarvo oli 15 mg/l, joka oli suunnilleen sama kuin edelliskaudella (17 mg/l).

Happipitoisuuden vaihteluväli n. 0.2-9.5 mg/l oli laaja ja sama kuin edelliskaudella. Useilla tutkimuskerroilla happipitoisuus oli välttävä tai huono. Havaintokerroista 16/26 oli alle tason 5 mg/l (edelliskaudella 20/26) ja 8/26 oli alle tason 2 mg/l (9/26).

Kaliumpitoisuudet olivat puolella (13/26) tutkimuskerroista (edelliskaudella 12/26) välillä 30-500 mg/l, mikä oli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Kohonneet tai korkeat pitoisuudet ajoittuivat marraskuun 2017 ja toukokuun 2018 välille. Edelliskaudella tilanne oli samanlainen.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai kohtalaisia: n. 600-2400 µg/l (edelliskaudella 500-2200 µg/l). Suuri tai suurin osa typestä oli ammoniumtyppeä (tavallisimmin 300-1200 µg/l) kuten edelliskaudellakin.

Kokonaisfosforipitoisuuden havainnoista 4/26 oli korkeita, 320-1100 µg/l (edelliskaudella korkein 530 µg/l). Muilla havaintokerroilla tavallisin pitoisuustaso oli 40-80 µg/l. Usein kiintoaineen määrä vaikuttaa paljon fosforipitoisuuteen, mutta pisteellä A3 fosforin ja kiintoaineen pitoisuuksilla ei ollut kovin selvää yhteyttä. Sen sijaan osassa havainnoista fosforilla, kaliumilla ja BOD_7-pitoisuudella oli vahva yhteys (samoin kuin edelliskausilla). Selityksenä voi olla, että fosfori saattaa olla osin peräisin kaliumformiaatista. Kemiallisesti puhdas kaliumformiaatti ei sisällä lainkaan fosforia, mutta liukkaudentorjuntaan käytetty kaliumformiaattituote saattaa sisältää lisäaineena fosforia. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 220 µg/l, joka oli edelliskautta (150 µg/l) korkeampi, ja jaetulla korkeimmalla sijalla pitkäaikaisessa tarkastelussa. Pienen virtaaman vuoksi fosforikuormitus vesistöön oli kuitenkin pieni.

Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 13-160 mS/m (edelliskaudella 9-130 mS/m). Suurin osa eli 18/26 havainnoista oli välillä 9-30 mS/m (edelliskaudella 20/26), joka on luonnonvesille tavallinen vaihteluväli. Korkeimmilla kaliumin pitoisuuksilla ja korkeimmilla sähkönjohtokyvyillä oli havaittavissa selvä yhteys.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) biologinen ja kemiallinen hapenkulutus (BOD_7- ja COD_{Cr}) on ollut ajoittain korkeaa. Korkeimmat havainnot esiintyivät vuosina 2004-2007, jonka jälkeen erityisiä kehityssuuntia ei ole havaittavissa. Happitilanne on vaihdellut paljon, ja on ollut usein huono. Pitkäaikaisia kehityssuuntia ei ole kuitenkaan havaittavissa.

Pitkäaikaisissa tuloksissa kalium- ja kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut korkeita piikkejä koko tarkastelujaksolla. Alimmillaan kaliumpitoisuudet ovat olleet luonnontilaisia. Kokonaistyppipitoisuus oli kahdesti korkea (n. 7.0-10 mg/l) vuosina 2012-2013. Vuodesta 2014 pitoisuudet ovat pääosin olleet pieniä tai kohtalaisia n. 500-2500 µg/l.

Kirkonkylänoja A2 sijaitsee Kirkonkylänojan alajuoksulla (pisteistä A1A ja A3 alavirtaan), hieman ennen ojan yhtymistä Keravanjokeen. Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä n. 5-140 l/s (edelliskaudella 3-250 l/s). Kahdella kerralla 13:sta virtaamaa ei voitu arvioida jääpeitteen vuoksi.

Vesi oli hajutonta 11/13 tutkimuskerralla (sama osuus edelliskaudella). Lokakuussa 2017 vedessä oli lievä tuntematon haju, ja maaliskuussa 2018 lievä glykolin hajoamistuotteen haju. Edellisellä kaudella ei havaittu glykolin hajoamistuotteen hajua (silloin oli kaksi tuntemattoman hajun havaintoa).

BOD_7–pitoisuus oli yhdellä tutkimuskerralla vähän kohonnut (23 mg/l) ja muuten luonnontilainen tai lähellä sitä (<2 - n. 5 mg/l). Pitoisuudet olivat jonkin verran edelliskautta pienempiä. Happipitoisuus n. 6-13 mg/l (edelliskaudella 7-12 mg/l) oli hyvä ja hapen kyllästys, 63-95 % (55-92 %), hyvä tai tyydyttävä.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudessa on ollut piikkejä harvakseltaan, mutta ne ovat pienentyneet. Vuodesta 2014 alkaen korkeimmat pitoisuudet ovat pysyneet alle tason 50 mg/l.

Pitkäaikaisissa tuloksissa hapen kyllästysprosentti oli jaksolla 2005-2010 kaikissa havainnoissa hyvä eli vähintään 70 %. Vuosina 2011-2013 kolmella yksittäisellä tutkimuskerralla se oli välttävä (n. 30-40 %), mutta muulloin hyvä. Vuodesta 2014 alkaen alimmat yksittäiset hapen kyllästysprosentit ovat pysyneet tyydyttävinä (>50 %) ja melkein kaikissa havainnoissa se on ollut hyvä (>70 %).

4.5.3 Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteet HK505, M2A, B1 ja B2

Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteet ovat Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettavan veden pumppauskaivo HK505, joka edustaa pengeraltaasta lähtevää vettä, sekä vesistönäytepisteet M2A, B1 ja B2.

Mottisuon pumppauskaivon HK505 näyte on edustaa pengeraltaasta lähtevää vettä vain kun pumppaus suolle on käynnissä. Pumppauskaivoon johdetaan myös lähialueen sadevesiä, joten kaivosta saatava näyte voi osittain tai kokonaan edustaa sadevesiä, jos pumppaus ei ole käynnissä. HK505:n kautta kauden 2017-2018 aikana kulkeutunut kokonaisvesimäärä oli noin 310 000 m^3, mikä oli noin kaksinkertainen suhteessa erityisen pienivirtaamaiseen edelliskauteen (150 000 m^3), mutta pidemmällä vertailujaksolla keskitasoa. Hajua tai hajun puuttumista havainnoitiin 12/15 näytteenottokerralla. Vesi oli hajutonta 5/12 (edelliskaudella 0/19) havaintokerralla, rikkivedyn hajuista 5/12 (4/19), glykolin hajoamistuotteen hajuista 1/12 (14/19) ja lievästi tuntemattoman hajuista 1/12 havaintokerralla. Hajuhavainnoissa suurimmat erot edelliskauteen olivat, että kaudella 2017-2018 oli erittäin paljon vähemmän glykolin hajoamistuotteen hajun havaintoja, ja vesi oli paljon useammin hajutonta.

BOD_7-pitoisuudet olivat suhteellisen pieniä. Vaihteluväli oli <2-26 mg/l (edelliskaudella <1.5-120 mg/l) ja 11/15 havaintoa (edelliskaudella 10/25) oli alle tason 10 mg/l. Vesimääräpainotettu kauden keskiarvo oli 6 mg/l (edelliskaudella 26 mg/l), joka oli vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla selvästi pienin.

COD_{Cr}-pitoisuudet olivat pieniä: vaihteluväli oli <15-57 mg/l (edelliskaudella <15-400 mg/l) ja 11/16 havaintoa (edelliskaudella 12/25) alitti tason 30 mg/l. Vesimääräpainotettu keskiarvo oli <15 mg/l (edelliskaudella 44 mg/l), joka oli vuodesta 2008 alkavan vertailujakson pienin.

Happea oli vedessä aikaisempaan tapaan useimmilla tutkimuskerroilla vähän: pitoisuushavainnoista 9/12 (edelliskaudella 8/10) oli alle tason 3 mg/l ja kaikkien tulosten vaihteluväli oli <0.2-13 mg/l. Tammi- ja maaliskuun 2018 korkeat happipitoisuudet 11 ja 13 mg/l olivat vahvasti poikkeavia muihin havaintoihin verrattuna. Vastaavia yksittäisiä korkeita happipitoisuuksia on havaittu myös edellisinä kausina. Saattaa olla, että tästä tarkkailupisteestä ei aina saada otettua edustavia happinäytteitä.

Kaliumpitoisuuden vaihteluväli oli n. 2-47 mg/l (edelliskaudella 29-58 mg/l) ja 6/13 (edelliskaudella 12/13) pitoisuushavainnoista ylitti tason 30 mg/l. Luonnontilaisia vesiä korkeammat pitoisuudet viittasivat kaliumformiaatin vaikutukseen, mutta vaikutus ja pitoisuustaso olivat edelliskautta pienempiä. Luonnonvesissä kaliumia on yleensä <10 mg/l.

Natriumpitoisuus (n. 0.7-6 mg/l) oli suolattomien luonnonvesien (<15 mg/l) tasoa kuten myös edelliskaudella (n. 4-8 mg/l). Kokonaistyppipitoisuus n. 200-1500 µg/l vaihteli pienestä kohtalaiseen (edelliskaudella 300-1300 µg/l). Keskipitoisuus 380 µg/l oli edelliskauden (420 µg/l) tasolla ja keskitasoa vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla.

Kokonaisfosforipitoisuus oli luonnonvesiin verrattua kohtalainen tai korkeahko, n. 40-170 µg/l (edelliskaudella n. 50-160 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo 67 µg/l oli edelliskautta (100 µg/l) pienempi, ja keskitasoa vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla. Rautapitoisuus oli erittäin vaihteleva, n. 70-3400 µg/l (edelliskaudella n. 200-2600 µg/l). Vähähappisuus ja hapettomuus kasvattavat raudan pitoisuutta.

Sähkönjohtokyky 2.4-44 mS/m (edelliskaudella 18-50 mS/m) vaihteli laajoissa rajoissa. Kaksi alinta havaintoa, 2.4 ja 4.6 mS/m, olivat luonnonvesiinkin verrattuna alhaisia. Alimmat sähkönjohtokyvyt ja alimmat kaliumpitoisuudet havaittiin samaan aikaan.

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

Pisteellä on mittapato. Virtaama vaihteli välillä n. 0.4 – yli 43 l/s (edelliskaudella n. 2-35 l/s). ”Yli” tarkoittaa, että veden pinta ylitti patoaukon yläreunan. Virtaamahavainnoista 5/12 oli pieniä eli enintään 10 l/s (edelliskaudella 7/13). Keskivirtaama oli 18 l/s (edelliskaudella 11 l/s). Vesi oli hajutonta, paitsi yhden kerran vähän suon hajuista. Edelliskaudella vesi oli hajutonta kaikilla kerroilla.

BOD_7-pitoisuus (<2 – n. 6 mg/l oli luonnontilainen tai lähellä sitä (edelliskaudella <1.5-10 mg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 2 mg/l (edelliskaudella 5 mg/l) oli luonnontilainen. Keskiarvo oli vertailujakson 2013-2018 vaihteluvälin 2-5 mg/l pienin.

Suon vaikutuksesta veden COD_{Cr}-pitoisuus on pisteellä M2A luontaisesti melko korkea (usein n. 100 mg/l). Kaudella 2017-2018 vaihteluväli oli 21-140 mg/l (edelliskaudella 23-160 mg/l). Virtaamapainotettu COD_{Cr}-pitoisuus 75 mg/l oli käytännössä sama kuin edelliskaudella (74 mg/l) ja pidemmässä vertailussa tavallinen.

Happipitoisuudet olivat edelliskautta vaihtelevampia. Havainnoista pääosa eli 9/13 (edelliskaudella 7/13) oli tyydyttäviä tai hyviä eli 5 mg/l tai suurempi. Huonoja eli tason 2 mg/l alittavia happipitoisuushavaintoja oli 2/13 kpl (edelliskaudella 0/13).

Kaliumpitoisuuksien vaihteluväli oli n. 3-38 mg/l (edelliskaudella 4-40 mg/l). Havainnoista 6/13 kpl (edelliskaudella 7/13) alitti tason 10 mg/l. Noin puolet pitoisuushavainnoista oli hieman luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten. Kaliumin ja BOD_7:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.

Kokonaistyppipitoisuus n. 300-2200 µg/l (edelliskaudella 300-1900 µg/l) oli suovesille tavallinen. Veden pH oli 3/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella 4/13) jonkin verran tai selvästi kohonnut eli 7.4-7.6. Luonnontilaisilla soilla veden pH on selvästi alle 7. Edelliskauden tapaan kaikkiin kohonneisiin pH-arvoihin liittyi

kohonnut kaliumpitoisuus, joten pH:n nousut todennäköisesti liittyvät kaliumformiaatin vaikutukseen. Heikon hapon suolana formiaatti periaatteessa nostaa pH-tasoa lievästi happamissa vesissä, jollaisia luonnontilaiset suovedet ovat.

Sähkönjohtokyky n. 6-36 mS/m (edelliskaudella 7-36 mS/m) oli noin puolella 6/13 (edelliskaudella 8/13) tutkimuskerralla luonnontilaisten suovesien perustasoa (alle 15 mS/m) korkeampi. Sähkönjohtokyvyn ja kaliumpitoisuuden välillä näkyi kohtalaisesti yhteyttä.

Pitkäaikaisessa (2004-) tulosten tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudet ovat yleensä olleet pieniä eli alle 15 mg/l, mutta harvakseltaan korkeahkoja tai korkeita (50-250 mg/l). Vuodesta 2014 alkaen kaikki pitoisuudet ovat olleet alle 25 mg/l. COD_{Cr}-pitoisuudet ovat melko usein olleet kohonneita tai korkeita (80-250 mg/l), mihin vaikuttaa eniten suomaaperä. Pitoisuudet olivat 2005-2008 keskimäärin korkeampia kuin vuodesta 2009 alkavalla kaudella, mutta muita kehityssuuntia ei näy.

Pitkäaikaisissa tuloksissa kokonaistyppipitoisuudet olivat ajoittain korkeita 3000-20000 µg/l vuosina 2004-2007, mutta vuodesta 2008 alkaen pieniä tai vain lievästi kohonneita eli 300-2500 µg/l. Happipitoisuus on ollut vahvasti vaihteleva ja ajoittain huono. Selkeitä pidempiaikaisia kehityssuuntia ei näy.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kaliumpitoisuudessa näkyy selvä tasomuutos vuonna 2008: 2005-2007 pitoisuus oli pääosin luonnontilainen (<10 mg/l), mutta 2008 alkaen usein kohtalaisesti luonnontilaa korkeampi (20-40 mg/l). Korkeimmat yksittäiset havainnot 60-100 mg/l olivat jaksolla 2009-2013. Kaliumpitoisuuksien muutos johtuu Mottisuon pengeraltaan vesien suosuihkutuksen alkamisesta vuonna 2008.

Veromiehenkylänpuro B1 on yksi lentoaseman alueen valumavesien purkupaikoista. B1 on samalla purkureitillä mutta alavirran puolella suhteessa tutkimuspisteisiin HK505 ja M2A. Pisteen virtaamaa on tarkasteltu edellä kappaleessa 4.4.1.

Vesi oli lievästi tai selvästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista noin kahdessa kolmasosassa (14/22) havainnoista.

BOD_7-havainnoista noin neljä viidesosaa (21/25) oli pieniä tai melko pieniä (<2-26 mg/l) (edelliskaudella kaksi kolmasosaa eli 15/26). Voimakkaasti kohonneita BOD_7-pitoisuuksia 92-430 mg/l havaittiin kolmesti (marras-, maalis- ja huhtikuussa). Edelliskaudella korkeiden pitoisuuksien kappalemäärä oli sama, mutta korkeat havainnot olivat pienempiä (130 mg/l). Kaikkiin korkeisiin BOD_7-pitoisuuksiin liittyi korkea kaliumpitoisuus, mikä viittasi BOD_7:n johtuvan merkittävässä määrin kaliumformiaatista. Kohtalaisesti kohonnut pitoisuus 40 mg/l havaittiin yhden kerran (joulukuu 2017) (edelliskaudella vastaavan tason havaintoja oli 7/26).

Koko kauden BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 47 mg/l oli edelliskautta (28 mg/l) suurempi ja hieman keskitasoa suurempi vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Suurehkon virtaaman ja korkeimman pitoisuuden esiintyminen samaan aikaan (21.11.2017) vaikutti kausikeskiarvoa nostavasti.

Pisteellä B1 Mottisuolta tulevat humuspitoiset suovedet kasvattavat COD_{Cr}-pitoisuutta. Happipitoisuus oli hyvä (6.7-11 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla. Edellisellä kaudella happipitoisuus oli yhden kerran välttävä ja muuten hyvä. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 8-280 mS/m (edelliskaudella 15-76 mS/m). Suuri osa havainnoista oli luonnontilaisia vesiä korkeampia (eli yli 30 mS/m).

Kaliumpitoisuus n. 4-180 mg/l (edelliskaudella 4-120 mg/l) oli useimmilla tutkimuskerroilla lievästi tai selvästi luonnonvesien perustasoa korkeampi (>10 mg/l). Pitoisuudet olivat edelliskautta vastaavia. Kaliumin pitoisuudella oli vähintään kohtalainen yhteys sähkönjohtokykyyn.

Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 17-310 µg/l (edelliskaudella 19-520). Pääosa pitoisuuksista oli välillä 20-60 µg/l. Pisteellä yksittäiset korkeat pitoisuudet ovat kokonaisfosforilla tavallisia ja niitä havaittiin kuudella kerralla (fosforimittausten kokonaismäärä oli 25 kpl). Korkeat pitoisuudet olivat tasoa 120-310 µg/l. Useimmiten mutta ei aina korkea fosforipitoisuus esiintyi samaan aikaan korkean kiintoainepitoisuuden kanssa. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 69 µg/l oli selvästi edelliskautta (180 µg/l) pienempi.

Kokonaistyppipitoisuudet n. 600-2400 µg/l (edelliskaudella 300-2000) olivat pieniä tai kohtalaisia. Virtaamapainotteinen keskiarvo 1400 µg/l oli edelliskautta (990) suurempi, mutta viiden vuoden vertailujaksolla keskitasoa. Ammoniumtyppipitoisuudet <5 – n. 700 µg/l (edelliskaudella 40-400) vaihtelivat pienestä jonkin verran kohonneeseen. Pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa, paitsi korkein pitoisuus oli tällä kaudella hieman korkeampi.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudet ovat vaihdelleet koko tarkastelujakson ajan pienen ja korkean välillä (<2 – n. 400 mg/l). Korkeimpien pitoisuuksien tasoissa ei näy selviä suuntauksia jaksolla 2004-2018, mutta korkeimpien pitoisuuksien esiintymistiheys on ollut aiempaa harvempi v. 2011 alkavalla jaksolla. COD_{Cr}-pitoisuuksissa vaihtelevuus (20 – n. 700 mg/l) on suhteellisesti yhtä suurta kuin BOD_7-pitoisuuksissa. Vuodesta 2011 alkaen pitoisuuspiikkien taso on hieman laskenut ja esiintyvyys harventunut.

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistyppipitoisuudessa on voimakkaita kehityssuuntia. Vuosina 2005-2009 se oli pieni tai jonkin verran kohonnut (1000-3000 µg/l). Vuonna 2010 pitoisuus nousi nopeasti erittäin korkeaksi (n. 20000 µg/l) ja sen jälkeen on ollut laskeva suuntaus vuoteen 2014 saakka. Tiettävästi typpipitoisuuden voimakkaat nousut pisteellä B1 johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä. Vuosina 2015-2018 kokonaistyppipitoisuus on ollut yleensä pieni tai kohtalainen (500-2500 µg/l). Kaudella 2017-2018 havaittiin yksi korkea pitoisuus: 4800 µg/l kesäkuussa 2018.

Pitkäaikaisissa tuloksissa happikyllästys on ollut melkein aina hyvä, yli 60 %, mutta muutamalla yksittäisellä kerralla huono (<20 %). Kehityssuuntia ei ole havaittavissa. Kaliumpitoisuudet ovat useimmiten olleet lievästi kohonneita (10-30 mg/l) luonnonvesiin verrattuna. Ajoittain on havaittu selvästi kohonneita pitoisuuksia (60-250 mg/l). Pitoisuudet ovat olleet 2007-2010 korkeampia, 2011-2015 matalampia ja 2016 alkaen taas korkeampia.

Veromiehenkylänpuro B2 sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen. Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä 10-360 l/s (edelliskaudella 1-150). Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 5/13 havaintokerralla (edelliskaudella 5/13). Hajutieto puuttuu yhdeltä kerralta.

BOD_7-pitoisuudessa näkyi vahvaa kuormitusvaikutusta yhdellä kerralla: 94 mg/l 21.11.2017 (edelliskaudella korkein 130 mg/l). Muulloin pitoisuus oli pisteellä luonnontilainen tai pieni (<2-11 mg/l). Kokonaisuutena pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa. Happipitoisuus oli hyvä, 9-13 mg/l (edelliskaudella 7.6-11.4 mg/l).

Sähkönjohtokykyä on mitattu tällä pisteellä vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 19-98 mS/m (edelliskaudella 15-98) ja 7/13

(edelliskaudella 6/13) havainnoista olivat selvästi luonnontilaisia arvoja korkeampia eli yli 40 mS/m). Ainakin osittain veden sähkönjohtokykyä nostaa muualta valuma-alueelta tuleva kuormitus, sillä sähkönjohtokyky oli useimmilla tutkimuskerroilla korkeampi verrattuna ylävirran tutkimuspisteeseen B1.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuuksista valtaosa on ollut pieniä tai pienehköjä eli alle 20 mg/l, mutta tasolle 40-150 mg/l yltäviä pitoisuuksia on yleensä havaittu 1-2 kpl/kausi. Pitoisuuksien perustaso tai korkeimmat pitoisuudet eivät ole merkittävästi muuttuneet. Hapen kyllästys-% on ollut hyvä (>60 %) käytännössä aina.

4.5.4 Brändoninoja tarkkailupisteet C2A ja C3

Brändoninoja C2A sijaitsee Brändoninojan yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee vesiä mm. kiitotien 1 lounaispään alueelta sekä sekä sen ympäristöstä, keskitetyltä jäänpoistoalueelta R8 kesäaikana, sekä asfalttirouheiden välivarastoalueilta A, B ja D.

Pisteellä C2A on mittapato. Virtaama vaihteli näytteenottohetkillä välillä 0.4-n. 43 l/s (edelliskaudella 2.5-14) välillä. Vesi oli glykolin hajoamistuotteen hajuista runsaalla kolmasosalla (11/27) havaintokerroista, mikä oli paljon edelliskautta (1/13) useammin. Hajuhavainnot ajoittuivat aikavälille helmi-kesäkuu, jolloin glykolin hajoamistuotteen hajua oli melkein kaikilla kerroilla.

BOD_7-pitoisuudessa oli kohtalaista tai vahvaa kuormitusvaikutusta (55-240 mg/l) 5/25 tutkimuskerralla (edelliskaudella 2/13), jotka ajoittuivat maalis-huhtikuulle. Kahdella kerralla pitoisuus oli jonkin verran kohonnut (24 ja 34 mg/l). Muilla kerroilla (17/25) pitoisuus luonnontilainen tai pieni (<2-19 mg/l).

Kaliumpitoisuutta on tutkittu pisteellä vuodesta 2016 alkaen. Suurin osa pitoisuuksista oli lievästi luonnonvesien tasoa korkeampi eli 10-25 mg/l. Selvästi korkeimmat pitoisuudet n. 47-170 mg/l (edelliskauden suurin 120 mg/l) havaittiin maalis-huhtikuussa samaan aikaan kuin korkeimmat BOD_7-pitoisuudet.

Sähkönjohtokykyä on mitattu tarkkailupisteeltä vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 16-92 mS/m (edelliskaudella 25-71 mS/m) ja kolmasosa (9/27) (edelliskaudella 3/13) havainnoista oli selvästi luonnontilaisia arvoja korkeampia eli yli 40 mS/m.

Happipitoisuuden vaihteluväli oli <0.2-7.0 mg/l. Happipitoisuus oli huono eli <2 mg/l noin kolmanneksella (8/27) tutkimuskerroista, joka oli sama suhteellinen osuus kuin edelliskaudella (4/13). Hyvä happipitoisuus eli 6.0 mg/l tai enemmän havaittiin hieman alle neljänneksellä (6/27) (edelliskaudella 0/13) tutkimuskerralla.

Pitkäaikaisessa (2015-) veden laadun tarkastelussa ei havaita kehityssuuntia, koska pisteeltä on tarkkailutuloksia niin lyhyeltä ajalta.

Brändoninoja C3 edustaa tarkkailupisteen C2A ympäristöstä tulevia vesiä sekä mahdollisia kiitotien 3 lounaispään pengeraltaan ylivuotovesiä (C1Y). Lisäksi pisteelle johdetaan vesiä Kekkilä Oy:n, Kreate Oy:n ja Lemminkäinen Oy:n alueilta sekä kehäradan tunnelin kuivatusvesiä.

Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä n. 1-80 l/s (edelliskaudella n. 0.5-40 l/s). Virtaamat olivat edelliskautta suurempia: virtaama-arvioista 2/11 oli tällä kaudella alle 10 l/s ja edelliskaudella vastaava osuus oli 6/12. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 3/13 tutkimuskerralla, jotka sijoittuivat helmi-huhtikuulle. Havaintojen määrä oli samaa luokkaa kuin edelliskaudella (4/13).

BOD_7-pitoisuuden vaihteluväli oli <2-84 mg/l (edelliskaudella <1.5-45 mg/l). Vain yksi korkea (84 mg/l) havaittiin ja se ajoittui huhtikuulle. Muilla kerroilla pitoisuus

oli luonnontilainen tai pieni (<2-16 mg/l). BOD_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo oli 4 mg/l, joka oli edelliskautta (13 mg/l) pienempi, mutta pidemmällä vertailujaksolla tavallinen.

Happipitoisuus n. 9-11 mg/l oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella. Happipitoisuus oli selvästi suurempi kuin ylävirran puoleisella tarkkailupisteellä C2A.

Sähkönjohtokykyä on mitattu tarkkailupisteeltä vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 26-140 mS/m (edelliskaudella 26-59) ja suurin osa (9/13) havainnosta oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Selvästi kohonnut sähkönjohtokyky ja vastaavalla tavalla korkea BOD_7-pitoisuus havaittiin samaan aikaan.

Kokonaistypen pitoisuus vaihteli välillä 1400-16000 µg/l (edelliskaudella n. 4000-15000 µg/l) Suurin osa (8/13) pitoisuushavainnoista oli korkeita eli yli 5000 µg/l. Muutaman vuoden ajan havaittu keskipitoisuuksien aleneminen päättyi ja virtaamapainotettu keskiarvo 7200 µg/l oli jonkin verran edelliskautta (5400 µg/l) korkeampi. Pisteen korkeiden typpipitoisuuksien arvioidaan johtuvan näytepisteen valuma-alueella olevan mullanvalmistustoiminnan vesistä, Kreate Oy:n maanrakennustöistä ja/tai kehäradan tunneleiden kuivatusvesistä.

Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä n. 40-300 µg/l suhteessa korkeisiin kokonaistyppipitoisuuksiin, paitsi yhdellä tutkimuskerralla huhtikuussa ammoniumpitoisuus oli kohtalaisesti kohonnut 1100 µg/l. Luonnontilaisissa vesissä ammoniumtyppeä on yleensä alle 100 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 140 µg/l, joka oli edelliskauden (150 µg/l) tasolla.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuuksien valtaosa ollut alle 10 mg/l, mutta noin hieman alle puolella kausista on havaittu 1-2 kpl tasolle n. 30-100 (-200) mg/l yltävää kohonnutta tai korkeaa pitoisuutta. Pitoisuuksissa ei näy selviä kehityssuuntia. Happikyllästys on käytännössä aina ollut hyvä (>60 mg/l).

Pitkäaikaisissa kokonaistyppipitoisuuden tuloksissa havaitaan selkeitä muutossuuntia. Vuosina 2004-2008 pitoisuus oli pieni tai kohtalaisesti kohonnut, 1000-5000 µg/l. Vuosoina 2010-2011 nousi nopeasti korkeaksi tai erittäin korkeaksi, 15000-40000 µg/l. Vuosina 2012-2014 taso pysyi korkeana, 10000-30000 µg/l. Vuosina 2015-2016 on havaittu selkeää laskua verrattuna em. korkeisiin tai erittäin korkeisiin pitoisuuksiin, mutta ajoittain pitoisuus on edelleen korkea (n. 16000 µg/l saakka).

4.5.5 Viinikanmetsänoja tarkkailupisteet D0, D1 ja D2

Tarkkailupiste D0 edustaa kiitotien 3 lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivoja. Pisteen tarkoitus on kuvata kiitotien 3 lounaispään pengeraltaasta lähtevää vettä ennen kuin se on ehtinyt hapettua. Tältä pisteeltä tutkitaan vain happea. Vesi oli aiempaan tapaan vähähappista tai hapetonta <0.2-3 mg/l. Rikkivedyn hajua havaittiin 6/13 tutkimuskerralla. Rikkivedyn esiintyminen on hapettomille vesille tavallinen piirre. Edelliskaudella vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla.

Viinikanmetsänoja D1 kuvaa kiitotien 3 lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevää vettä. Pisteellä on kiinteä virtaamamittari. Hetkellinen virtaama vaihteli näytteenottoaikoina välillä 3-54 l/s (edelliskaudella 2-49 l/s). Jatkuvatoimisesta mittarista laskettu keskivirtaama 27 l/s oli lähellä edelliskautta (23 l/s).

Pisteellä havaittiin glykolin hajoamistuotteiden hajua 6/15 tutkimuskerralla (edelliskaudella 8/19) ja rikkivetyä yhden kerran. BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai pieni (<2-13 mg/l) (edelliskaudella <1.5-15). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 4 mg/l, joka oli sama kuin edelliskaudella.

Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii jossakin määrin hapettua ennen pistea D1. Pisteellä happipitoisuus vaihteli välttävästä hyvään 3.9-8.7 mg/l (edelliskaudella 4.6-8.1 mg/l). Pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta kuvaa paremmin edellä käsitelty D0.

Kaikki kokonaistyppipitoisuudet olivat erittäin pieniä, 200-510 mg/l (edelliskaudella 200-370 µg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 300 µg/l oli vähän edelliskautta (240 µg/l) suurempi ja tavallinen vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat aiempaan tapaan pieniä <5 - n. 50 µg/l (edelliskaudella <22-90 µg/l).

Kokonaisfosforipitoisuus oli vaihteleva 17-180 µg/l (edelliskaudella 35-140 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 77 µg/l oli lähellä edelliskautta (71 µg/l) ja vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla keskitasoa.

Kaliumpitoisuudet 49-87 mg/l (edelliskaudella n. 40-100 mg/l) olivat aiempaan tapaan luonnonvesiin verrattuna selvästi kohonneita viitaten kaliumformiaatin käyttöön. Natriumpitoisuudet n. 6-10 mg/l olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuus on laskenut. Pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 mg/l), mutta kohonneita (n. 30-70 mg/l) pitoisuuksia on noin 1-2 kertaa vuodessa esiintynyt vuosia 2017 ja 2018 lukuun ottamatta.

Pitkäaikaisissa tuloksissa 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 2017-2018 taso vähän nousi (n. 35-60 mS/m).

Pitkäaikaisessa tarkastelussa kaliumpitoisuudet nousivat nopeasti vuonna 2006 tasolta 10-60 mg/l tasolle n. 50-120 mg/l. Pitoisuudet ovat laskeneet 2007-2014, ja pysyneet samana 2015-2016 (n. 40-80 mg/l). Vähän nousua havaittiin 2017-2018. Happikyllästys on yleensä vaihdellut hyvän ja välttävän välillä (30-80 %). Selviä kehityssuuntia ei näy.

Viinikanmetsänoja D2 sijaitsee Viinikanmetsänojan alajuoksulla. Vesi on peräisin pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä. Pisteeltä D2 alavirtaan päin oja yhtyy Vantaanjokeen. Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 2-120 (edelliskaudella 1-100 l/s). Glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajua havaittiin 3/13 tutkimuskerralla (edellisellä kaudella 3/13). Rikkivedyn hajua havaittiin kerran ja tuntematonta hajua kerran.

BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai melko pieni <2-17 mg/l (edelliskaudella <1.5-12 mg/l). Happipitoisuus oli hyvä n. 8-12 mg/l (edelliskaudella n. 6-11 mg/l). Sähkönjohtokykyä on mitattu D2:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 33-150 mS/m (edelliskaudella 16-59 mS/m). Havainnoista 7/13 (edelliskaudella 9/13) oli selvästi luonnontilaisten vesien tasoa korkeampia eli yli 40 mS/m.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 mg/l), mutta kohonneita (n. 20-70 mg/l) pitoisuuksia on esiintynyt noin kerran kaudessa lukuun ottamatta viimeisintä kautta 2017-2018. Vuodesta 2011 alkaen pitoisuuspiikeissä näkyy laskevaa

suuntaa. Pitoisuus noudattelee pitkälle yläpuolisen pisteen D1 pitoisuutta. Happikyllästys on ollut käytännössä aina hyvä tai tyydyttävä (50-90 %). Selviä kehityssuuntia ei näy.

4.5.6 Mottisuonoja tarkkailupisteet E1 ja E2

Mottisuonojan E1 kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa eli noin 17 % (edelliskaudella 9 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Pääosa (n. 83 %) Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä johdettiin pumppaamon HK505 kautta toiselle purkureitille eli Veromiehenkylänpuroon.

Jatkuvatoimisella mittarilla mitattu laskennallinen koko kauden keskivirtaama oli 2 l/s. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista hieman yli puolella (8/13) tutkimuskerroista (edelliskaudella suunnilleen sama suhteellinen osuus 14/26). Hajuhavainnot ajoittuivat välille joulu-kesäkuu, jolloin glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin kaikilla kerroilla ja muina aikoina vesi oli hajutonta.

BOD_7-pitoisuuden vaihtelu oli aiempaan tapaan suurta: <2-120 mg/l (edelliskaudella <1,5-330 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet 77 ja 120 mg/l havaittiin helmi- ja huhtikuussa. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 35 mg/l oli edelliskautta (79 mg/l) pienempi ja keskitasoa pienempi 2005 alkavalla vertailujaksolla. Happipitoisuus n. 4-8 mg/l oli suhteellisen lähellä edelliskautta (n. 3-7 mg/l). Vesi ehtii usein hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei luultavasti kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

Kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä n. 300-1100 µg/l (edelliskaudella 200-1000 µg/l). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli pieni, 610 µg/l (edelliskaudella 370 µg/l), ja keskitasoa vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.

Kokonaisfosforipitoisuudet olivat aiempaan tapaan useimmilla tutkimuskerroilla korkeahkoja tai korkeita n. 80-400 µg/l (edelliskaudella 100-350 µg/l). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 170 µg/l oli samaa tasoa kuin edelliskaudella (160 µg/l).

Kaliumpitoisuudet n. 40-200 mg/l (edelliskaudella 50-170 mg/l) olivat kohonneita tai korkeita viitaten kaliumpitoisiin liukkaudentorjunta-aineisiin. Korkeimmat kalium- ja BOD_7-pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiempinakin tarkkailukausina. Aiempaan tapaan pitoisuuksilla ei kuitenkaan ollut aina yhteyttä, sillä osalla tutkimuskerroista kaliumpitoisuus oli melko korkea, vaikka BOD_7-pitoisuus oli pieni.

Natriumpitoisuudet n. 5-8 mg/l (edelliskaudella 6-17) olivat luonnontilaisille vesille tavallisen vaihteluvälin sisällä. Rautapitoisuudet n. 400-3900 µg/l olivat aiempaan tapaan ajoittain korkeita. Raudan ja kiintoaineen pitoisuuksilla oli varsin selvä yhteys.

Veden pH-arvot (7.3-7.7) ylittivät neutraalin tason (7.0) kaikilla tutkimuskerroilla. Neutraalia korkeampia pH-arvoja on havaittu myös aikaisemmilla kausilla. Todennäköisesti neutraalia korkeampi pH liittyy suurelta tai suurimmalta osin kaliumformiaatin pH-arvoa nostavaan vaikutukseen.

Pitkäaikaisessa (2004-) tulosten tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudet ovat vaihdelleet erittäin laajoissa rajoissa (<2 – n. 3000 mg/l) ja yksittäisiä tason 100 mg/l ylittäviä pitoisuuksia on havaittu melkein kaikilla kausilla. Suurin osa pitoisuuksista on kuitenkin ollut pieniä tai melko pieniä (<30 mg/l). Korkeita pitoisuuksia oli useimmin tarkastelujakson alussa 2004-2007. Kaudella 2017-2018 havaittu korkein pitoisuus oli aiempaa pienempi. Sähkönjohtokyvyssä ei näy kehityssuuntia.

Pitkäaikaisissa tuloksissa kaliumpitoisuuksille on ollut ominaista suuri vaihtelu (n. 10-300 mg/l). Pääosa havainnoista on ollut välillä 30-100 mg/l, eli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa korkeampi. Kun tarkastellaan kokonaisuutta eikä yksittäisiä pitoisuuspiikkejä, joitakin nousevien ja laskevien pitoisuuksien kehityssuuntia on ollut nähtävissä pitkäaikaisissa tuloksissa. Viimeisin kehityssuunta on ollut nousevat pitoisuudet v. 2015 alkaen.

Mottisuonoja E2 sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla. Arvioidut virtaamat olivat pieniä, 0-6 l/s, paitsi elokuussa-18 n. 30 l/s. Kahdella kerralla oli virtausta, mutta sitä ei saatu arvioitua, ja kahdella kerralla (helmi- ja maaliskuu) uoma oli jäässä pohjaan saakka eikä näytettä saatu.

Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/11 tutkimuskerralla (edelliskaudella 5/12) marras- ja tammikuussa. BOD_7-pitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-10 mg/l). Pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (<1.5-98 mg/l) pienempiä.

Happipitoisuus 6-10 mg/l (edelliskaudella 4-10 mg/l) oli hyvä. Sähkönjohtokykyä on mitattu E2:lla vuodesta 2016 alkaen. Veden sähkönjohtokyky vaihteli välillä 31-51 mS/m (edelliskaudella 20-75). Havainnoista 5/11 (edelliskaudella 5/12) olivat selvästi luonnontilaista korkeampia (>40 mS/m).

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudet ovat pääosin pieniä, alle 15 mg/l, mutta yksittäisiä kohonneita (>40 mg/l) pitoisuuksia on yleensä esiintynyt vuosittain. Kehityssuuntia ei ole nähtävissä. Hapen kyllästys-% on ollut erittäin vaihteleva (0 – yli 100 %). Tavallisin taso on ollut tyydyttävä tai hyvä eli 40-90 %. Hapen kyllästys on noussut vuosina 2015-2018.

4.5.7 Keravan- ja Vantaanjoen tarkkailupisteet 11, 22, K8 ja V8

Keravanjoki 22 sijaitsee lentoaseman suunnasta laskevista ojista ylävirtaan eli se on taustapiste lentoaseman vaikutusten tarkkailussa. Vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla kuten ennenkin.

Happipitoisuus, n. 7-14 mg/l, oli hyvä aikaisempaan tapaan. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 12-31 mS/m (edelliskaudella 15-34). BOD_7-pitoisuus oli luonnontilainen (alle 3 mg/l) paitsi helmi- ja elokuussa lähellä luonnontilaista 3.0-3.4 mg/l (edelliskaudella suurin 5.9 mg/l).

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD_7-pitoisuudet ovat pääosin vaihdelleet välillä <1.5-4 mg/l ja suurin pitoisuus on ollut n. 9 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 %).

Keravanjoki 11 sijaitsee lentoasemasta alavirtaan. Vesi oli hajutonta, paitsi lokakuussa vedessä oli tarkemmin tunnistamatonta hajua. Happipitoisuus, 7-14 mg/l, oli hyvä aikaisempaan tapaan. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 13-32 mS/m (edelliskaudella 15-34).

BOD_7 –pitoisuus <2-3.1 mg/l oli luonnontilainen tai erittäin lähellä sitä, paitsi vähän kohonnut 7 mg/l 9.1.2018, jolloin pitoisuus oli selvästi taustapistettä Keravanjoki 22 (<2 mg/l) korkeampi. Tutkimuskerralla 9.1.2018 lentoaseman vaikutuksen mahdollisuutta ei voida sulkea pois, mutta samaan aikaan (8-9.1.2018) lentoaseman vesien purkupisteillä BOD_7-kuormitus oli pieni, ja kun kyseisen päivän kuormitus suhteutettiin joen virtaamaan, laskennallinen BOD_7-pitoisuuden nousu oli alle 0.1 mg/l. Vastaavanlaisia mutta toisin päin olevia pitoisuussuhteita (taustapisteellä selvästi korkeampi) on myös joskus havaittu Keravanjoessa.

Happipitoisuus n. 7-14 mg/l oli hyvä kuten aiemmillakin kausilla. Keravanjoki 11:llä ei näkynyt mainittavia kuormitusvaikutuksia. Pitkäaikaiset (2004-) havainnot ovat on saman suuntaisia kuin taustapisteellä Keravanjoki 22, eli kehityssuuntia ei ole havaittavissa.

Keravanjoen pisteellä K8 (sijainti noin 1.6 km alavirtaan Keravanjoki 11:stä) ja siitä alavirtaan Vantaanjoen päähaarassa pisteellä V8 analyysituloksista ei ole erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta.

4.5.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

Lentoaseman valumavesien Vantaanjoessa aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut ovat taulukoituna liitteessä (**Liite 25**).

Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksien nousu jokivedessä 12.9.2017

Lentoaseman vesien purkupisteillä B1 ja 4B virtaama oli hetkellisesti rankkasateen vuoksi erittäin suuri (n. 910 ja 1400 l/s) päivän 12.9.2017 mittaushetkellä. Tällöin joen vedessä laskennallinen kokonaistyppipitoisuuden nousu oli n. 190 µg/l ja vastaava kokonaisfosforipitoisuuden nousu oli n. 30 µg/l.

Tämän raportin kattamalla kaudella joessa mitattu kokonaistyppipitoisuus oli hieman lentoasemasta alavirtaan (näytepiste Vantaa 8,6) keskimäärin 1600 µg/l (vaihteluväli 1100-2400) ja kokonaisfosforipitoisuus keskimäärin 120 µg/l (vaihteluväli 40-250). Laskennallinen kokonaistyppipitoisuuden nousu oli n. 10 % suhteessa joen pitoisuuden keskiarvoon, ja n. 25 % suhteessa joen kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvoon. Laskennalliset fosforin ja typen pitoisuusnousut olivat merkittäviä, mutta virtaamapiikin aiheuttama suuri kuormitus oli lyhytaikainen, eli vain muutamien tuntien suuruusluokkaa.

Hapenkulutuskuormitus oli suhteellisen pieni myös päivän 12.9.2017 suuren virtaaman aikana.

BOD_7-pitoisuusnousu jokivedessä 3-4.4.2018

Laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu oli 3-4.4.2018 jokivedessä 1.2 mg/l. Tämän tasoinen laskennallinen BOD_7:n pitoisuuden nousu ei merkittävästi heikennä joen happitilannetta 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.

Muut tutkimuskerrat

Muilla tutkimuskerroilla BOD_7:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä, <0.1-0.9 mg/l. COD_{Cr}-pitoisuuksien nousujen suhteellinen taso noudatteli BOD_7-pitoisuuksien laskennallisia nousuja. Laskennalliset vaikutukset jokiveden kokonaistyppi-, kokonaisfosfori- ja ammoniumtyppipitoisuuksiin olivat pieniä kaikilla tutkimuskerroilla.

4.6 Pohjavesien tarkkailutulokset

4.6.1 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 2017-2018 tarkkailussa 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. Pohjavesiputkien korkeuden pitkäaikainen kehitys on koottu liitteeseen (**Liite 26**).

4.6.2 Havaintoputkien antoisuus

Pohjavesiputkien antoisuutta arvioitiin kokemusperäisesti pohjaveden kokonaissyvyyden perusteella siten että putket, joissa kokonaissyvyys vaihteli 4-18 metrin välillä katsottiin heikkotuottoisiksi.

Veden antoisuus oli heikko useassa pohjaveden havaintoputkessa tarkkailukaudella 2017-2018. 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.

Ne sijaitsevat alueilla, joilla maaperän pohjavettä ei luontaisesti ole paljon. Tarkkailupisteeltä F31 ei saatu näytettä kesäkuussa 2018 heikon antoisuuden vuoksi, eikä putkesta F24 lokakuussa 2017 tukoksen vuoksi ja putkesta R kelluvan korkin vuoksi. Putkista F32 ja F33K, jotka on asennettu kesäkuussa 2018, ei epähuomiossa mitattu vedenkorkeutta näytteenoton yhteydessä.

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

4.6.3 Pohjaveden laatu tarkkailupisteillä

Aistinvaraiset havainnot

Pohjavesien näytteenottojen yhteydessä tehdään aistinvaraiset pohjaveden laadun arvioinnit. Näitä ovat veden haju- ja väritulkinta. Väritulkinta käsitellään jäljempänä sameus-tulosten yhteydessä.

Haju

Aiempaan tapaan monissa pohjaveden näytteissä havaittiin näytteen hapettomuuteen liittyvää rikkivedyn hajua. Lokakuussa 2017 rikkivedyn hajua todettiin näytteissä M, V1, kaivo H, R41, R42, R45, R45K, P4K, F3, F4, F6, PK5, PK17, V5, P12, P14, P19 ja Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivossa MK2. Keväällä 2018 rikkivedyn hajua todettiin putkien V1, R42, R45, F3, F6, PK3, PK5, F33K, F24K, P14, P19, P21 ja P22 näytteissä.

Propyleeniglykolien hajoamistuotteiden hajua havaittiin vain kahdella tarkkailupisteellä: kohtalaista hajua joulukuussa 2017 kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella tarkkailupisteen V2 näytteessä, sekä lievää propyleeniglykolien hajoamistuotteiden hajua maaliskuussa 2018 porakaivon PK5 näytteessä. Porakaivon PK5 vedet pumpataan jätevesiviemäriin.

Vahvaa öljyn hajua havaittiin tarkkailupisteen V8 näytteissä lokakuussa 2017 sekä helmi- ja toukokuussa 2018. Lievää raudan hajua havaittiin huhtikuussa 2018 pisteellä Pt4. Lisäksi identifioimatonta kemikaalimaista hajua havaittiin lokakuussa

2017 tarkkailupisteillä R, P4K, V6, MK1; helmikuussa 2018 pisteellä V3; ja toukokuussa 2018 pisteillä PK5, V6, P21 ja MK1.

Havaintoputket, joiden vesinäytteet olivat täysin hajuttomia tarkkailukauden molemmilla näytteenottokerroilla, olivat seuraavat: taustan tarkkailupiste U, P2, N, O, S, T, PK, P1B, F25K, P17, P18, P3, P5A, P13, P15, P16, P4/08, KK1, P20, HP101, HP102 ja PK34. Unohduksen vuoksi hajuhavainto puuttuu kokonaan tarkkailukaudella 2017-2018 pisteeltä V19.

Veden väri ja sameus

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

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

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

Väritulkinnaltaan lievästi sameita syksyllä 2017 olivat tarkkailupisteiden taustan tarkkailupiste U, M, V6, V19, P12, P16 ja P19 pohjavesinäytteet. Keväällä 2018 lievästi sameita olivat pisteiden U, V4, V5, V19, Pt4, F6, PK5, P12, P16, P17, P22, F25, F25K, F32 ja F33K näytteet.

Selkeästi sameita olivat tarkkailupisteiden F32 (vain kevät 2018), P40A ja HP101 näytteet, kun taas ruskeutta havaittiin pisteiden Pt4, P13, P14, P4K näytteissä sekä vain keväällä 2018 pisteiden M, PK5 ja F25 näytteissä. Osa näytteistä oli alussa sameita, mutta kirkastui pumppauksen loppuun mennessä. Näitä olivat F25K ja P4/08. Huhtikuussa 2018 pohjaveden tarkkailupisteillä Pt4, P4K ja P3 vedessä havaittiin oranssia sävyä.

Tarkkailukaudella täysin värittömiä ja kirkkaita olivat pisteiden P2, N, O, R, S, T, V1, H, PK, R41, R45, R45K, F3, F4, P1B, P5A, P18, P15, MK1, MK2, KK1 HP_102, PK34 vesinäytteet. Väritulkinta puuttui osasta tarkkailupisteistä unohduksen vuoksi. Kaikki väritulkinnat ilmenevät liitteestä (**Liite 27**).

Noin kolmasosalla tarkkailupisteistä näytteet olivat kirkkaita tai melko kirkkaita (**Taulukko 7**). Kohtalaisen sameita ne olivat alle kolmanneksella tarkkailupisteistä. Erittäin sameita ne olivat noin 40 prosentilla tarkkailupisteistä syys- tai kevätjaksolla tai kummallakin tarkkailuajankohdalla.

Sameuden arvot olivat matalimmat kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella pohjaveden havaintoputkissa P2, N ja O (FTU: 0.2-2.4). Taustan tarkkailuputkessa U FTU-arvo oli tarkkailukaudella välillä 15-28, ja se on vaihdellut vuosina 2001-2018 välillä 5.4-

300. Kaikkein korkeimmat sameuden arvot olivat kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella havaintoputkessa V4 toukokuussa 2018 (FTU: 920). Tämän putken vesi oli kuitenkin lokakuussa 2017 käytännössä täysin kirkasta (FTU: 0.91). Korkeita sameuden arvot olivat myös pohjaveden tarkkailupisteillä Pt4, R42, F32, V5, F25, P12, P19, MK1, MK2 ja P20 (FTU 76-680). Näistä pisteillä R42, F32, V5 ja P19 sameus johtui todennäköisesti putken heikosta antoisuudesta.

Taulukko 7. 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	Maankaato-paikat
Lentoasematoim.	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2	HP101
	putki Pt4	***putki P5A***	putki F33K*	putki V3**	HP102
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4	P20
	putki M	putki P13	***putki F5***	***putki V5***	P40A
	putki N	***putki P14***	***putki F6***	putki V6	PK34
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14 [2]	
	putki R	putki P16	***putki P4K****	putki V18	
	putki S	putki P17	putki F24 [2]	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***		
	putki R45K*	***putki P4/08***	porakaivo P1B		
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***		
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***		
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***[1]		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**	
				putki V8	
				putki V19	

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä
** Putket kuuluvat lentoasematoimintojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun
*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot
[1] Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi
[2] Ei näytettä

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 kalium- ja natrium-analyyseillä. Näitä kumpiakin 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 25 havaintoputkessa ja -kaivossa (39 prosentissa pisteistä) tarkkailukaudella 2017-2018 (**Taulukko 8**). Usein samassa yhteydessä havaittiin rikkivedyn hajua. Yli kolmanneksessa tarkkailupisteistä (42 %) kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli <3 mg/l.

Taulukko 8. 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	Maankaato-paikat
Lentoasematoim.	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2	HP101
	putki Pt4	***putki P5A***	putki F33K*	putki V3**	HP102
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4	P20
	putki M	putki P13	***putki F5***	***putki V5***	P40A
	putki N	***putki P14***	***putki F6***	putki V6	PK34
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14 [2]	
	putki R	putki P16	***putki P4K****	putki V18	
	putki S	putki P17	putki F24 [2]	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***		
	putki R45K*	***putki P4/08***	porakaivo P1B		
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***		
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***		
		porakaivo MK2	porakaivo PK17***[1]		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**	
				putki V8	
				putki V19 [2]	

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä
** Putket kuuluvat lentoasematoimintojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun
*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot
[1] Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi
[2] Ei näytettä

Taustaputkessa U happipitoisuus ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat tarkkailukaudella 2017-2018 ja koko tarkkailuaikana vuodesta 2004 lähtien välillä

<0.2-5.2 mg O_2/l ja <15 mg/l (COD_{Cr}). Kemiallisen hapenkulutuksen permanganaattiluku (COD_{Mn}) vaihteli tarkkailukaudella välillä 0.8-1.1 mg/l ja vuodesta 2001 lähtien välillä <0.5-5.7 mg/l.

Tarkkailukaudella 2017-2018 5 mg/l alittavia pohjavesien happipitoisuuksia mitattiin yli 50 havaintoputkessa ja –kaivossa (**Liite 27**). Tarkkailupisteillä H, V4, P18, P5A ja P16 happipitoisuus oli molemmilla tarkkailukerroilla yli 5 mg/l. Tarkkailupisteillä U, H, V4, P17, P18, P5A ja P16 havaittiin 5 mg/l tason ylittäviä happipitoisuuksia välillä 5.2-12 mg/l. Syksyn ja kevään mittausten välinen luonnollinen ero oli paikoin merkittävää, ja siten esimerkiksi havaintoputken U syksyn ja kevään mittaukset vaihtelivat välillä <0.2-5.2 mg O_2/l lämpötilassa 7-9 °C.

Kiitotien 3 länsipuolen tarkkailupisteellä P18 hapen pitoisuudet olivat 6-8 °C veden lämpötilassa 11-12 mg O_2/l, mitkä ovat lähellä hapen kylläisyyttä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Alueittainen tarkastelu ei osoita merkittäviä eroja pohjaveden happitilanteessa eri alueiden välillä. Kullakin alueella kemiallinen hapenkulutus oli kuitenkin koholla yksittäisillä tarkkailupisteillä:

<u>Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue</u>

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 P2, Pt4, M, R42 ja R45. Havaintoputkissa P2, Pt4, R42 ja R45 COD_{Mn} vaihteli välillä <0.5-9.0 mg/l. Havaintoputkessa M näkyy pitkäaikaisissa (1993-2017) tuloksissa kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} nousua ja pitoisuudet ovat alueen korkeimmat. Hapenkulutus oli tällä tarkkailupisteellä korkea: COD_{Mn} 17-20 mg/l, COD_{Cr} 31-44 mg/l.

<u>Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli</u>

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, PK17, joissa se vaihteli välillä 1.9-11.0 mg/l. Havaintoputkessa F3 COD_{Mn} on ollut pitkään korkea, ja tällä tarkkailukaudella välillä 9.8-21.0 mg/l. Havaintoputkessa F3 ylittyi myös COD_{Cr}-mittauksen raja-arvo 30 mg/l (41-74 mg/l).

<u>Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue</u>

Pohjavesi oli pääosin hapetonta. Havaintoputkessa V4 happitilanne oli kohtalaisen hyvä vaihdellen välillä 2.4-9.9 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus oli alueen pohjavedessä pääosin matala ja pohjavesille tavanomainen. Havaintoputkissa V2 ja V6 COD_{Mn}-arvo oli kohonnut (V2: 11-17 mg/l, V6: 6.1-9.6 mg/l), ja putkessa V5 lievästi kohonnut syksyllä 2017 (5.4 mg/l).

<u>Kiitotien 3 länsipuoli</u>

Pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Hapekasta vesi oli havaintoputkissa P17 ja P18 (11-12 mg O2/l), sekä putkessa P5A (5.7-7 mg O2/l). Havaintoputkissa P19, P22, P2/08 COD_{Mn}-arvo oli kohonnut (5.1-19 mg/l) ja putkessa P14 lievästi kohonnut syksyllä (6.2 mg/l). Kaivoissa MK1 ja MK2 COD_{Mn}-arvot vaihtelivat välillä 6.1-10 mg/l.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikan tarkkailupisteillä pohjaveden happipitoisuudet vaihtelivat välillä <0.2-3.6 mg O_2/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli korkein tarkkailuputken P20 näytteessä, 11-12 mg/l. Muualla se oli matala ja vaihteli välillä <0.5-1.8 mg/l.

Tarkkailukaudella 2017-2018 havaintoputkissa M, F3, F4, F33K, V2, V8, P2/08 ja MK2 ylittyi COD_{Cr}-arvo 30 mg/l. Näistä havaintoputkista analysoidut glykolit ja niiden hajoamistuotteet tarkastellaan jäljempänä.

Veden pH ja alkaliniteetti

Pohjavedet ovat Suomessa yleensä happamia. 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. Talousvesiasetuksessa annettu tavoitetaso talousveden pH-arvolle on 6.5-9.5 (STM, 2015).

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 kautta (alkaliniteetti) silloin kun tuotteen kalium- ja natriumionit eivät pidättäydy maaperään. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Alueittainen tarkastelu osoittaa pohjaveden pH-arvojen vaihtelevan merkittävästi tarkkailupisteiden välillä, mutta ei erityisemmin alueiden välillä. Paikoin mitataan pohjavesille korkeita pH-arvoja. Yhteys (positiivinen korrelaatio) 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 6.1-7.5. Alhaisin veden pH oli havaintoputkessa V1 syksyllä 2017 (6.1), ja korkein putkessa U (6.9-7.0) ja kaivossa H (7.3-7.5). Alkaliniteetti vaihteli välillä 0.8-9.8 mmol/l. Alueella todettiin muutama korkea alkaliniteetin arvo: P2 (7.0 mmol/l) sekä N (9.8 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 6.0-8.1. Alhaisin se oli putkessa F5 (6.0), ja korkein putkissa P4K (7.8-8.1), F32 (7.8-8.0) ja PK17 (7.2-7.7). Kahdessa muussa kehäratatunneleiden suojapumppauskaivossa PK3 ja PK5 pH oli kaivon PK17 pH-arvoja alhaisempi ja pääosin alle 7.0. Alkaliniteetti vaihteli välillä 1.6-9.5 mmol/l. Selvästi kohonnut se oli

kaivoissa PK17 (5.6-9.5 mmol/l) ja PK5 (7.3 mmol/l), sekä putkissa F3 (6.4-7.4 mmol/l) ja F6 (6.7-6.8 mmol/l).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6.0-8.5. Alhaisin se oli putkessa V8 (6.0), ja korkein putkessa DeltaK (8.5). DeltaK on kalliopohjavesiputki ja sen veden emäksisyys voi liittyä kallioperän ominaisuuksiin. Muutoin pH oli alueen putkissa lentoaseman pohjavesille tavanomainen.

Alhaisin alkaliniteetti mitattiin loka- ja toukokuussa havaintoputkessa V4 (0.7), ja korkein putkessa V8 helmikuussa 2018 (4.7 mmol/l). Muutoin alkaliniteetti vaihteli välillä 1.0-3.2 mmol/l. Hieman kohonneita alkaliteettiarvoja (3.8-3.9 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. Putkesta on sen asentamisesta 2001 alkaen tapahtunut ylivuotoja.

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6.2-7.9 ollen alhaisin putkessa P18, ja korkein putkessa KK1. Kun porakaivoa KK1 ei huomioida, pohjavesien pH on tällä alueella välillä 6.2-7.0. Alkaliniteetti vaihteli välillä 0.3-5.6 mmol/l. Selvästi kohonnut alkaliniteetti (4-5 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan tarkkailupisteillä P15, P19, P22 ja P2/08, MK2.

Maankaatopaikat

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 5.9-7.9. Alhaisin se oli putkessa P20 (5.9), ja korkein porakaivon PK34 hanavedessä (7.9). Maankaatopaikkojen tarkkailupisteiden alkaliniteetti oli suomalaisille pohjavesille tavanomainen ja vaihteli välillä 0.3-1.6 mmol/l.

Sähkönjohtokyky, ionit ja sulfaatti

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

Lentoasemalla pohjavesien sähkönjohtokykyyn voivat vaikuttaa liukkaudentorjunta-aineina käytettävät kalium- ja natriumformiaatti, joista jälkimmäistä on tarkkailukaudella käytetty vain murto-osa, 2 %, liukkaudentorjunta-aineiden kokonaiskäyttömäärästä (Kuva 10). 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 vanhasta merenpohjasta 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 0.80 ja <0.10-13.0 mg/l sekä natriumpitoisuuden 2.20 ja 0.20-51.0 mg/l (Soveri ym. 2001). Kloridin suhteen luonnontilaisina voidaan pitää pohjavesiä, joissa kloridipitoisuus on välillä <1.0-60.5 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 3.80 ja 0.1-280 mg/l sekä vastaavat arvot sähkönjohtavuudelle 4.20 ja 0.29-59.0 mS/m (Soveri ym. 2001).

Valtioneuvoston asetuksessa (VN, 2009) pohjaveden kloridipitoisuuden ympäristölaatunormi on 25 mg/l, ja sulfaatin 150 mg/l. Talousvesiasetuksessa (STM, 2015) sähkönjohtavuuden laatusuositus on 250 mS/m. Yhdessäkään velvoitetarkkailun havaintoputkessa sulfaattipitoisuuden ympäristölaatunormi ei ylittynyt kaudella 2017–2018 edelliskausien tapaan. Kloridipitoisuuden ympäristölaatunormi ylittyi tarkkailupisteillä PK17, F25, F25K, P2 (ylivuoto), P15 ja V3.

Havaintoputki U on taustatarkkailupiste, jossa ei ilmene lentoasematoimintojen vaikutusta. Se ilmentää siten alueen maaperän ja sääolojen pohjavesivaikutuksia. Sähkönjohtokyky on vaihdellut tässä havaintoputkessa vuosina 2001-2018 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), F1, P2/08, PK17, P1B ja P5A. Osittain kohonneet sulfaattipitoisuudet voivat johtua maaperän ominaisuuksista (vanhaa merenpohjaa). Putkissa P4K, V5, P13, P14, MK1 ja MK2 sulfaattipitoisuudet puolestaan ovat pääosin olleet pieniä (tavallisesti alle 3 mg/l), koska veden hapettomuuden vuoksi sulfaatti pelkistyy rikkivedyksi. Muissa tarkkailuun kuuluvissa havaintoputkissa sulfaattipitoisuudet olivat luonnollisella vaihteluvälillä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Lentoaseman kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolen pohjavesialueella veden laatuun ovat vaikuttaneet alueella tehdyt maankaivut 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 (7.4-7.5 mg/l), joka sijaitsee kiitotien 2 vieressä. Alueella pohjaveden liukoinen natriumpitoisuus vaihteli välillä 3.2-20.9 mg/l. Korkein natriumpitoisuus mitattiin putkessa P2 (16.5-20.9 mg/l).

Alueen havaintoputket, joissa sähkönjohtokyky on pienin ja jokseenkin tavanomainen (alle 30 mS/m) sekä pysynyt melko muuttumattomana ovat kaivo PK, Pt4, T, ja O sekä taustapiste U. Putkessa U sulfaatti ja kloridipitoisuudet olivat 46-62 ja 16-20 mg/l.

Havaintoputkessa P2 sähkönjohtokyky kaksinkertaistui vuonna 2010 (30 → 60 mS/m), ja oli syksyllä 2017 kyseisen alueen korkein, 71 mS/m. Samaan aikaan natriumpitoisuus on hieman noussut, ja kloridipitoisuus ylitti keväällä ympäristölaatunormin ollen 47 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 2010-2016. Kaudella 2017-2018 sähkönjohtokyky oli 47-49 mS/m, mikä on pohjavesien yleiseen kuormittamattomaan tasoon nähden kohonnut. Kloridi- ja natriumpitoisuudet olivat 4.1-13.0 ja 10.1-11.3, ja sulfaatti 49-53 mg/l. Kaliumpitoisuus on selvässä noususuunnassa, mutta pitoisuus on toistaiseksi pieni (3.2-3.3 mg/l). Sähkönjohtavuutta on nostanut ainakin osittain myös kokonaiskovuuden kasvuna näkyvä kalsium- ja magnesiumpitoisuuden kasvu.

Putkessa V1 sähkönjohtokyky on ollut hitaasti nouseva 2008-2017 ollen 2017-2018 tasolla 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 (37-42 mS/m), mutta se ei näytä liittyvän lentoaseman toimintaan, koska kaliumpitoisuus on lähellä taustapisteen tasoa ja kloridia on vain vähän. Sulfaattipitoisuus (n. 50 mg/l) on ollut kaivossa H korkeahko (46-55 mg/l) koko tarkkailun ajan.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoinen kaliumpitoisuus oli kohonnut (17.9-25.1 mg/l) havaintoputkissa F3 ja P4A, mutta muutoin kaliumin pitoisuus oli matala (n. ≤5 mg/l). Putkessa F25K liukoinen kaliumpitoisuus oli hieman kohonnut, 11.0 mg/l.

Putkessa F6 sähkönjohtokyky 52-65 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 2001-2018 välillä 28-77 mS/m, ja kaliumpitoisuus on ollut putkessa vaihteleva ja ajoittain kohonnut (max 29 mg/l). Kohonnut kaliumpitoisuus viittaa luultavasti kaliumformiaatin jäämiin pohjavedessä. Kloridipitoisuus on ollut pieni, joten tiesuola ei vaikuta pohjaveden laatuun tällä tarkkailupisteellä.

Havaintoputkessa P4A sähkönjohtokyky on 2002-2018 vaihdellut välillä 16-62 mS/m. Kaliumpitoisuudet olivat 2017-2018 havaintoputkessa 21-22.3 mg/l).

Putkessa F3K sähkönjohtokyky on ollut aina korkeahko (42-49 mS/m) ja natriumpitoisuus usein korkea (vaihdellut välillä 17-198 mg/l). Kloridia ja kaliumia on mitattu alhaisina pitoisuuksina. Syksyllä 2016 kaliumpitoisuus kohosi aiemmasta pitoisuudesta 3.5 mg/l pitoisuuteen 7 mg/l. Liukkaudentorjunta-aineet voivat olla pitoisuusnousujen aiheuttajia.

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 korkeita. Kloridipitoisuuksien ympäristölaatunormi ylittyi selvästi. Pitoisuusnousut johtuvat todennäköisesti lähiteiden suolaamisesta.

<u>Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue</u>

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 25 mg/l), alkaliniteetti ja kovuus ovat nousseet. Kuten edelliskaudella, kloridipitoisuus, 35-39 mg/l, ylitti pohjavedelle asetetun ympäristölaatunormin. Kaliumpitoisuus on pieni (<4.5 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 mS/m. Selvää syytä tähän ei ole tiedossa. Kalium-, natrium-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat pieniä.

<u>Kiitotien 3 länsipuoli</u>

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 poikkeuksetta. Kloridipitoisuudet ovat alueella pieniä lukuun ottamatta putkea P15.

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 2008-2017 (40 → 82 mS/m). Kloridi- ja natriumpitoisuudet ovat kaksinkertaistuneet kymmenessä vuodessa. Kloridipitoisuus (97-110 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 2015-2017: 36-43 mS/m). Kaliumpitoisuuden taso on pitkäaikaistuloksissa ollut vaihteleva, mutta kaudella 2016-2017 taso oli suunnilleen pohjavesien perustason ylärajoilla, 8.0-8.5 mg/l, mutta kaudella 2017-2018 laski, 4.9-5.6 mg/l. Natriumin taso on ollut pohjavesille tavallinen. Pitkäaikaisissa tuloksissa aiemmat kaliumin korkeat pitoisuudet ovat viitannet 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, n. 50 mS/m, ja keväällä 60 mS/m. Sähkönjohtokykyä nostaa ainakin ajoittain melko korkea sulfaattipitoisuus (30-80 mg/l). Natriumpitoisuudet olivat pääosin pohjavesille tavallisia. Kaliumpitoisuudet olivat alueen korkeimmat välillä 8.7-19.1 mg/l, ja pohjavesien perustason ylärajoilla viitaten kaliumformiaatin vaikutukseen tällä pisteellä. Veden kokonaiskovuus on ollut korkea tässä havaintoputkessa (10-16 °dH).

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

Maankaatopaikat

Alueella pohjaveden sähkönjohtokyky vaihteli 2017-2018 välillä 9.8-29 mS/m, ja sulfaatin pitoisuus 9.6-31 mg/l. Kalium-, natrium- ja kloridipitoisuudet olivat 0.6-4.6, 6.3-37.5 ja 2.0-16 mg/l. Kloridipitoisuus on ollut kohonnut putkessa HP101 vuodesta 2012 lähtien (13-19 mg/l).

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 <0.020-77.0 mg/l (Soveri ym. 2001). Talousvesiasetuksessa (1352/2015) annettu laatusuositus pohjaveden rautapitoisuudelle on 200 µg/l, mikä ei ole ylittynyt koko tarkkailuaikana millään pisteellä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueen korkein liukoisen raudan pitoisuus mitattiin putkessa R45 (28.0-29.0 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-26.0 mg/l. Lisäksi putkissa R41, R42, Pt4, M, 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 9**).

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoisen raudan pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-21.6 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 9**).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Tarkkailukauden korkein liukoisen raudan pitoisuus 57 mg/l mitattiin helmikuussa 2018 maankaatopaikan putkessa V8. Alueen ja tarkkailukauden 2017-2018 toiseksi korkein liukoisen raudan pitoisuus mitattiin putkessa V2 (29-.4-31.4 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-26.0 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 9**).

Kiitotien 3 länsipuoli

Alueen korkein rautapitoisuus mitattiin putkessa P12 (31.0 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-29.0 mg/l. Putkissa P12, P14, P15, P19, P21, P22, P2/08 ja P4/08, sekä porakaivoissa MK1 ja MK2 mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia. Alhaisia (<1 mg/l) pitoisuudet olivat putkissa P3, P5A, P13, P16, P17 ja P18 sekä porakaivossa KK1 (**Taulukko 9**).

Maankaatopaikat

Liukoisen raudan pitoisuudet olivat välillä <0.015-4.6 mg/l. Putkissa P20, P40A, HP101 ja HP102 mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia. Toisaalta osin samoissa putkissa P40A, HP101 ja HP102 sekä porakaivossa PK34 pitoisuudet olivat <1 mg/l ilman selvää vuodenaikaislogiikkaa (**Taulukko 9**).

Orgaaninen kokonaishiili

Talousvesiasetuksessa (1352/2015) annetaan laatusuosituksena orgaanisen hiilen kokonaismäärälle (TOC) maininta ”ei epätavallisia muutoksia”. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin putkessa M (12.8-17.4 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 0.8-9.7 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueen korkeimmat orgaanisen hiilen pitoisuudet mitattiin putkessa F3 (20.9-31.3 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 0.8-18.8 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Alueen korkein orgaanisen hiilen pitoisuus mitattiin putkessa V8 (26.4 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 0.7-11.4 mg/l.

Kiitotien 3 länsipuoli

Tarkkailukauden korkein orgaanisen hiilen pitoisuus mitattiin putkessa P2/08 (82.7 mg/l). Muutoin pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä 1.8-13.2 mg/l.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikoilla TOC-tulos vaihteli välillä 0.6-8.6 mg/l ollen korkein putkessa P20.

Taulukko 9. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2017-2018 kohonneita liukoisen raudan pitoisuuksia >1 mg/l.

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	Liukoinen Fe, mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäp. alue	putki R45	28.8-31.0
	putki R42	21.1-28.0
	putki Pt4	21.0-26.9
	putki M	6.3-12.5
	putki R45K	7.6-11.0
	putki V1	6.7-7.0
	putki R41	5.0
	taustaputki U	3.2-4.7
	putki S	1.7
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F3	18.9-21.6
	porakaivo P1B	13.5-15.0
	putki P4A	10.4-12.0
	putki F6	8.0-12.0
	F33K	7.2
	putki F25	2.3-6.4
	putki F4	3.3-5.2
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V8	57.0
	putki V2	29.4-31.4
	putki V6	14.0-16.0
	putki V5	8.0-13.0
	putki V3	0.2-7.0
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12	26.0
	putki P2/08	1.9-5.1
	putki P19	3.6-13.8
	putki P22	1.2-1.5
	porakaivo MK2	19.0-28.0
	putki P21	1.5-1.7
	porakaivo MK1	6.3-20.0
	putki P14	21.0-23.0
	putki P15	9.9-12.6
	putki P4/08	3.7-6.0
Maankaatopaikat	putki P40	0.6-4.6
	HP101	0.1-4.5
	HP102	1.4-2.5
	putki P20	0.1-1.1

Typpiyhdisteet

Lentoaseman nykyisistä toiminnoista ei tiettävästi kohdistu vesiin merkittäviä määriä typpikuormitusta. Vaikka kemiallisesti puhdas propyleeniglykoli ei sisällä typpeä, lentokoneiden jäätymisen poistossa ja estossa käytettyjen glykolivalmisteiden lisäaineissa on jonkin verran typpeä (n. 70 mg/l, **Liite 1**). 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, min-max) suomalaisten pohjavesien pitkäaikaisseurannassa 1975-1997 ovat olleet: N_{kok}: 0.19, 0.002-6.8 mg/l; NO_3-N: 0.05, <0.001-7.6 mg/l; NH_4: 0.006, <0.001-3.6 mg/l (Soveri ym. 2001). Valtioneuvoston asetuksessa (VN, 2009) pohjaveden ympäristölaatunormi ammoniumtypelle on 200 µg/l ja nitraatille 50 mg/l.

Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriittitypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskauden tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla (Taulukko 10). Kokonaistypen maksimitaso vaihteli noin yhdestä yhdeksään mg/l. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi 200 µg/l ylittyi 18 tarkkailupisteellä ollen korkeimmillaan 1.8 mg/l kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa V8. Nitraatin ympäristölaatunormi ei ylittynyt 2017-2018 millään tarkkailupisteellä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueen putkissa PK ja P2 kokonaistyppi ylitti seuratun tason 1.5 mg/l. Näissä putkissa sekä putkessa H mitattiin myös kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summia. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi putkissa R42, PK ja M.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Tarkkailukaudella ammoniumtypen laatunormi ylittyi viidellä tarkkailupisteellä putkissa F32, F33K, PK5, PK17 ja F4. Lisäksi putkessa F3 mitattiin kohonnut kokonaistypen pitoisuus. Muutoin alueen typpipitoisuudet olivat alle seurattujen tasojen.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Putkessa V8 kokonaistyppi ylitti seuratun tason 1.5 mg/l helmikuussa 2018, ja ammoniumtyppi ympäristölaatunormin 9-kertaisesti. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi myös putkissa V2, V4 ja V5.

Kiitotien 3 länsipuoli

Ammoniumtypen laatunormi ylittyi kuudella tarkkailupisteellä putkissa P12, P14, P19, P2/08 sekä porakaivoissa MK1 ja MK2. Lisäksi putkissa P18 j P5A mitattiin kohonneita nitraatti- ja nitriittitypen summia. Muutoin alueen typpipitoisuudet olivat alle seurattujen tasojen.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikkojen seurantapisteillä P20 ja P40 mitattiin kohonneita typen pitoisuuksia. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ei ylittynyt millään pisteellä.

Taulukko 10. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain, joilla mitattiin 2017-2018 kohonneita typpiyhdisteiden pitoisuuksia.

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	N-kok, >1.5 mg/l	NO_3-N+NO_2-N, >1.0 mg/l	NH_4, >0.2 mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäp. alue	putki R42			0.49-0.51
	putki PK	1.7-1.8	1.1-1.3	0.5
	putki M			0.08-0.24
	putki P2	0.7-2.6	0.4-2.8	
	putki H		1.3	
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F32			0.72-0.93
	F33K			0.6
	putki PK5			0.28-0.48
	putki PK17			0.10-0.48
	putki F4			0.09-0.21
	putki F3	1.7		
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V8	2.2		1.8
	putki V5			0.6
	putki V4			<0.02-0.37
	putki V2			0.20-0.26
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12			0.77-0.87
	porakaivo MK2			0.75-0.78
	putki P19			0.60-0.68
	porakaivo MK1			0.65-0.66
	putki P14			0.63-0.64
	putki P2/08			0.21-0.62
	putki P18		2.2-4.0	
	putki P5A		1.7-1.9	
Maankaatopaikat	putki P40		1.2	
	putki P20	2.0-8.8	1.0-7.6	

Propyleeniglykolit ja niiden hajoamistuotteet

Pohjavesinäytteistä tulee analysoida propyleeniglykolien (etyleeniglykoli, propyleeniglykoli, dietyleeniglykoli, trietyleeniglykoli) ja niiden hajoamistuotteiden (etikkahappo, propionihappo, voihappo, maitohappo, isobutaanihappo, asetaldehydi, propionialdehydi, etanoli ja n-propanoli) pitoisuudet aina, kun kemiallinen hapenkulutus ylitti pitoisuuden 30 mg/l.

Tarkkailukaudella 2017-2018 havaintoputkissa M, F3, F4, F33K, V2, V8, P2/08 ja MK2 ylittyi kemiallisen hapenkulutuksen arvo 30 mg/l dikromaattilukuna COD_{Cr}. Tarkkailukaudella 2017-2018 glykolit ja niiden hajoamistuotteet analysoitiin tarkkailupisteiltä M, F3, V2, V8, V19 ja P19. Tulokset puuttuvat pisteille F4, F33K, P2/08 ja MK2. Tutkittujen havaintoputkien pitoisuudet olivat alle yhdistekohtaisten määritysrajojen (**Liite 28**). Edellisellä tarkkailukaudella havaittuja propyleeniglykolia, asetaldehydiä, propionialdehydiä ja propionihappoa ei analyyseissa nyt havaittu.

Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Tarkkailukaudella 2017-2018 öljyhiilivetyjen keveiden fraktioiden (C10-C40) pitoisuudet ylittivät määritysrajan toukokuussa 2018 kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen havaintoputken P4A pohjavesinäytteessä ollen silloin 0.12 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella haihtuvien orgaanisten hiilivetyjen pitoisuus oli huhtikuussa 2018 kohonnut pohjavesiputkessa O: 79 µg/l. Pitoisuus johtui tolueenista. Muilta osin öljyhiilivetyjä kuin myöskään haihtuvia orgaanisia hiilivetyjä ei näytteissä havaittu (**Liite 27**).

4.7 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot

Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivojen PK3, PK5 ja PK17 sekä Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivojen MK1 ja MK2 vesien tarkkailutulokset on käsitelty muiden pohjavesitulosten yhteydessä sekä koosteena alla ja liitteissä (**Liitteet 27, 30 ja 32**).

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 loka-joulukuussa 2017 pisteillä PK5 ja PK17, sekä touko-kesäkuussa 2018 pisteillä PK3 ja PK17. Lisäksi porakaivon PK5 näytteessä todettiin lievää propyleeniglykolien hajoamistuotteiden hajua maaliskuussa 2018. Kemiallisen hapenkulutuksen seurantaraja COD_{Cr} 30 mg/l ylittyi toukokuussa kaivossa MK2. Lokakuussa 2017 Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivossa MK2 havaittiin rikkivedyn hajua sekä suojapumppauskaivossa MK1 tarkemmin identifioimatonta kemikaalimaista hajua lokakuussa 2017 ja toukokuussa 2018.

Kaivojen MK1 ja MK2 näytteet olivat tarkkailukaudella kirkkaat (Taulukko 7), ja pH pohjavesille tavanomainen välillä 6.6-6.8. Kaivon PK5 näyte oli keväällä lievästi samea. Kaikissa suojapumppauskaivoissa pH oli pohjavesille korkea: PK17 7.2-7.7, PK3 ja PK5 pääosin <7.0. Alkaliniteetti oli selvästi kohonnut kaivoissa PK17 (5.6-9.5 mmol/l) ja PK5 (7.3 mmol/l).

Sähkönjohtokyky oli lähes tavanomainen Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 ja MK2 (27-37 mS/m) sekä sulfaatin pitoisuus alhainen (<2.2 mg/l). Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivoissa sähkönjohtokyky oli kohonnut (PK3: 6.5-83, PK5: 59-68, PK17: 78-120 mS/m), ja sulfaatin pitoisuus kaivoissa PK5 ja PK17 hieman kohonnut (5.9-79 mg/l; PK3: 0.2

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 väillä 0.8-7.4 mg/l. Liukoisen raudan pitoisuudet olivat alhaisia kaivoissa PK3, PK5 ja PK17 (<1 mg/l), mutta korkeampia kaivoissa MK1 ja MK2 (8-29 mg/l) (Taulukko 9). Ammoniumtypen ympäristölaatunormi 200 µg/l ylittyi yli kolminkertaisesti Päijänne-tunnelin suojapumppauskaivoissa MK1 (650-660 µg/l) ja MK2 (750-780 µg/l) (Taulukko 10).

4.8 Maankaatopaikkojen tarkkailutulokset

Maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella Siltamäenkalliosta itään (**Kuva 1, Kuva 2, Liite 2**). Maankaatopaikkojen 7a ja 7b alueilla maanläjitys on aloitettu vuonna 1997. Maankaatopaikalla 8 toiminta alkoi 1997-1998, ja Myllypadontien maankaatopaikallla vuonna 2007. Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesitarkkailu aloitettiin lokakuussa 2012. Tarkkailukauden 2017-2018 tuloksia on käsitelty edellä kappaleissa 4.6.1. ja 4.7.3. Kootusti ne esitetään tässä ja lisäksi liitteessä (**Liitteet 27 ja 33**).

4.8.1 Pintavesien laatu

Maankaatopaikoilta poistuvien vesien määrää ja laatua tarkkaillaan pisteiltä ML1, ML2 ja ML3 (**Kuva 7, Liite 2**). Maankaatopaikoilta lähtevä virtaus oli lokakuussa 2017 tavallista suurempi lähtevän veden tarkkailupisteillä ML1 (n. 13 l/s) ja ML1C (5 l/s). Myös muilla lähtevän veden tarkkailupisteillä ML1B, ML2 ja ML3 havaittiin lokakuussa 2017 virtausta (0.17-2 l/s). Sen sijaan muilla tutkimuskerroilla lähtevän veden virtaus oli erittäin pieni (n. 0.4 l/s) tai virtaamasta ei ole havaintoa.

Karkean kiintoaineen pitoisuus oli pisteillä ML1, ML1B ja ML2 lokakuussa 2017 korkea (270-1100 mg/l) sekä helmikuussa 2018 pisteellä ML1B. Korkeisiin kiintoainepitoisuuksiin liittyi kohonneita tai korkeita kokonaisfosforin (140-850 µg/l) ja raudan (n. 20-95 mg/l) pitoisuuksia. Melko korkeita kokonaistypen (3.5-3.7 mg/l) pitoisuuksia havaittiin lokakuussa 2017 pisteillä ML1 ja ML2.

Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Cr} arvo oli korkea (510 mg/l) lokakuussa 2017 pisteellä ML1, sekä korkeahko (160-200 mg/l) pisteillä ML1B ja ML2, mutta niillä samanaikainen virtaus oli pieni (n. 0.2-1.5 l/s). Ajoittain korkeista (≤1100 mg/l) kiintoainepitoisuuksista huolimatta sinkin kokonaispitoisuus oli enintään vain lievästi kohonnut (≤75 µg/l).

Luonnonvesiä selvästi korkeampia sähkönjohtokyvyn (60-68 mS/m) arvoja havaittiin helmi-maaliskuussa 2018 pisteellä ML1B ja kesäkuussa 2018 pisteellä ML1 (Tenhola ja Tarvainen, 2008). Kokonaistypen pitoisuus oli korkea (6.1 mg/l) lokakuussa 2017 tarkkailupisteellä ML3. Muutoin lähtevien vesien kokonaistyppipitoisuudet vaihtelivat luonnontilaisen ja korkeahkon (n. 0.4-3.7 mg/l) välillä. Veden pH-arvot olivat lokakuussa 2017 ja huhtikuussa 2018 lievästi kohonneita (n. 7.6) pisteillä ML1 ja ML1B.

Läntisellä purkureitillä Siltaniitunojan alajuoksulla noin 700 m etäisyydellä maankaatopaikalta tarkkailupisteellä ML4 virtaus oli lokakuussa 2017 poikkeuksellisen suuri, arviolta 100 l/s. Kauden toisella tutkimuskerralla huhtikuussa 2018 virtaamaa ei havainnoitu. Maankaatopaikoilta lähtevien vesien tarkkailupisteistä vain ML3 sijaitsee Siltaniitunojan purkureitillä. Lähtevän veden (ML3) virtaama oli lokakuussa 2017 pisteen ML4 virtaamasta 2%, 2 l/s. Huhtikuulta 2018 ei ole virtaama-arviota.

Kiintoaineen (44-46 mg/l), kokonaisfosforin (170 µg/l) ja kokonaisraudan (n. 2.4-8.0 mg/l) pitoisuudet olivat hieman, ja raudan tapauksessa selvästi, luonnonvesien perustasoa korkeampia (Tenhola ja Tarvainen, 2008). Pisteiden ML3 ja ML4 kiintoaineen ja raudan pitoisuus- sekä veden virtaamasuhteista voidaan päätellä maankaatopaikalta 8b poistuneen veden nostaneen vähäisessä määrin kiintoaine- ja rautakuormitusta Siltaniitunojaan lokakuussa 2017. Huhtikuussa 2018 maankaatopaikalta lähtevän veden (ML3) fosfori- ja kiintoainepitoisuudet olivat Siltaniitunojaa (ML4) pienempiä, joten niissä ei vaikutusta näkynyt.

Maankaatopaikoilta lähtevien vesien tarkkailupisteistä ML1, ML1B, ML1C ja ML2 sijaitsevat Siltaniitunojan purkureitillä. Tarkkailupiste ML5 sijaitsee Siltaniitunojan alajuoksulla koillisella purkureitillä noin 2 km etäisyydellä maankaatopaikasta.

Lokakuussa 2017 lähtevän veden virtaaman summa pisteillä ML1, ML1B, ML1C ja ML2 oli noin 20 l/s. Huhtikuussa 2018 lähtevän veden pisteen ML2 kautta tuleva virtaus oli hyvin pieni (muilla tutkituilla lähtevän veden pisteillä ei ollut virtausta). Pisteellä virtaama oli tarkkailukaudella lokakuussa 2017 suuri ja tulvan tasoa. Huhtikuulta 2018 ei ole käytettävissä virtaama-arviota.

Pisteellä ML5 kiintoaineen (n. 9-22 mg/l), kokonaisfosforin (51-63 µg/l) ja kokonaistypen pitoisuudet (1.4-1.5 mg/l) olivat pieniä tai pienehköjä, joten niiden osalta maankaatopaikan vaikutusta ei ollut havaittavissa. Raudan kokonaispitoisuus oli pisteellä ML5 lokakuussa 2017 melko korkea, 2.8 mg/l, ja maankaatopaikalta lähtevässä vedessä vielä selvästi korkeampi, joten tuona ajankohtana maankaatopaikalta on voinut aiheutua Siltaniitunojaan rautakuormitusta. Vastaavaa ei ollut todettavissa huhtikuussa.

Kaikilla maankaatopaikkojen pintavesien tarkkailupisteillä tutkitut veden laadun parametrit vaihtelivat seuraavasti: kiintoaine: 0.01-270 mg/l, sähkönjohtavuus 8-60 mS/m, SO_4: 10-78 mg/l, N_{kok}: 1.2-6.1 mg/l, P_{kok}: 51-170 µg/l, Fe_{kok}: 1.3-77.0 mg/l, Cl: 3.1-13 mg/l, väri: 27-350 mg Pt/l ja sameus 14-890 FTU. Maankaatopaikkojen pintaveden tarkkailupisteiden näytteet olivat pääosin hajuttomia, mutta tyypillisesti hieman ruskeita väriltään ja ajoittain sameita. Öljyhiilivetyjä ei pisteillä havaittu. Kaikki tarkkailutulokset on koottu liitteeseen (**Liite 27**).

4.8.2 Pohjavesien laatu

Maankaatopaikkojen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan havaintoputkista P20, P40, P40A, HP101 ja HP102 sekä porakaivosta PK34.

Maankaatopaikkojen mahdolliset pohjavesivaikutukset riippuvat paljon läjitettävien massojen laadusta, eikä vaikutuksia välttämättä havaita pohjavedessä lainkaan. Teoriassa maan siirtelyyn tai kasaamiseen liittyvää vaikutusta voisi 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.

Putkessa P20 veden laadun erityispiirre on ollut erittäin hapan vesi, ja happamuudesta johtuva sinkin liukeneminen pohjaveteen korkeiksi pitoisuuksiksi (esim. 2016-2017 liukoisen sinkin pitoisuus oli havaintoputkessa 3000-5500 µg/l). Putken P20 läheisyyteen asennettiin syyskuussa 2015 uusi pohjavesiputki P40 sinkkipitoisuuden tarkkailua varten. Havaintoputken P40 vedenlaatu on ollut tavanomaista pohjavettä, jonka sinkin pitoisuus on ollut matala. Putki tuhoutui keväällä 2018 ja korvaava putki P40A asennettiin kesäkuussa.

Putkessa P20 myös kokonaistyppipitoisuus on ollut korkea vuodesta 2012 lähtien nyt raportoitavan tarkkailukauden alkuun (2.9-13.0 µmg/l). Tarkkailukaudella 2017-2018 kokonaistyppipitoisuus oli edelleen korkea, 2.0-8.8 mg/l (Taulukko 10). Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ei kuitenkaan alueen havaintoputkissa ylittynyt.

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

Tarkkailukaudella 2017-2018 kaikki pohjavesinäytteet olivat hajuttomia. Veden sameutta tai ruskeaa väriä havaittiin ajoittain kaikissa havaintoputkissa; kaivon PK34 vesi oli kirkasta. Happipitoisuudet olivat alhaisia, mutta kemiallisen hapenkulutuksen seuranta-arvon COD_{Cr} 30 mg/l ylityksiä ei havaittu. Veden pH oli korkein ja emäksisellä alueella alueen kaivossa PK34 (7.8-7.9); putkissa vesi oli hapanta ja pH vaihteli välillä 5.9-6.9 ollen pohjavesille suomalaisittain tavanomainen. Alkaliniteetti oli korkea putkissa HP102 ja P40A. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 11-29 mS/m, sulfaattipitoisuudet välillä 9.6-28 mg/l, ja TOC välillä 0.6-8.4 mg/l. Metallien pitoisuudet olivat alhaisia. Putkessa HP102 oli paljon kiintoainesta lokakuussa 2018 (20 mg/l).

4.9 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueiden tulokset

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto- ja murskausalueita on 6 kpl nimeltään A-F (Kuva 3). 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 harjoittaa näiden materiaalien murskausta. Tarkkailukauden 2017-2018 tuloksia on käsitelty edellä kappaleissa 4.6.1. ja 4.7.3. Kootusti ne esitetään tässä ja lisäksi liitteessä (**Liitteet 22 ja 27**).

4.9.1 Pintavesien laatu

Asfalttirouhealueiden pintavesitarkkailua suoritetaan tarkkailupisteiltä Kylmäoja 8,7 (4B), Veromiehenkylänpuro 3,4 (B1) ja Brändoninoja 2,6 (C2A). Pisteiltä tutkitaan kaksi kertaa vuodessa (huhti- ja lokakuussa) sulfaatti, fluoridi, kromi ja öljyhiilivedyt. Kiintoaine tutkitaan kahdesti kuussa.

Alueiden 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. Rouhealueiden pintavesivaikutuksia seurataan Brändoninojan yläjuoksun tarkkailupisteen C2A avulla. Tarkkailu pisteellä alkoi elokuussa 2015.

Alueelta E pintavedet purkautuvat etelän suuntaan Veromiehenkylänpuroon, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Pintavesivaikutuksia seurataan tarkkailupisteen B1 avulla. Alueilta C ja F pintavedet kulkeutuvat idän suuntaan päätyen Kylmäojaan. Pintavesivaikutuksia seurataan tarkkailupisteellä 4B.

Tarkkailukaudella 2017-2018 öljyhiilivetyjä ei havaittu millään pisteellä (C10-21, C21-C40 ja C10-C40 kaikki <50 µg/l). Aiemmassa tarkkailussa fluoridin pitoisuudet vaihtelivat välillä 0.11-0.15 mg/l ollen kaikilla pisteillä hyvin lähellä suomalaisten purovesien pitkäaikaisia (1990-2006) mediaani arvoja (Tenhola ja Tarvainen, 2008). Kromin pitoisuus oli pisteellä C2A alhainen (0.35 µg/l), ja pisteillä 4B ja B1 normaalivaihtelun rajoissa (1.1-4.0 µg/l). Sulfaattia mitattiin normaalivaihtelun rajoissa (9.4-17.0 µg/l). Sulfaatti-, kromi- ja fluoridimittaukset puuttuvat unohduksen vuoksi tarkkailukaudelta 2017-2018. Tarkkailupisteille B1 ja 4B on

tehty öljyhiilivetyanalyysit vain huhtikuussa 2018, syyskaudelta 2017 ne ovat unohtuneet.

Karkeat kiintoainepitoisuudet vaihtelivat pisteillä seuraavasti: 4B: 2-110, B1: 4-260, C2A: 1.5-88 mg/l. Lisäksi pisteellä 4B mitattiin normaalivaihtelua korkeampia kiintoainepitoisuuksia syyskuussa 2017 tulvan yhteydessä, 160 mg/l, ja 1.6 g/l maaliskuussa 2018 jäässä olleesta purosta. Näissä tilanteissa rouhealueen vaikutusmahdollisuutta ei voida poissulkea, mutta myös muut tekijät kuten alueella käynnissä olevat maanrakennustyöt ja sadannan, valuman ja valuma-alueelta tapahtuvan huuhtoutuman vaihtelut vaikuttavat kiintoainepitoisuuteen. Kokonaisuutena tarkastellen tuloksissa ei näkynyt rouhealueiden vaikutusta.

Tarkkailupisteet 4B, B1 ja C2A ovat yhteisiä lentoasematoimintojen ja asfalttirouhe-alueiden seurannalle. Lentoasematoimintojen vaikutusten tarkkailun osalta Kylmäojan, Veromiehenkylänpuron ja Brändoninojan tarkkailutulokset on käsitelty pinta-vesitarkkailukappaleessa 4.4.

4.9.2 Pohjavesien laatu

Asfalttirouheen välivarastoalueen pohjavesitarkkailuun liittyen helmikuussa 2016 päivitettyyn tarkkailuohjelmaan sisällytettiin putkille V3, V8, V19 ja R42 seuraavat määritykset: kiintoaine, fluoridi (F), liukoinen kromi (Cr) ja öljyhiilivetyjen kevyet fraktiot C_{10}-C_{40}.

Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavilla tarkkailupisteillä:

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3 ja V8
- Alue C: putki R42
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska alue sijaitsee louhitulla pisteellä
- Alue F: putki V19

Asfalttirouheen välivarastoalueella kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 4.2-270 mg/l ollen korkeimmat putkessa V19 (190-270 mg/l). Fluoridin pitoisuudet vaihtelivat välillä <0.2-0.8 mg/l ollen putkessa V3 hieman pohjavesien yleistä perustasoa (mediaani 0.06 mg/l, min-max: <0,02-2.9 mg/l; Soveri ym. 2001) korkeampia. Muissa rouhealuetarkkailun putkissa fluoridin pitoisuudet olivat pohjavesille tavanomaisia. Liukoisen kromin pitoisuudet olivat välillä <0.05-1.2 µg/l, ja kaikilla pisteillä tyypillisiä verrattuna suomalaiseen raaka- ja talousveden laatuun (mediaanipitoisuuksien vaihtelu 0.2-0.5 µg/l; Ahonen ym. 2008). Öljyhiilivetyjä ei havaittu. Tuloksissa ei havaittu selkeitä merkkejä kuormitusvaikutuksista, eikä talousvesiasetuksen laatusuositukset ylittyneet (STM, 2015: F, 1.5 mg/l ja Cr, 50 µg/l).

Lentoasematoimintojen seurannan kannalta pohjavesien tuloksia on tarkastelu edellä kappaleessa 4.7.3. Putket V3, V8, V19 ja R42 ovat yhteisiä rouhealueiden ja lentoasematoimintojen seurannalle.

4.10 Yhteenveto perfluorattujen alkyyliyhdisteiden tarkkailusta

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoasemalla on suoritettu perfluorattujen alkyyliyhdisteiden (PFAS) tarkkailua lentoaseman pinta- ja pohjavesistä vuosina 2014-2018 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta. Pintaveden tarkkailupisteitä on tarkkailuohjelmassa kahdeksan ja pohjaveden kolme kappaletta.

Tarkkailussa alueella on todettu kohonneita PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia syksyllä 2014 lentokonehallin sammutusjärjestelmän laukeamisen jälkeen, jolloin sammutusvaahtoa pääsi myös hallin ulkopuolelle. Sammutteen vaikutus on näkynyt syksyn 2014 näytteenottokaudella Veromiehenkylänpuron (tarkkailupisteet B1 ja B2) vedenlaadussa useiden PFAS-yhdisteiden kohonneina pitoisuuksina. Kirkonky-

länojan tarkkailupisteellä A1A todettiin syksyllä 2017 PFNA-pitoisuus 4,2 ug/l. Kohonnut PFNA-pitoisuus voi olla peräisin lentokonehallin sammutusjärjestelmän päästön yhteydessä maaperään ja sadevesien mukana edelleen ojaan kulkeutuneista sammuteainejäämistä. Tämän jälkeen pitoisuudet ovat laskeneet merkittävästi.

Korkeimmillaan PFAS-yhdisteiden pitoisuudet tarkkailukaudella 2017-2018 on havaittu keväällä perfluoro-oktaanisulfonihapolle (PFOS) Veromiehenkylänpurossa tarkkailupisteillä B1 ja Mottisuolla M2A tasoilla 1.3 ja 1.0 µg PFOS/l. Matalimpia PFAS-yhdisteiden pitoisuudet pintavesinäytteissä olivat tarkkailukaudella 2017-2018 Viinikanmetsänojan tarkkailupisteellä D1 ja Mottisuonojalla E1 välillä 0.001-0.02 µg/l.

Pohjavesinäytteissä PFAS-yhdisteiden pitoisuudet olivat korkeimmat havaintoputkessa F3 (≤ 1.1 µg/l) ja alhaisemmat putkissa V2 ja V14 ollen niissä välillä 0.001-0.054 µg/l. PFAS-yhdisteistä perfluoro-oktaanisulfonihappo (PFOS) ja perfluoro-oktaanihappo (PFOA) toinen tai kummatkin ovat olleet kaikilla tarkkailupisteillä vallitsevia yhdisteitä.

Perfluoro-oktaanisulfonihapon ja sen johdannaisten sallittu enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristönlaatunormi (MAC-EQS) sisämaan pintavesissä on 36 µg/l. Käytännössä kyseistä ympäristölaatunormia sovelletaan tarkkailutulosten tarkastelussa perfluoro-oktaanisulfonaatin mitattuihin pitoisuuksiin. Koko tarkkailuaikana tämä suurin sallittu pitoisuus ei ylittynyt pintavesinäytteissä. Korkeimmillaan PFOS-yhdisteen pitoisuus oli joulukuussa 2014 Mottisuolla (M2A) ollen tällöin 8 % MAC-EQS-laatunormista. Tarkkailukaudella 2017-2018 PFOS-yhdisteen pitoisuus oli alhaisimmillaan lokakuussa 2017 Mottisuonojan tarkkailupisteellä E1 ollen 0.01 % MAC-EQS-laatunormista, ja korkeimmillaan Mottisuon tarkkailupisteellä M2A ollen 7.5 % MAC-EQS-laatunormista.

PFAS-yhdisteille ei ole olemassa kansallisessa lainsäädännössä pohjavesien ympäristölaatunormia.

5 Tarkkailuohjelman jatkuminen

Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailu perustuu kappaleessa 1 selvitettyihin viranomaispäätöksiin. Tarkkailulla sen nykymuodossa saadaan riittävästi tietoa lentoaseman pinta- ja pohjavesivaikutuksista ja haitallisten vaikutusten riskeistä. Tarkkailua esitetään jatkettavaksi nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Laatinut:



Kari Kamppi
Limnologi, MMK
Energia, vesi ja ympäristö



Anna Karjalainen
Projektipäällikkö, FT
Energia, vesi ja ympäristö

Hyväksynyt:



Marja Nuottajärvi
Projektijohtaja, FM
Energia, vesi ja ympäristö

LÄHTEET

Ahonen MH, Kaunisto T, Mäkinen R, Hatakka T, Vesterbacka P, Zacheus O, 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. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 26.2.2016.

ITL. 2018. Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaus palvelu. Haettu 17.12.2018: http://www.ilmastokatsaus.fi/.

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, Alfthan G. 1993. Valtakunnallinen kaivovesitutkimus. Talousveden laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 146.

Soveri J, Mäkinen R, Peltonen K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975-1999. Suomen ympäristö, nro 420.

STM. 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1352 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. STM/1352/2015. Annettu 26.11.2015.

Tenhola M, 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.

VN. 2009. Valtioneuvoston asetus 341 vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta. VN/341/2009. Annettu 20.5.2009.

LIITTEET

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 2017-2018 käytetty kahdentyyppisiä seoksia (Clariant International Ltd.):

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

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

Propyleeniglykoli (kemiallinen kaava: $C_3H_8OH_2$; rakennekaava: $H_3CCH(OH)CH_2OH$) on 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 (KHT_{Cr}-menetelmällä mitattuna). Korkeamman propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi nestetyypin I hapenkulutus on em. vaihteluvälin ylärajalla ja pienemmän propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi tyyppi IV ovat em. vaihteluvälin alarajalla.

Vähähappisissa oloissa propyleeniglykolin hajoaminen hidastuu. Hapettomissa oloissa propyleeniglykolin hajoamistuotteita voivat olla hapot asetaatti ja propionaatti, alkoholit etanoli ja propanoli, sekä aset- ja propionalialdehydit (Klotzbűcher ym. 2007, YM 2003). Heikon hapon anioneina asetaatti ja propionaatti voivat ottaa vastaan protonin (H^+), eli nämä glykolien hajoamistuotteet kasvattavat veden haponsitomiskykyä eli alkaliteettia.

Kalium- ja natriumformiaatti

Lentoaseman kiitoteiden liukkauden torjuntaan on tarkkailukaudella käytetty nestemäistä kaliumformiaattia ja rakeista natriumformiaattia. Kaliumformiaattia (HCOOK, HCO_2K) on käytetty kuuran ja ohuen jään poistamiseen, ja natriumformiaattia (CHO_2Na, HCO_2Na) paksumman jääkerroksen poistamiseen.

Liukkauden torjunta-aineet ovat hygroskooppisia, vesiliukoisia ja biohajoavia orgaanisia yhdisteitä, jotka hajoavat maaperässä vedeksi ja hiilidioksidiksi. Ne ehtivät pääosin hajota ennen pohjavesiin tai pintavesiin päätymistä. Hajotessaan ne kuluttavat happea (Mattila ym. 2016, SYKE 2018). Liukkaudentorjunta-aineet tyypillisesti sisältävät lisäaineita, mm. korroosionestoaineita. Lentoasemalla käytettyjen 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).

Lähdeviitteet

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.

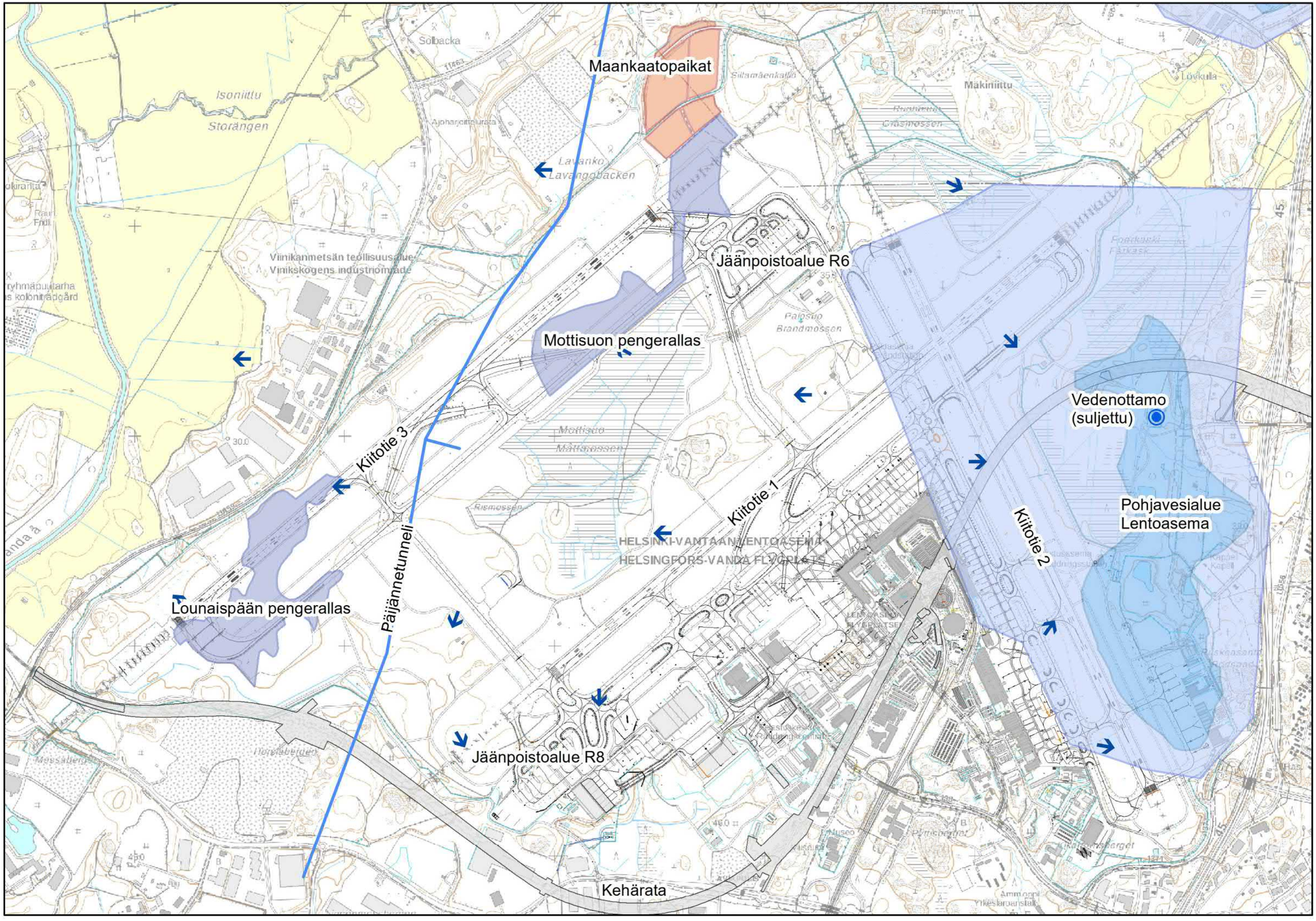
Klotzbűcher T, Kappler A, Straub KL, Haderlein SB. 2007. Biodegradability and groundwater pollutant potential of organic anti-freeze liquids used in borehole heat exchangers. Geothermics 36:348–361.

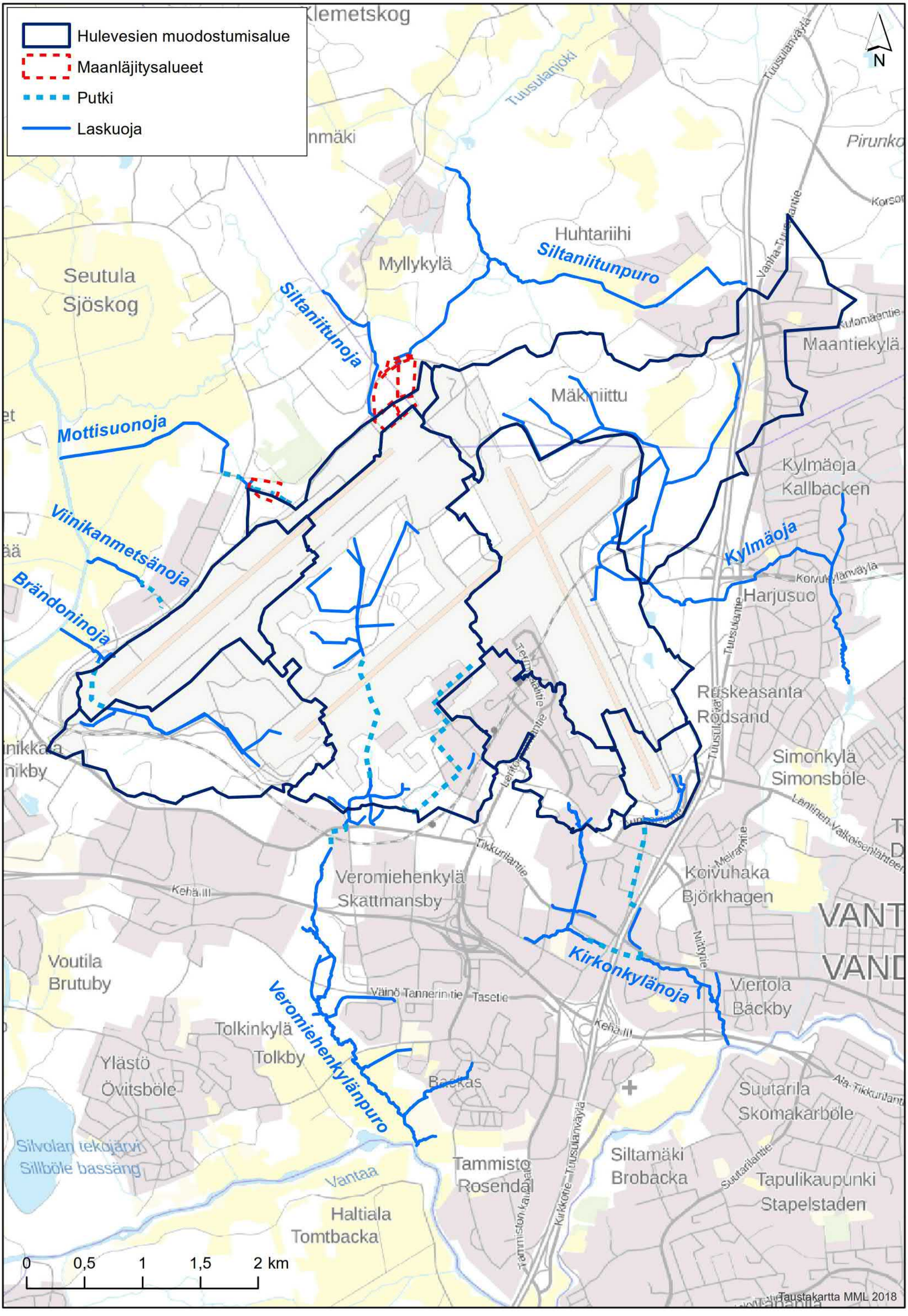
Mattila T, Sikiö M-T, Jylänki P, Ekholm A. 2016. Kaliumformiaatin käytön ympäristö- ja liikenneturvallisuusvaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 5/2016.

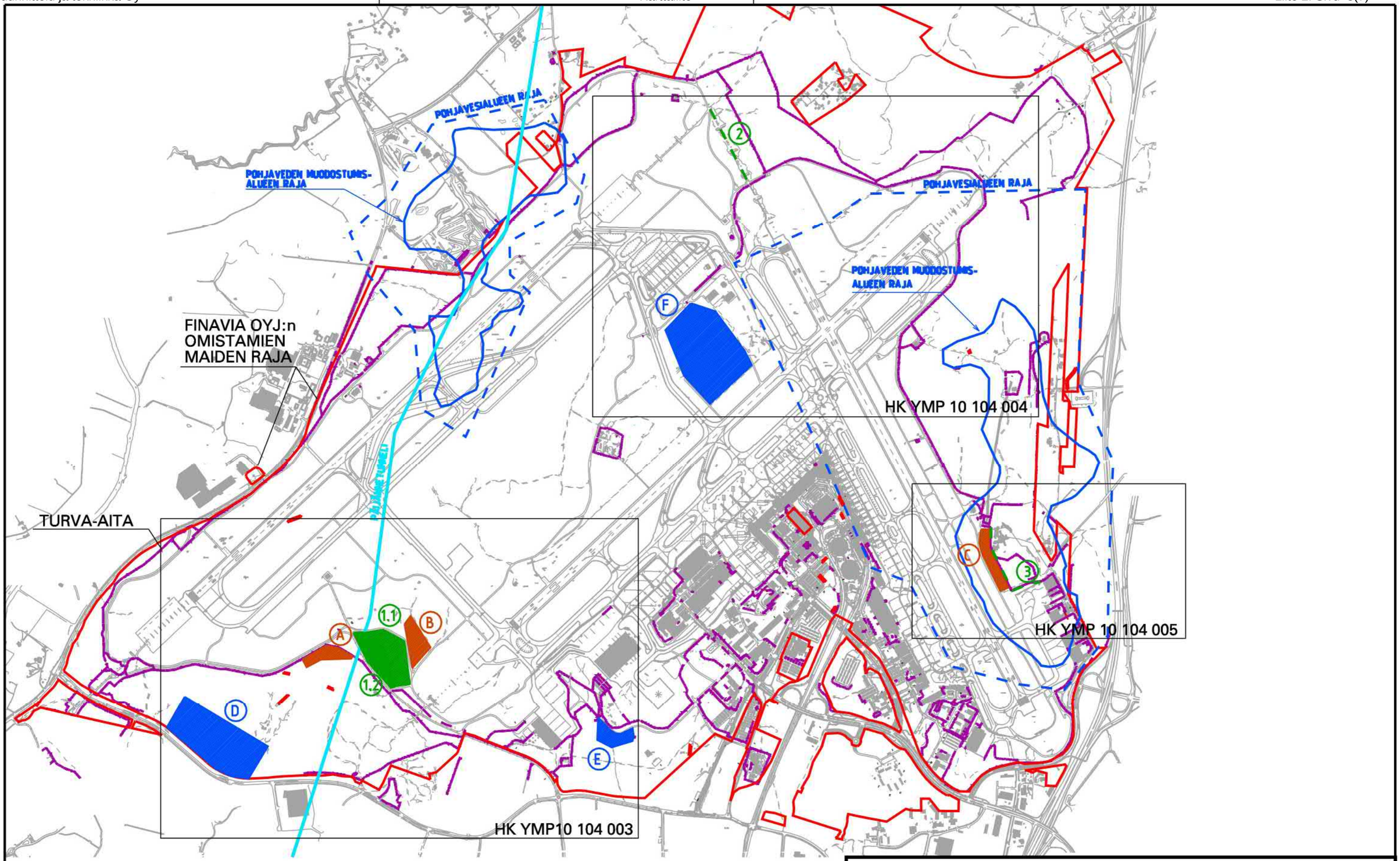
Nikunen E, Leinonen R, Kemiläinen B, Kultamaa A. 2000. Environmental properties of chemicals. Vol 1. Environment Guide 71. Finnish Environment Institute. EDITA Ltd. Helsinki 2001.

SYKE 2018. Vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden kulkeutuminen pohjavedessä (MIDAS). Haettu: 18.12.2018: http://www.syke.fi/hankkeet/midas.

YM 2003. Lentoasemien ympäristölupien erityispiirteet. Työryhmän mietintö. Ympäristöministeriön moniste nro 118.


Maankaatopaikat
Jäänpoistoalue R6
Mottisuon pengerallas
Vedenottamo
(suljettu)
Pohjavesialue
Lentoasema
Kiitotie 3
Kiitotie 1
Kiitotie 2
Päijännetunneli
Lounaispään pengerallas
Jäänpoistoalue R8
Kehärata
Viinikanmetsän teollisuusalue
Viinikkogens industriområde
HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
HELSINGFORS-VANDA FLYGPLATS
Isoniittu
Storängen
Mäkiniittu
Lövkulla
Mottisuo
Mattmossen
Rismossen
Palosuo
Brandmossen
Lavanko
Lavangsbacken
Ajoharjoittelurata
Sölbacka
Fenngvar
Siltamäenkallio
Runnerud
Gräsmossen
Foxdacki
Fäbacka
Hevosaho
Hästkärr
Hevosaho
Hästkärr
Ryhmäpuutarha
s koloniträdgård
Rauhanpuisto
Fridsparken
Hevosaho
Hästkärr
Hevosaho
Hästkärr
Hevosaho
Hästkärr


Hulevesien muodostumisalue
Maanläjitysalueet
Putki
Laskuoja
N
Tuusulanjoki
Tuusulanväylä
Pirunko
Huhtariihi
Siltaniitunpuro
Myllykylä
Seutula
Sjöskog
Siltaniitunoja
Vanha-Tuusulantie
Maantiekylä
Mäkmiittu
Mottisuonoja
Viinikanmetsänoja
Brändoninoja
Kylmäoja
Kallbäcken
Harjusuo
Koivuhaka
Björkhagen
Veromiehenkylä
Skattmansby
Rajamäentie
Tikkurilantie
Kehä III
Rajamäki
Rösaksen
Rösaksen
Rösaksen



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

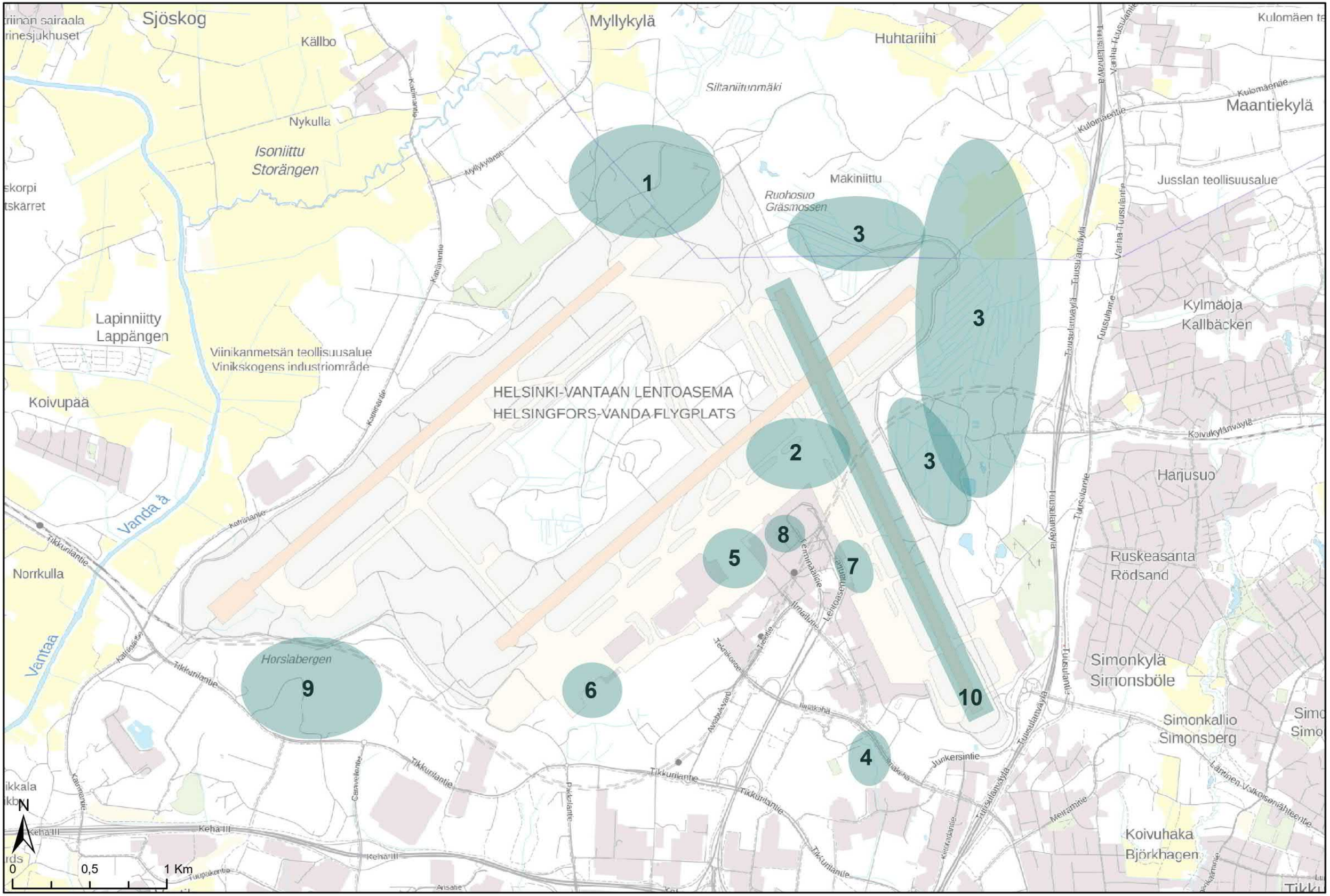
FINAVIA

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA

INFRAPALVELUT
PL 50 01531 VANTAA

Suunnittelija **H. Putkonen** | Pvm **16.12.2010**

Mittak. **1:20 000**



Taustakartta: Maanmittauslaitos, Taustakarttarasteri, 2018

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
PINTA- JA POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET
24.10.2018 Tuija Hänninen, Finavia Oyj

Pohjaveden virtaussuunta
Pintaveden tarkkailupiste
Pohjaveden tarkkailupiste
Laskuojat
Kehärata
Päijännetunneli
Maankaatopaikka
Pengerallas
Pohjavesialue

0 1 2 km

© MML 2018

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
PINTA- JA POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET
Maanläjitysalueet 7A, 7B, 8, 8B ja Myllypadontien alue
24.10.2018 Finavia Oyj

Anneberg
Kila
Siltaniitunoja
Siltaniitunpuro
Siltaniittu
Siltaniitunmäki
Siltamäenkallio
Ruoho
Gräsmos
Lavanko
1463

ML4
ML5
PK34
P40A
ML2
ML1NK
ML1
P20
Myllypadontien alue
ML3
ML1A
ML1B
Alue 8
Alue 8B
Alue 7B
Alue 7A
HP103
HP103_OV
HP102
HP106
HP104
HP104_OV
HP101
ML1C
HP105
HP107_OV

N

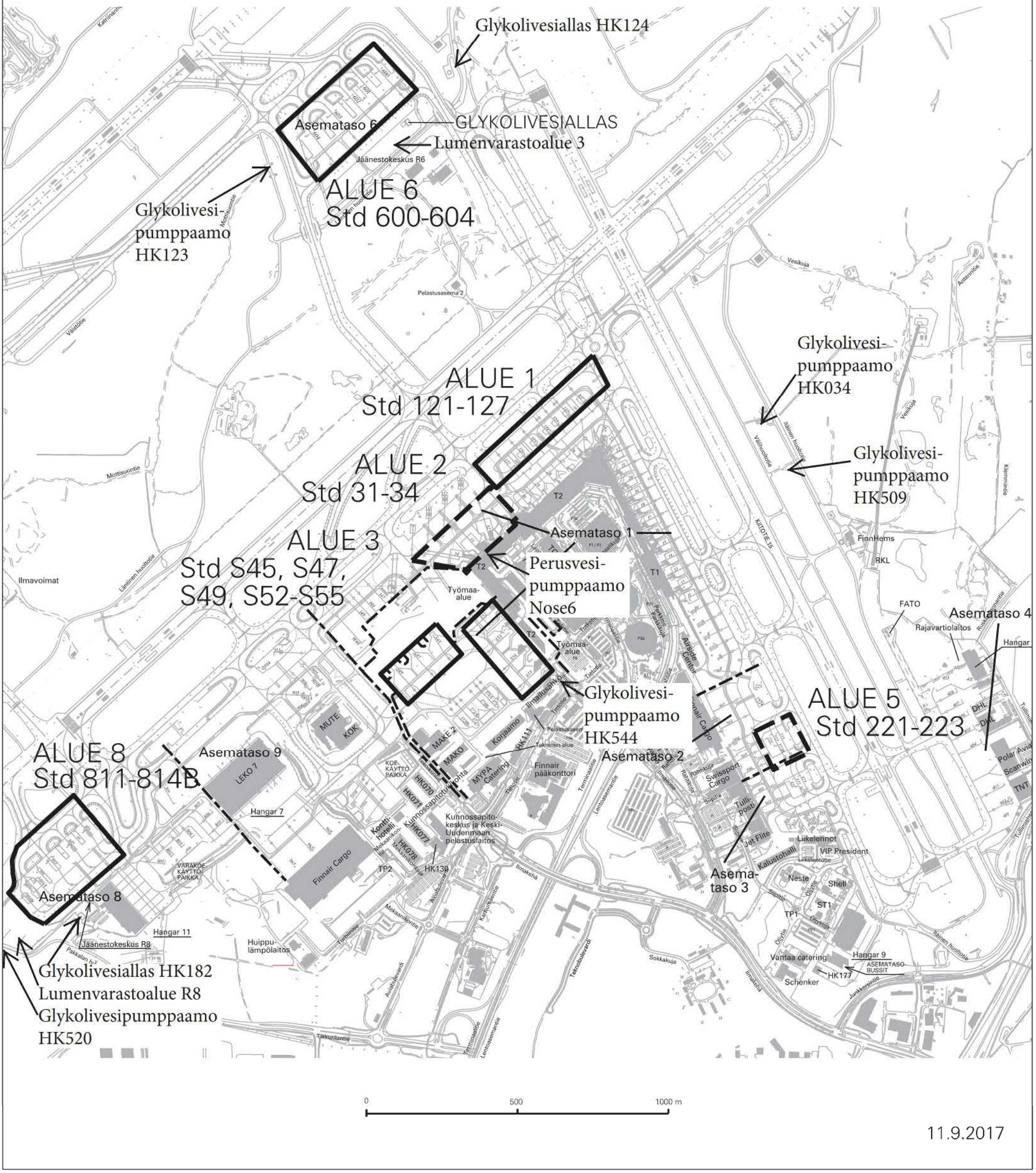
Pintaveden tarkkailupiste
Pohjaveden tarkkailupiste
Laskuojat
Päijannetunneli
Läjitysalue
Pengerallas

0 100 200 400 m

LIITE 1

JÄÄNPOISTOKAUSI

JÄÄNESTO JA -POISTOALUEET



11.9.2017

VESISTÖÖN JOHDETUT VALUMAVEDET JA NIIDEN KÄSITTELY

Lentokoneiden seisontatasojen ja glykolipitoisten lumien varastoalueiden vesien johtaminen

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen talteen imuriautoilla. Imuriautoilla talteen kerätty glykoli kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle mädättämöön, energian tuotantoon tai jätevedenpuhdistusprosessin typenpoistoon hiilenlähteeksi korvaamaan metanolia. Jäänpoisto- ja estoaineiden käyttöaikana seisontatasojen valumavedet johdetaan jätevesiviemäriin glykolivesipumppaamojen kautta. Käyttökausien ulkopuolella vedet johdetaan lentoaseman alueelta lähteviin ojiin ilman varsinaista käsittelyä. Lentokoneiden seisonta-alueilta glykolipitoiset lumet viedään lumen varastoalueille, joiden valumavedet johdetaan viemäriin aikoina, jolloin varastoalueilla on glykolia sisältävää lunta.

Kiitoteiden 1 ja 2 vesien johtaminen

Kiitoteiden 1 ja 2 alueilla muodostuvat valumavedet johdetaan ympäri vuoden ilman käsittelyä Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Vaikka vesille ei ole varsinaista käsittelyä, salaojissa oletetaan tapahtuvan merkittävässä määrin puhdistumista ennen kuin vedet päätyvät vesistöön.

Kiitotie 3:n valumavesien käsittely ennen vesistöön johtamista: maaperäkäsittely (ns. pengeraltaat)

Kiitotie 3:n alueella muodostuvat valumavedet käsitellään ympäri vuoden imeyttämällä ne maaperään vesien käsittelyä varten tehtyihin maanalaisiin rakenteisiin, joita nimitetään pengeraltaiksi. Pengeraltaita on kaksi, ns. Mottisuon pengerallas ja kiitotie 3:n lounaispään pengerallas. Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002.

Pengeraltaissa veden varastointikapasiteetti muodostuu hienompi- ja karkeampirakeisten maaperän rakenneosien (mm. louheen) välisistä rakosista. Pengeraltaat ovat osia kiitotie- ja rullaustiepenkereistä ja niiden sijainti on määräytynyt paikallisista geologisista olosuhteista. Pengeraltaat on rakennettu sijoittamalla kalliomäistä saatu louhe maaston painanteisiin vettä läpäisemättömälle pohjalle. Altaiden louhetäytön huokostila on noin 30 % altaiden tilavuudesta. Mottisuon pengeraltaaseen mahtuu vettä noin 150 000 m^3 ja lounaispään altaaseen noin 150 000 m^3. Veden teoreettinen viipymä altaissa on kuukausien suuruusluokkaa.

Kiitotie 3:n valumavedet johdetaan sadevesiviemäreiden avulla pengeraltaiden kohdalle imeytettäviksi. Penkereessä imeytetty vesi suotautuu hitaasti kohti salaojaputkistoa, josta vesi johdetaan kummassakin altaassa keskitetysti omaan purkupisteeseensä. Pengeraltaiden toimintaperiaatteena on, että niissä liukkaudentorjunta-aineet ja glykoli hajoavat mikrobitoiminnan vaikutuksesta.

Mottisuon altaan vesien purkupiste oli 15.4.2008 saakka E1, josta vesi johdettiin Mottisuonojaan. 10.7.2008 alkaen Mottisuon altaan vesien pääasiallinen purkupiste on ollut HK505, josta pengeraltaan vesi suihkutetaan Mottisuolle. Suihkutuksen yhteydessä vesi hapettuu edelleen ja biologinen puhdistuminen jatkuu edelleen turpeen pinnalla. Mottisuolta vesi kulkeutuu pisteen M2A kautta Veromiehenkylänpuroon, jossa alavirtaan päin siirryttäessä sijaitsee näytepiste B1. Pieni osuus Mottisuon pengeraltaasta lähtevistä vesistä on kaudella 2017-2018 johdettu pisteen E1 kautta Mottisuonojaan.

Lounaispään pengeraltaan vesien purkupiste on D1.

Pengeraltaiden ilmastusta on vuonna 2008 parannettu rakentamalla veden kierrätys ejektoreilla molempiin pengeraltaisiin. Ilmastus parantaa altaiden happitilannetta ja 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.

Tarkkailuohjelma	Tarkkailupiste	Näytetyyppi	X_ETRS89	Y_ETRS89
Pintavesitarkkailu	11	pintavesi	389861,01	6685014,80
	14	pintavesi	390515,57	6688247,25
	16	pintavesi	390102,56	6685262,47
	22	pintavesi	391082,87	6684827,79
	A2	pintavesi	389410,63	6685286,18
	A3	pintavesi	388872,58	6686981,61
	C1Y	pintavesi	384100,49	6688437,95
	C3	pintavesi	383847,13	6688502,61
	D2	pintavesi	384164,37	6689176,04
	E1Y	pintavesi	385630,62	6689675,79
	E2	pintavesi	383998,24	6690125,32
	HK505	pintavesi	386143,45	6689519,17
	KJ8 (K8)	pintavesi	388623,00	6684260,00
	VJ8 (V8)	pintavesi	386940,00	6683534,00
Pohjavesitarkkailu	DeltaK	pohjavesi	387338,30	6689982,53
	F24	pohjavesi	388447,40	6688029,06
	F24K	pohjavesi	388448,24	6688027,25
	F25	pohjavesi	387994,42	6687661,59
	F25K	pohjavesi	387995,26	6687659,78
	F31	pohjavesi	387637,20	6688048,78
	F32	pohjavesi	387208,46	6687692,94
	F33K	pohjavesi	386961,95	6688346,02
	F4	pohjavesi	387462,04	6688798,83
	F5	pohjavesi	385751,56	6687307,78
	F6	pohjavesi	385929,34	6687207,05
	M	pohjavesi	388845,11	6689359,55
	MK1	pohjavesi	385762,46	6689605,72
	MK2	pohjavesi	385782,12	6689636,63
	N	pohjavesi	388760,80	6689206,81
	O	pohjavesi	388870,80	6689109,83
	P12	pohjavesi	385556,34	6689784,26
	P13	pohjavesi	385713,40	6689693,07
	P14	pohjavesi	385993,05	6689487,21
	P15	pohjavesi	384862,10	6688881,80
	P16	pohjavesi	384169,56	6688345,29
	P17	pohjavesi	385127,12	6688678,79
	P18	pohjavesi	385812,20	6689234,88
	P19	pohjavesi	386642,71	6690082,10
	P1B	pohjavesi	386267,11	6687128,06
	P2	pohjavesi	389032,89	6688867,27
	P2/08	pohjavesi	385984,29	6689841,59
	P21	pohjavesi	386572,99	6689910,57
	P22	pohjavesi	385754,88	6689656,34
	P3	pohjavesi	385317,42	6689886,04
	P4/08	pohjavesi	385791,40	6689758,98
	P4A	pohjavesi	388830,44	6686920,58
	P4K	pohjavesi	388777,14	6686985,52
	P5A	pohjavesi	384431,03	6689019,09
	PK17	pohjavesi	387935,51	6688456,29
	PK3	pohjavesi	387951,54	6688726,84
	PK5	pohjavesi	387914,48	6688615,18
	Pt4	pohjavesi	388827,16	6688580,47
	R	pohjavesi	388776,90	6689045,81
	R41	pohjavesi	388812,85	6688017,97
	R45	pohjavesi	388894,71	6687602,30
	R45K	pohjavesi	388895,55	6687600,49
	S	pohjavesi	388787,47	6688924,17
	T	pohjavesi	388579,19	6688831,43
	U	pohjavesi	389339,94	6690173,41
	V1	pohjavesi	387994,78	6689892,77
	V18	pohjavesi	387302,52	6689442,04
	V4	pohjavesi	385370,09	6688593,25
	V5	pohjavesi	386249,51	6689358,15
	V6	pohjavesi	386616,76	6689587,75
	H	kaivo	388314,33	6688845,44
	KK1	kaivo	385095,98	6689336,98
	PK	kaivo	387858,35	6689081,63

Tarkkailuohjelma	Tarkkailupiste	Näytetyyppi	X_ETRS89	Y_ETRS89
Pengeraltaiden tarkkailu	D0	pintavesi	384617,58	6688724,43
	E0	pintavesi	385964,23	6689542,29
	PV1	pengervesi	384550,25	6688144,12
	PV2	pengervesi	384745,38	6688208,73
	PV3	pengervesi	384647,33	6688646,44
	PV4	pengervesi	386246,55	6689445,24
	PV5	pengervesi	386641,67	6690082,43
	PV6	pengervesi	386571,80	6689911,65
	PV7B	pengervesi	386351,97	6689659,61
Pohjavesi- ja asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailu	R42	pohjavesi	388793,74	6688141,62
	V3	pohjavesi	385132,66	6687752,67
	V8 (nimi vaihtuu)	pohjavesi	385114,85	6687904,95
Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailu	V19	pohjavesi	387235,01	6689626,27
Pintavesi- ja PFAS-tarkkailu	B2	pintavesi	386264,61	6684957,24
	D1	pintavesi	384586,31	6688777,58
	E1	pintavesi	385635,49	6689675,95
	M2A	pintavesi	386281,20	6688716,94
	A1A	pintavesi	388242,01	6686837,81
Pintavesi- ja asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailu	4B	pintavesi	388806,05	6689013,18
	B1	pintavesi	386180,28	6686923,79
	C2A	pintavesi	385016,68	6687834,15
Pohjavesi- ja PFAS-tarkkailu	F3	pohjavesi	386964,15	6688343,83
	V14	pohjavesi	386387,71	6689063,35
	V2	pohjavesi	386344,24	6688431,38
Maankaatopaikkojen tarkkailu	ML1	pintavesi	386774,53	6690978,76
	ML1A	pintavesi	386650,00	6690909,00
	ML1B	pintavesi	386632,00	6690901,00
	ML1C	pintavesi	386419,00	6690468,00
	ML2	pintavesi	386758,06	6691002,69
	ML3	pintavesi	386467,13	6690889,01
	ML4	pintavesi	386062,68	6691482,90
	ML5	pintavesi	387417,64	6691772,04
	HP101	pohjavesi	386390,09	6690476,66
	HP102	pohjavesi	386331,96	6690616,19
	P20	pohjavesi	386762,87	6690982,37
	P40A	pohjavesi	386767,75	6691023,94
	PK34	pohjavesi	386549,30	6691030,02

Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoasema
Vesinäytteenottajat tarkkailukaudella 2017-2018

Vesinäytteenottolaitos näytetyypeittäin:

Glykolivedet	Star Expert Oy
HK034, HK509, HK123, HK520, Nose6, Lumialue 2, HK124, HK182, HK544	
Ylivuotovedet	Star Expert Oy
Pengerallasvedet	
E0, HK505, PV1, PV2, PV3, PV4, PV5, PV6, PV7B	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Pintavedet	
M2A, C2A, D1, D0, E1, A3, E1Y, C1Y	Star Expert Oy
Muut pintaveden tarkkailupaikat	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Pohjavedet	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Maankaatopaikkojen vedet	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Vesinäytteenottolaitosten näytteenottajat ja sertifiointi:

Star Expert Oy:n näytteenottajat	Sertifiointi
Hannu Paavilainen	Vesi- ja vesistönäytteet
Jouko Marttinen	Vesi- ja vesistönäytteet

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n näytteenottajat	
Helena Rahikainen	Vesinäytteenotto ja -mittaus
Karoliina Leimukallio	Vesi- ja vesistönäytteet, näytteet maaperästä ja kiinteistä jätteistä
Elizabete Monteiro-Rauhala	Vesi- ja vesistönäytteet
Johannes Nurmi	Vesi- ja vesistönäytteet, näytteet maaperästä ja kiinteistä jätteistä
alihankinta: Uudenmaan Ympäristötekniikka Oy	
Sanna Riekkinen	Vesi- ja vesistönäytteet, näytteet maaperästä ja kiinteistä jätteistä
Juha Kallio	Vesi- ja vesistönäytteet

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n vesinäytteenottajat näytetyypeittäin ja -pisteittäin 2017-2018

Näytetyyppi	Tarkkailupiste	Sertifioidut näytteenottajat
Pohjavesi	1N-PVP1	Helena Rahikainen
	1N-PVP2	Helena Rahikainen
	Delta K	Helena Rahikainen
	F24	Helena Rahikainen
	F24K	Helena Rahikainen
	F3	Helena Rahikainen
	F4	Helena Rahikainen
	F5	Helena Rahikainen
	F6	Helena Rahikainen
	H	Helena Rahikainen
	MK1	Helena Rahikainen
	MK2	Helena Rahikainen
	P14	Helena Rahikainen
	P17	Helena Rahikainen
	P18	Helena Rahikainen
	P19	Helena Rahikainen
	P19	Helena Rahikainen
	P2/08	Helena Rahikainen
	P21	Helena Rahikainen
	P21	Helena Rahikainen
	P22	Helena Rahikainen
	P4A	Helena Rahikainen
	P4K	Helena Rahikainen
	PK	Helena Rahikainen
	PK	Helena Rahikainen
	PK17	Helena Rahikainen
	PK17	Helena Rahikainen
	PK3	Helena Rahikainen
	PK5	Helena Rahikainen
	R45	Helena Rahikainen
	R45K	Helena Rahikainen
	V1	Helena Rahikainen
	V14	Helena Rahikainen, Juha Kallio
	V14	Helena Rahikainen
	V18	Helena Rahikainen
	V19	Helena Rahikainen
	V3	Helena Rahikainen
	V5	Helena Rahikainen
	V6	Helena Rahikainen
	V8	Helena Rahikainen
Pengervesi	PV1	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV2	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV3	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV4	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV5	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV6	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	PV7B	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	E0	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
	HK505	Helena Rahikainen, Johannes Nurmi, Sanna Riekkinen, Juha Kallio
Pintavesi	4B	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	A1A	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	A2	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	B1	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	B2	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	C3	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	D2	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	E2	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	P11	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	P14	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	P16	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
	P22	Helena Rahikainen, Karoliina Leimukallio, Sanna Riekkinen
PFAS	0-NÄYTE	Helena Rahikainen, Juha Kallio
	M2A	Helena Rahikainen
	C2A	Helena Rahikainen
	D1	Helena Rahikainen
	E1	Helena Rahikainen
	4B	Helena Rahikainen
	B2	Helena Rahikainen
	A1A	Helena Rahikainen
	B1	Helena Rahikainen
Maankaatopaikat	ML1B	Sanna Riekkinen
	ML1C	Sanna Riekkinen
	ML2	Sanna Riekkinen
	ML3	Sanna Riekkinen
	ML4	Sanna Riekkinen
	ML5	Sanna Riekkinen

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

Tekniset tiedot

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

eurofins

Tekniset tiedot

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

eurofins

Tekniset tiedot

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

eurofins

Tekniset tiedot

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

eurofins

Tekniset tiedot - Liite

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	Tarkkailupisteen nimi	Tarkkailupisteen kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaama-mittaus
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 tarkkailupaikka on A2.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
A2	Kirkonkylänoja 0,3	Kirkonkylänojan alajuoksu, edustaa paikoilta 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 kertaa/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 paikalta 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. Paikalle tulee vesiä kiitotien 1 lounaispäästä ja siihen liittyviltä rullausväyliltä 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.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
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	Sähköinen virtaamamittari
D2	Viinikanmetsänoja 0,2	Edustaa paikalta 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.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
E1	Mottisuonoja 2,0	Edustaa Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan johdettavaa vettä. Seuraava alapuolinen näytepiste on E2.	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Sähköinen virtaamamittari
E2	Mottisuonoja 0,2	Edustaa paikalta E1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
HK 505	Näytekaivo HK505	Edustaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä. Suihkutus aloitettiin 10.7.2008. Seuraava alapuolinen näytepiste on M2A.	Kertanäyte, 1/kk	Kiinteä virtaamamittari

K8	Keravanjoki 2,3	Tarkkailupaikka sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista ojista (eli Kirkonkylänojasta ja Kylmäojasta) alavirtaan n. 1 km. *K8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun, vaan se on osa erillistä Vantaanjoen yhteistarkkailua, jonka toteuttamisesta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.*	4-12 kertaa vuodessa	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
M2A	Mottisuo	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 välisen alueen eli Mottisuon ja Palosuon vesiä, ja heinäkuusta 2008 alkaen myös Mottisuon pengeraltaasta suolle suihkutettavia vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on B1.	Kertanäyte, 1/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
4B	Kylmäoja 8,7	Tarkkailupaikka 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 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
14	Kylmäoja 5,3	Tarkkailupaikka 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 ojaa: Kylmäoja ja Kirkonkylänoja. Sijaitsee näiden ojien liittymäkohtien välissä, 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	Taustapaikka Keravanjoessa, sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista ojista (eli Kirkonkylänojasta ja Kylmäojasta) ylävirtaan päin. 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 ojista (Veromiehenkylänpuro, Brändoninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja) alavirtaan, purkureitin pituus 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	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 sisäise veden paikoista lähinnä kiitotietä 3.	Kerran kuukaudessa	
ML1	Maankaatopaikka 8	Maankaatopaikalta 8 suotautuva vesi. Johdetaan Myllypadontien maankaatopaikan itäiseen selkeytysaltaaseen.	2 kertaa vuodessa	Mittapato, jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
ML1A	Maankaatopaikka 8	Maankaatopaikan 8 selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML1B	Maankaatopaikka 8b	Maankaatopaikan 8b itäisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML1C	Maankaatopaikka 8b	Maankaatopaikan 8b läntisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	

ML2		Myllypadontien maankaatopaikan itäisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML3		Myllypadontien maankaatopaikan läntisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML4	Siltaniitunoja 0,1	Ojatarkkailupaikka läntisellä purkureitillä. Sijaitsee n. 0.7 km maankaatopaikalta ja tarkkailupaikalta ML3 alavirtaan.	2 kertaa vuodessa	
ML5	Siltaniitunpuro 0,1	Ojatarkkailupaikka itäisellä purkureitillä. Sijaitsee n. 2 km maankaatopaikalta ja paikoilta ML1 ja ML2 alavirtaan.	2 kertaa vuodessa	

Toimintatyyppi	Tarkkailupisteen tunnus	Toiminnan kuvaus
Väkevien glykolivesien allaskeruu	HK124	Väkevät glykolivedet kerätään heti käytön jälkeen imuriautoilla HK124 ja HK182 altaisiin. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.
Väkevien glykolivesien allaskeruu	HK182	Väkevät glykolivedet kerätään heti käytön jälkeen imuriautoilla HK124 ja HK182 altaisiin. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön
Glykolivesi-pumppaamo	HK034	Glykolivesipumppaamo HK034 kerää kuvan 10 keräilyalueilta 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.
Glykolivesi-pumppaamo	HK509	Glykolivesipumppaamo HK509 kerää vesiä asematason 2 reuna-alueelta, rullaustieltä Y ja kiitotie 15 keskialueelta. Vedet johdetaan viemäriin. 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.
Glykolivesi-pumppaamo	HK520 Jäänpoisto- ja lumialue R8	Glykolivesipumppaamo HK520 kerää vesiä jäänpoistoalueelta ja lumialueelta R8 viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella ja lumien sulamisen jälkeen valumavedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon.
Glykolivesi-pumppaamo	HK544 Alue 3	Glykolivesipumppaamo HK544 kerää vedet Non Schengen –terminaalin edustalta. Jäänpoistokauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.
Glykolivesi-pumppaamo	HK123 Etäjäänpoistoalue R6	Glykolivesipumppaamo HK123 kerää etäjäänpoistoalueen R6 vedet glykolinkäyttökaudella viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.
Perusvesi-pumppaamo	Nose 6 - perusvesipumppaamo 1D.106.PVP01	Non-Schengen-terminaalin alueen rakennusten perustusten kuivatusvesien ns. perusvesipumppaamo. Pumpatut vedet johdetaan viemäriin ympäri vuoden.
Lumen varastointi	Lumen varastoalue 2 Kiitotie 2 kaakkoispää, alue 33	Lumen sulamisvedet johdetaan viemäriin niin kauan kuin alueella on jäänestoaineita sisältävää lunta. Lumettomana aikana alueen valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.

Vesistökuormitusta arvioitiin seuraavien tekijöiden osalta:

- Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho kiitotien 3 valumavesien hapenkulutuksen poistumana (imeytys- ja pengerallaskäsittelyssä)
- Kiitotien 3 alueella käytettyjen jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden teoreettinen hapenkulutus kaliumformiaatin, natriumformiaatin ja glykolin aiheuttaman hapenkulutuksen summana.

Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineille käytettiin kuormituksen laskennassa oheisessa taulukossa (Taulukko 1) esitettyjä hapenkulutusarvoja.

Taulukko 1. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineille käytetyt laskennalliset hapenkulutusarvot.

Aine	Laskennallinen hapenkulutus	Lähdeviite
Kaliumformiaatti	BOD_7 0,1 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
	COD_{Cr} 0,11 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
Natriumformiaatti	BOD_7 0,2 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 0,6 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009
	COD_{Cr} 0,79 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009

Lentoaseman kirjanpidon mukaan lentoasemalla käytetystä kalium- ja natriumformiaateista 30 % käytettiin kiitotie 3:n alueella.

Lentoaseman toimittamien tietojen mukaan voidaan arvioida, että glykolinestetyyppi I:n osalta 5 % käytetystä kokonaismäärästä kulkeutuu lähtevien lentokoneiden mukana kiitoteille, ja sieltä edelleen valumavesiin. Nestetyypille IV vastaavan kulkeutumisosuuden arvio on 20%. Kiitoteille kulkeutuneen glykolin määrä jakautuu eri kiitoteiden kesken lentoonlähtöjen lukumäärän suhteessa. Tarkkailukaudella 2017-2018 kiitotien 3 osuus glykolinkäyttökaudella loka-huhtikuussa oli 53 % kaikista lentoonlähdöistä. Käytetyn glykolinesteen tilavuudet muunnettiin painoiksi käyttäen tiheyttä 1.04 kg/litra.

Pengerallaskäsittelyllä saavutettu biologisen hapenkulutuksen poistuma laskettiin suhteuttamalla kiitotien 3 alueella käytettyjen em. happea kuluttavien aineiden hapenkulutuksen summa pengerallaskäsittelystä vesistöön lähtevän veden BOD_7- ja COD_{Cr}-vuosikuormien summaan. Vesistöön lähtevät tarkkailuvuoden kuormitukset laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesti kunkin havaintojaksojen pituudella painotetun keskimääräisen vuorokausikohtaisen kuormituksen (kg/vrk) ja tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 vrk) tulona. Keskimääräinen vuorokausikohtainen kuormitus (kg/vrk) laskettiin jakamalla vuosikuorma vuoden vesimäärällä, joka laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesta keskivirtaamasta. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen pituuden huomioivaa painotusta.

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesistä (piste E1Y) aiheutunut vesistökuorma laskettiin pitoisuuksien keskiarvojen ja vesimäärän tulona.

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvat vuosikuormitukset

Tarkkailupaikkakohtaiset 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 tarkkailupaikoilta, joiden kautta lentoaseman valumavesiä johdetaan vesistöön. Koska

havaintopaikkojen M2A ja HK505 vedet kulkeutuvat paikan B1 kautta ja siten sisältyvät sen ainevirtaamaan (paikan B1 kautta virtaa myös muita lentoasema-alueelta tulevia vesiä), HK505:n kuormitusta ei sisällytetty summaan kaksinkertaisen laskennan välttämiseksi. Vastaavalla tavalla paikan C2A ainevirtaamia ei otettu huomioon vesistökuormituslaskennassa, koska samassa ojassa alavirtaan päin sijaitsee kuormituslaskentapiste C3.

Jatkuvatoimisten virtaamamittareiden tulosten hyödyntäminen vesistökuormituslaskennassa

Kaudella 2017-2018 jatkuvatoiminen virtaamamittari oli käytössä seuraavilla pintavesien tarkkailupaikoilla:

- 4B, Kylmäoja. Lentoaseman vesistökuormituksen laskennan piste Kylmäojan purkureitille.
- B1, Veromiehenkylänpuro. Lentoaseman vesistökuormituksen laskennan paikka Veromiehenkylänpuron purkureitille.
- C2A, Brändoninoja. Aikavälillä 18.2.-2.4.2018 C2A:n mittari oli epäkunnossa. Vesistökuormituksen laskennan kannalta C2A edustaa vain ojan osavaluma-aluetta, ja Brändoninojan kautta kulkeutuva lentoaseman vesistökuormitus lasketaan alavirrassa sijaitsevalle saman uoman paikalle C3.
- M2A, Mottisuonoja. Vesistökuormituksen laskennan kannalta M2A edustaa vain osavaluma-aluetta, ja tämän purkureitin (Veromiehenkylänpuron) kautta kulkeutuva lentoaseman vesistökuormitus lasketaan alavirrassa sijaitsevalle saman uoman paikalle B1.

Edellä mainituilla paikoilla laskettiin vesistökuormitus ja keskimääräiset pitoisuudet myös jatkuvatoimisen virtaamamittarin virtaamatulosten avulla. Tietyn näytteen edustamaksi aikajaksoksi laskettiin aikaväli, joka alkoi ko. näytteenottopäivän ja sitä edeltävän näytepäivän puolivälistä, ja loppui ko. näytteen ja sitä seuraavan näytepäivän puolivälissä. Näytteeseen liittyvä virtaama laskettiin em. tavalla rajatun aikavälin keskivirtaamalla.

Tammikuussa 2019 havaittiin virhe kauden 2016-2017 (huom. kausi) pisteiden A1A, C2A, 4B ja M2A jatkuvatoimiseen virtaamamittariin perustuvissa pitoisuuskeskiarvoja, vesistökuormituksia ja vesimääriä koskevissa laskennoissa. Virhe on korjattu tämän raportin pitkäaikaistuloksia käsitteleviin kohtiin. (Hetkellisiin virtaamamittauksiin liittyvissä kauden 16-17 laskennoissa ei havaittu virheitä.)

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesti 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 (www.syke.fi).

Lähdeviitteet

KVVY. 2009. Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus.

Tritonet. 2009. Strateginen suunnitelma Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien hallinnasta ja käsittelystä. Tritonet Oy 2009, 17.8.2009, 83 s. + liitteet.

Tyypin I tehdastuote sisältää propyleeniglykolia 80 % (tilavuus-%).
Tyyppien II ja IV tehdastuotteet sisältävät propyleeniglykolia 50 % (tilavuus-%).
Kaikkien em. glykolityyppien tiheys on valmistajan ilmoituksen mukaan 1.04 kg/l

TALVIKAUSI 2017-2018 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (tilavuus-%)**			**Tehdastuote**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m^3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Lokakuu	m^3/kk	105	32	**137**	131	63	**194**
Marraskuu	m^3/kk	130	39	**169**	163	77	**240**
Joulukuu	m^3/kk	258	76	**334**	322	152	**474**
Tammikuu	m^3/kk	434	131	**565**	543	262	**805**
Helmikuu	m^3/kk	443	95	**538**	554	190	**744**
Maaliskuu	m^3/kk	240	41	**281**	300	82	**382**
Huhtikuu	m^3/kk	73	20	**93**	91	39	**130**
Toukokuu	m^3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Yhteensä		1 683	434	**2 117**	2 104	865	**2 969**

TALVIKAUSI 2016-2017 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (tilavuus-%)**			**Tehdastuote**		
		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 (kuukausitasolla)		**100 % glykoli (tilavuus-%)**			**Tehdastuote**		
		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 1988-2018 (kausisummina)		**100 % glykoli (tilavuus-%)**			**Tehdastuote**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV*	**Yhteensä**
17-18	m^3/kausi	1 683	434	**2 117**	2 104	865	**2 969**
16-17	m^3/kausi	1 404	312	**1 716**	1 757	623	**2 380**
15-16	m^3/kausi	1 307	293	**1 600**	1 636	583	**2 219**
14-15	m^3/kausi	1 048	297	**1 345**	1 310	594	**1 904**
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 2017-2018 (kuukausitasolla)

		Urea	Kalium-asetaatti nestemäinen	Natrium-asetaatti rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdastuot-teena väke-vyys 99 %	100 % natrium-formiaattina (HCOONa)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	tehdastuot-teena väke-vyys 50 %	100 % kalium-formiaattina (HCOOK)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	0	0	0	265	133	71	71
Marraskuu	t	0	0	0	0	0	0	398	199	106	106
Joulukuu	t	0	0	0	24	24	16	949	474	254	270
Tammikuu	t	0	0	0	5	5	3	133	67	36	39
Helmikuu	t	0	0	0	9	9	6	271	135	72	78
Maaliskuu	t	0	0	0	2	2	1	280	140	75	76
Huhtikuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	0	0	0	40	40	26	2 295	1 148	614	640

TALVIKAUSI 2016-2017 (kuukausitasolla)

		Urea	Kalium-asetaatti nestemäinen	Natrium-asetaatti rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdastuot-teena väke-vyys 99 %	100 % natrium-formiaattina (HCOONa)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	tehdastuot-teena väke-vyys 50 %	100 % kalium-formiaattina (HCOOK)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	1	1	1	20	10	5	6
Marraskuu	t	0	0	0	7	7	5	193	97	52	56
Joulukuu	t	0	0	0	20	20	13	503	252	135	148
Tammikuu	t	0	0	0	32	32	21	442	221	118	139
Helmikuu	t	0	0	0	10	10	7	307	154	82	89
Maaliskuu	t	0	0	0	1	1	1	230	115	61	62
Huhtikuu	t	0	0	0	2	2	1	17	9	5	6
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	0	0	0	73	72	48	1 712	856	458	506

TALVIKAUSI 2015-2016 (kuukausitasolla)

		Urea	Kalium-asetaatti nestemäinen	Natrium-asetaatti rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdastuot-teena väke-vyys 99 %	100 % natrium-formiaattina (HCOONa)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	tehdastuot-teena väke-vyys 50 %	100 % kalium-formiaattina (HCOOK)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	0	0	0	35	18	9	9
Marraskuu	t	0	0	0	11	11	7	105	53	28	35
Joulukuu	t	0	0	0	5	5	3	210	105	56	59
Tammikuu	t	0	0	0	53	52	35	218	109	58	93
Helmikuu	t	0	0	0	19	19	12	633	317	169	182
Maaliskuu	t	0	0	0	31	31	20	163	82	44	64
Huhtikuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toukokuu	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443

TALVIKAUDET 2017 - 1988 (kausisumma)

		Urea	Kalium-asetaatti nestemäinen	Natrium-asetaatti rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdas-tuotteena	tehdastuot-teena väke-vyys 99 %	100 % natrium-formiaattina (HCOONa)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	tehdastuot-teena väke-vyys 50 %	100 % kalium-formiaattina (HCOOK)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)	100 % for-miaattina ($HCOO^-$)
17-18	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443
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

HK034

Lentokoneiden seisontatason glykolivesipumppaamo HK034 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

Glykolivesipumppaamosta vedet johdettiin jätevesiviemäriin koko kauden ajan. Kesäkaudella, kun jäänpoistoaineita ei käytetä, osa sadevesitunnelin vesistä johdetaan Kylmäojaan. Tässä taulukossa esitetään jätevesiviemäriin johdetun veden tulokset.

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
5.9.2017	7,98	37	32	9	0,014	1,6	4	9
12.9.2017	7,98	37	21	3	0,021	1,5	4	5
19.9.2017	7,53	27	30	5	0,10	2,6	18	7
26.9.2017	7,47	27	29	3	0,086	2,6	13	6
3.10.2017	7,08	4,3	26	5	0,061	1,2	10	5
10.10.2017	7,15	3,8	< 15	< 2	0,019	0,3	6	1
17.10.2017	7,88	39	32	11	0,020	1,7	4	12
24.10.2017	7,91	43	84	42	0,023	2,3	6	1 790
31.10.2017	7,81	49	39	12	0,033	2,3	6	14
7.11.2017	7,67	45	77	34	0,073	1,6	13	30
14.11.2017	7,74	42	35	8	0,026	1,7	7	10
21.11.2017	7,49	50	550	320	0,11	1,0	13	165
28.11.2017	7,52	52	160	40	0,16	0,6	22	39
4.12.2017	7,46	34	120	23	0,14	0,7	17	18
12.12.2017	7,77	49	23	< 2	0,041	1,8	9	8
19.12.2017	7,53	76	140	78	0,19	0,8	27	64
27.12.2017	7,54	110	200	66	0,47	0,6	27	139
3.1.2018	7,58	69	110	47	0,21	0,6	15	40
9.1.2018	7,62	53	120	63	0,060	0,7	12	43
16.1.2018	7,56	43	73	36	0,097	1,0	18	24
23.1.2018	7,52	40	210	100	0,019	0,5	6	59
30.1.2018	7,50	170	780	490	0,38	0,1	12	314
5.2.2018	7,54	50	290	150	0,063	0,4	14	83
13.2.2018	7,45	32	300	190	0,028	0,2	4	86
20.2.2018	7,55	32	61	37	0,033	0,6	5	20
27.2.2018	7,58	31	70	37	0,022	0,6	5	25
6.3.2018	7,60	30	110	70	0,025	0,6	5	40
13.3.2018	7,41	280	1 300	650	1,4	1,4	92	537
20.3.2018	7,51	100	280	180	0,26	1,1	31	127
27.3.2018	7,59	82	320	190	0,17	1,0	13	128
4.4.2018	7,52	220	750	420	0,78	0,8	36	338
10.4.2018	7,65	42	26	16	0,21	1,0	24	17
17.4.2018	7,74	49	78	32	0,23	1,1	23	26
24.4.2018	7,78	56	49	10	0,14	1,7	26	14
2.5.2018	7,71	46	90	45	0,13	1,2	13	31
8.5.2018	7,87	63	33	6	0,022	0,8	10	9
14.5.2018	7,94	56	< 15	4	0,016	0,9	5	7
21.5.2018	7,83	57	19	7	0,013	1,0	4	9
29.5.2018	7,94	53	< 15	5	0,013	1,0	4	7
5.6.2018	7,98	53	17	5	0,012	0,9	3	6
12.6.2018	7,62	50	100	22	0,18	2,3	33	33
19.6.2018	8,05	150	30	< 2	0,030	1,8	4	8
26.6.2018	8,05	120	< 15	< 2	0,043	1,9	8	8
3.7.2018	7,71	41	55	7,4	0,096	1,1	10	18
10.7.2018	8,06	130	19	< 2	0,032	2,7	6	8
23.7.2018	7,75	48	24	4,5	0,018	5,3	6	7
31.7.2018	7,72	44	16	< 2	0,014	2,5	3	5
7.8.2018	7,92	38	< 15	< 2	0,013	1,2	5	5
14.8.2018	7,74	33	25	< 2	0,024	1,3	5	8
Vedet johdettiin viemäriin koko kauden ajan								
Keskiarvo	7,7	63	140	71	0,13	1,0	14	90
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			226	113	0,21	1,0	18	101

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

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK034)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
		m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2017	5.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
6.9.2017	12.9.2017	23	0	0	0,0	0,0	0	0
13.9.2017	19.9.2017	31	1	0	0,0	0,1	1	0
20.9.2017	26.9.2017	59	2	0	0,0	0,2	1	0
27.9.2017	3.10.2017	1	0	0	0,0	0,0	0	0
4.10.2017	10.10.2017	2	0	0	0,0	0,0	0	0
11.10.2017	17.10.2017	5 099	163	56	0,1	8,7	22	60
18.10.2017	24.10.2017	2 125	179	89	0,0	4,9	14	3 804
25.10.2017	31.10.2017	17 055	665	205	0,6	39	97	246
1.11.2017	7.11.2017	4 296	331	146	0,3	6,9	56	127
8.11.2017	14.11.2017	9 186	322	73	0,2	16	62	96
15.11.2017	21.11.2017	11 821	6 502	3 783	1,3	12	154	1 950
22.11.2017	28.11.2017	15 855	2 537	634	2,5	9,0	349	623
29.11.2017	4.12.2017	13 251	1 590	305	1,9	9,1	225	240
5.12.2017	12.12.2017	10 952	252	22	0,4	20	96	89
13.12.2017	19.12.2017	16 272	2 278	1 269	3,1	13	439	1 043
20.12.2017	27.12.2017	14 353	2 871	947	6,7	8,0	388	1 995
28.12.2017	3.1.2018	15 812	1 739	743	3,3	8,7	237	628
4.1.2018	9.1.2018	10 956	1 315	690	0,7	7,1	131	466
10.1.2018	16.1.2018	4 166	304	150	0,4	4,2	75	99
17.1.2018	23.1.2018	4 227	888	423	0,1	2,2	27	251
24.1.2018	30.1.2018	11 606	9 053	5 687	4,4	0,7	139	3 644
31.1.2018	5.2.2018	2 894	839	434	0,2	1,1	41	239
6.2.2018	13.2.2018	5 502	1 651	1 045	0,2	1,3	23	473
14.2.2018	20.2.2018	3 541	216	131	0,1	2,1	19	71
21.2.2018	27.2.2018	3 328	233	123	0,1	2,0	15	84
28.2.2018	6.3.2018	3 271	360	229	0,1	1,8	16	131
7.3.2018	13.3.2018	7 902	10 273	5 136	11	11	727	4 243
14.3.2018	20.3.2018	4 337	1 214	781	1,1	4,8	134	551
21.3.2018	27.3.2018	5 551	1 776	1 055	0,9	5,5	72	711
28.3.2018	4.4.2018	10 871	8 153	4 566	8,5	8,9	391	3 674
5.4.2018	10.4.2018	12 000	312	192	2,5	12	288	203
11.4.2018	17.4.2018	5 232	408	167	1,2	5,8	120	134
18.4.2018	24.4.2018	3 145	154	31	0,4	5,3	82	44
25.4.2018	2.5.2018	5 869	528	264	0,8	7,0	76	184
3.5.2018	8.5.2018	2 221	73	14	0,0	1,8	22	20
9.5.2018	14.5.2018	1 980	30	8	0,0	1,8	10	13
15.5.2018	21.5.2018	1 826	35	13	0,0	1,8	7	16
22.5.2018	29.5.2018	1 889	28	10	0,0	1,9	7	13
30.5.2018	5.6.2018	1 421	24	7	0,0	1,2	5	9
6.6.2018	12.6.2018	1 792	179	39	0,3	4,1	59	59
13.6.2018	19.6.2018	2 250	68	5	0,1	4,1	10	19
20.6.2018	26.6.2018	845	13	2	0,0	1,6	7	6
27.6.2018	3.7.2018	1 233	68	9	0,1	1,4	12	22
4.7.2018	10.7.2018	225	4	0	0,0	0,6	1	2
11.7.2018	23.7.2018	196	5	1	0,0	1,0	1	1
24.7.2018	31.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
1.8.2018	7.8.2018	533	8	1	0,0	0,6	3	3
8.8.2018	14.8.2018*	1	0	0	0,0	0,0	0	0

*) 14.8.2017 oli näytteenottopäivä. Siihen liittyvä laskentajakson loppupäivä oli 31.8.2017.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK034)

	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2017 - 31.8.2018	257 003	58 000	29 000	54	260	4 700	26 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK123
Glykolivesipumppaamo asemataso 6/R6/de-icing alue 22R (pumppaamo HK123) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

Glykolivesipumppaamo HK123:n vedet johdetaan kiinteästi jätevesiviemäriin.

Etäjäänpoistoalueen vedet johdetaan pumppaamo HK123:n sijasta Mottisuon pengeraltaaseen aikoina, jolloin jäänpoistokäsittelyjä ei tehdä. (Mottisuon pengeraltaasta vesi pumpataan Mottisuolle näytepisteen HK505 kautta.)

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
5.9.2017	5,1	64	1 600	1 100	0,10	0,14	11	645
12.9.2017	5,2	38	900	610	0,068	0,67	8	298
19.9.2017	5,0	63	2 000	1 300	0,075	0,34	6	679
26.9.2017	5,1	68	2 400	1 500	0,11	0,61	11	786
3.10.2017	5,1	70	2 200	1 400	0,11	0,93	8	807
10.10.2017	6,3	9	190	97	0,030	0,12	5	57
17.10.2017	5,9	33	920	330	0,10	0,72	19	293
24.10.2017	5,5	72	3 000	1 700	0,12	< 0,5	21	678
31.10.2017	6,9	20	320	200	0,037	1,1	4	98
7.11.2017	6,2	24	1 100	850	0,038	0,66	7	386
14.11.2017	6,6	15	690	360	0,038	0,052	7	194
21.11.2017	6,7	84	600	340	0,44	2,3	26	207
28.11.2017	6,9	17	830	280	0,075	0,26	12	174
4.12.2017	6,7	22	820	440	0,12	1,4	6	245
12.12.2017	5,7	60	2 600	1 300	0,057	5,6	4	653
19.12.2017	6,7	55	3 300	950	0,17	0,57	5	1 030
27.12.2017	6,6	43	2 400	1 500	0,20	1,0	9	703
3.1.2018	6,9	62	2 800	1 600	0,29	0,31	6	821
9.1.2018	5,6	59	2 100	1 200	0,035	0,58	2	750
16.1.2018	5,3	99	4 000	2 500	0,039	0,11	1,5	1 400
23.1.2018	5,2	110	5 900	4 300	0,076	2,2	4	2 000
30.1.2018	5,6	71	14 000	8 600	0,38	27	10	8 020
5.2.2018	5,4	86	34 000	23 000	1,4	28	25	9 880
13.2.2018	5,2	95	26 000	14 000	0,93	0,57	11	7 530
20.2.2018	5,2	94	31 000	17 000	1,2	1,3	24	9 840
27.2.2018	5,1	110	21 000	10 000	0,74	5,2	19	5 840
6.3.2018	5,1	110	15 000	9 100	0,44	5,5	12	4 810
13.3.2018	5,2	160	13 000	11 000	0,81	1,2	20	4 690
20.3.2018	6,1	69	8 800	5 800	0,55	0,52	18	3 050
27.3.2018	6,9	45	8 300	5 400	0,28	0,74	14	2 800
4.4.2018	6,7	120	12 000	7 000	0,89	0,60	32	3 720
10.4.2018	6,7	10	1 500	910	0,17	0,36	14	493
17.4.2018	6,0	16	800	650	0,23	0,31	19	288
24.4.2018	5,3	65	4 000	2 300	0,12	0,80	6	1 250
2.5.2018	5,6	39	2 700	1 900	0,15	4,9	9	923
8.5.2018	5,4	78	5 300	3 600	0,10	21	13	1 770
15.5.2018	5,3	110	6 500	4 300	0,088	13	9	2 270
21.5.2018	5,5	55	2 600	1 400	0,29	9,4	20	796
5.6.2018	5,2	140	7 100	5 200	0,073	11	8	2 130
12.6.2018	5,2	140	6 000	4 400	0,076	1,7	10	2 090
19.6.2018	5,1	130	5 500	1 700	0,082	5,0	13	1 920
26.6.2018	5,3	61	2 100	930	0,087	1,6	11	731
3.7.2018	5,2	67	2 300	1 300	0,078	2,2	7	761
10.7.2018	5,1	85	3 300	2 100	0,046	2,6	7	1 180
17.7.2018	5,1	110	4 400	2 500	0,052	2,9	7	1 470
24.7.2018	5,1	76	2 500	1 500	0,065	1,7	13	816
31.7.2018	5,0	120	4 300	2 600	0,062	5,5	6	1 340
7.8.2018	5,0	110	4 000	2 500	0,077	2,8	7	1 230
14.8.2018	5,0	63	2 100	1 000	0,061	0,51	6	627
21.8.2018	5,0	64	1 900	1 200	0,049	0,66	7	618
28.8.2018	5,2	36	870	460	0,052	0,59	10	126
Keskiarvo	5,6	71	5 800	3 500	0,23	3,52	11	1 900
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			3 100	1 900	0,19	3,22	11	1 100

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus
910 = BOD7(ATU)-pitoisuutta ei ole määritetty laboratoriossa 10.4.2018. Pitoisuus on arvio, joka on tehty samana päivänä mitatuista COD(Cr)- ja TOC-pitoisuuksista käyttäen koko kauden pitoisuussuhteiden BOD7(ATU)/COD(Cr) ja BOD7(ATU)/TOC keskiarvoja.

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK123)

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
1.9.2017	5.9.2017	1	1	1	0,0	0,0	0	1
6.9.2017	12.9.2017	521	469	318	0,0	0,3	4	155
13.9.2017	19.9.2017	612	1 223	795	0,0	0,2	4	415
20.9.2017	26.9.2017	282	676	422	0,0	0,2	3	221
27.9.2017	3.10.2017	317	698	444	0,0	0,3	2	256
4.10.2017	10.10.2017	1253	238	122	0,0	0,2	6	72
11.10.2017	17.10.2017	1158	1 065	382	0,1	0,8	22	339
18.10.2017	24.10.2017	263	789	447	0,0	0,1	6	178
25.10.2017	31.10.2017	4427	1 417	885	0,2	4,9	18	432
1.11.2017	7.11.2017	806	886	685	0,0	0,5	6	311
8.11.2017	14.11.2017	2931	2 022	1 055	0,1	0,2	19	569
15.11.2017	21.11.2017	3753	2 252	1 276	1,7	8,6	98	777
22.11.2017	28.11.2017	4519	3 751	1 265	0,3	1,2	54	786
29.11.2017	4.12.2017	2905	2 382	1 278	0,3	4,1	17	712
5.12.2017	12.12.2017	2761	7 179	3 590	0,2	15,5	10	1 803
13.12.2017	19.12.2017	3502	11 557	3 327	0,6	2,0	16	3 607
20.12.2017	27.12.2017	3764	9 034	5 646	0,8	3,6	32	2 646
28.12.2017	3.1.2018	3234	9 056	5 175	0,9	1,0	20	2 655
4.1.2018	9.1.2018	2170	4 558	2 604	0,1	1,3	5	1 628
10.1.2018	16.1.2018	211	846	529	0,0	0,0	0	296
17.1.2018	23.1.2018	169	996	726	0,0	0,4	1	338
24.1.2018	30.1.2018	2834	39 682	24 376	1,1	76,5	28	22 732
31.1.2018	5.2.2018	209	7 116	4 814	0,3	5,9	5	2 068
6.2.2018	13.2.2018	126	3 263	1 757	0,1	0,1	1	945
14.2.2018	20.2.2018	166	5 134	2 815	0,2	0,2	4	1 630
21.2.2018	27.2.2018	83	1 735	826	0,1	0,4	2	482
28.2.2018	6.3.2018	41	617	374	0,0	0,2	0	198
7.3.2018	13.3.2018	1090	14 173	11 992	0,9	1,3	22	5 113
14.3.2018	20.3.2018	632	5 562	3 666	0,3	0,3	11	1 928
21.3.2018	27.3.2018	853	7 082	4 607	0,2	0,6	12	2 389
28.3.2018	4.4.2018	1261	15 133	8 828	1,1	0,8	40	4 691
5.4.2018	10.4.2018	5282	7 923	4 807	0,9	1,9	74	2 604
11.4.2018	17.4.2018	3141	2 513	2 042	0,7	1,0	60	905
18.4.2018	24.4.2018	622	2 488	1 430	0,1	0,5	4	777
25.4.2018	2.5.2018	2131	5 753	4 049	0,3	10,4	19	1 967
3.5.2018	8.5.2018	270	1 430	972	0,0	5,7	4	478
9.5.2018	15.5.2018	169	1 095	725	0,0	2,2	1	382
16.5.2018	21.5.2018	473	1 229	662	0,1	4,4	9	376
22.5.2018	5.6.2018	87	616	451	0,0	1,0	1	185
6.6.2018	12.6.2018	126	754	553	0,0	0,2	1	263
13.6.2018	19.6.2018	168	921	285	0,0	0,8	2	322
20.6.2018	26.6.2018	169	355	157	0,0	0,3	2	124
27.6.2018	3.7.2018	392	902	510	0,0	0,9	3	298
4.7.2018	10.7.2018	257	848	540	0,0	0,7	2	303
11.7.2018	17.7.2018	126	555	315	0,0	0,4	1	185
18.7.2018	24.7.2018	261	653	392	0,0	0,4	3	213
25.7.2018	31.7.2018	342	1 468	888	0,0	1,9	2	458
1.8.2018	7.8.2018	345	1 380	863	0,0	1,0	2	424
8.8.2018	14.8.2018	300	629	300	0,0	0,2	2	188
15.8.2018	21.8.2018	266	504	319	0,0	0,2	2	164
22.8.2018	28.8.2018*	298	259	137	0,0	0,2	3	38

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on 31.8.2018. Näyte otettiin 28.8.2018.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK123)

	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2017 - 31.8.2018	62 075	190 000	120 000	12	200	670	71 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK509
Glykolivesipumppaamo HK509 (viemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

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)

Pvm	pH	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	TOC*
		mg/l	mg/l	mg/l
19.9.2017	7,46	26	< 2	7,5
26.9.2017	7,41	23	< 2	7,2
3.10.2017	7,17	19	3,8	3,1
10.10.2017	7,07	< 15	< 2	2,7
17.10.2017	7,11	30	< 2	10
24.10.2017	7,41	23	< 2	9,6
31.10.2017	7,44	27	6,1	12
7.11.2017	7,36	18	< 2	9,4
14.11.2017	7,34	18	< 2	8,9
21.11.2017	7,27	130	79	80
28.11.2017	7,21	70	< 2	5,0
4.12.2017	7,26	32	6,4	13
12.12.2017	7,36	20	< 2	9,4
19.12.2017	7,26	67	33	38
27.12.2017	7,20	64	25	36
3.1.2018	7,40	45	19	24
9.1.2018	7,35	25	8,1	14
16.1.2018	7,35	24	4,1	12
23.1.2018	7,41	< 15	< 2	6
30.1.2018	7,36	93	56	63
5.2.2018	7,48	41	15	20
13.2.2018	7,37	< 15	< 2	3,1
20.2.2018	7,44	< 15	< 2	3,7
27.2.2018	7,50	< 15	< 2	3,2
6.3.2018	7,50	< 15	< 2	3,1
13.3.2018	7,59	320	120	169
20.3.2018	7,60	57	35	32
27.3.2018	6,13	170	120	74
4.4.2018	7,47	130	89	19
10.4.2018	7,37	65	33	43
17.4.2018	7,75	46	18	18
24.4.2018	7,42	97	24	40
2.5.2018	7,28	26	3,3	4,6
8.5.2018	7,79	27	6,3	11
15.5.2018	7,75	17	< 2	8,8
21.5.2018	7,80	< 15	< 2	7,8
29.5.2018	7,87	< 15	< 2	7,9
5.6.2018	7,99	19	< 2	7,7

Jatkuu seuraavalla sivulla

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	TOC
		mg/l	mg/l	mg/l
12.6.2018	7,08	260	30	72
19.6.2018	7,98	20	< 2	8,2
26.6.2018	7,96	< 15	< 2	8,0
3.7.2018	7,41	20	3,6	5,3
10.7.2018	7,97	23	< 2	7,8
17.7.2018	7,86	21	< 2	7,6
31.7.2018	7,75	20	< 2	7,0
7.8.2018	7,74	23	< 2	7,8
14.8.2018	7,84	19	< 2	7,2
21.8.2018	7,85	16	< 2	5,6
28.8.2018	7,79	18	< 2	6,1
Keskiarvo	7,5	48	16	20

Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille on käytetty määritysrajan lukuarvoa.
Keskiarvot on esitetty kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Nose 6
Perusvesipumppaamo Nose 6 (1D.106.PVP01) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

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
5.9.2017	5,49	66	900	530	0,034	< 0,05	4,2	314
18.9.2017	6,01	51	580	320	0,054	0,34	4,6	196
3.10.2017	6,18	62	620	380	0,045	1,9	5,4	221
16.10.2017	6,89	37	60	3,8	0,046	0,86	4,8	8
1.11.2017	7,05	39	47	54	0,045	0,84	3,0	17
14.11.2017	7,14	36	64	< 2	0,037	0,9	4,5	24
28.11.2017	7,04	41	72	41	0,045	1,3	8,0	27
12.12.2017	7,22	41	53	22	0,046	1,5	7,7	16
27.12.2017	7,10	45	140	75	0,042	1,2	8,8	43
9.1.2018	6,99	47	110	57	0,042	1,8	17	48
23.1.2018	6,97	67	370	220	0,051	1,6	9,6	124
5.2.2018	6,26	73	1 300	730	0,030	1,1	7,2	427
20.2.2018	6,34	78	900	550	0,038	1,4	12	306
6.3.2018	6,01	87	1 000	730	0,034	2,6	8,0	393
20.3.2018	5,14	84	2 100	1 500	0,023	1,5	4,0	773
4.4.2018	5,08	74	1 500	1 000	0,021	1,3	2,5	576
17.4.2018	4,97	72	6 700	3 300	0,020	1,6	3,3	2 180
2.5.2018	4,84	90	4 700	2 900	0,018	0,61	2,6	1 560
14.5.2018	4,73	120	4 200	2 300	0,028	0,70	2,8	1 500
29.5.2018	4,68	120	4 300	3 300	0,023	1,1	3,0	1 590
12.6.2018	4,70	120	3 800	2 600	0,026	1,2	3,3	1 310
26.6.2018	4,92	84	1 800	910	0,038	0,88	4,8	583
10.7.2018	4,95	73	1 400	990	0,033	1,0	3,8	1 310
24.7.2018	5,24	55	720	360	0,040	0,66	6,3	231
7.8.2018	5,19	71	1 000	640	0,038	1,8	5,3	374
21.8.2018	6,24	50	440	260	0,043	2,7	8,4	142
Keskiarvo	5,9	70	1 500	900	0,036	1,2	6,0	550
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			1 000	610	0,039	1,3	6,0	390

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

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

Aika	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
Syyskuu 2017	5,8	59	740	425	0,044	0,20	4	255
Lokakuu 2017	6,5	50	340	192	0,046	1,4	5	114
Marraskuu 2017	7,1	39	61	32	0,042	1,0	5	23
Joulukuu 2017	7,2	43	97	49	0,044	1,4	8	30
Tammikuu 2018	7,0	57	240	139	0,047	1,7	13	86
Helmikuu 2018	6,3	76	1 100	640	0,034	1,3	10	367
Maaliskuu 2018	5,6	86	1 550	1 115	0,029	2,1	6	583
Huhtikuu 2018	5,0	73	4 100	2 150	0,021	1,5	3	1 378
Toukokuu 2018	4,8	110	4 400	2 833	0,023	0,80	3	1550
Kesäkuu 2018	4,8	102	2 800	1 755	0,032	1,0	4	947
Heinäkuu 2018	5,1	64	1 060	675	0,037	0,83	5	771
Elokuu 2018	5,7	61	720	450	0,041	2,3	7	258

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

Aika	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2017	39	29	16	0,002	0,01	0,2	10
Lokakuu 2017	71	24	14	0,003	0,10	0,4	8
Marraskuu 2017	67	4	2	0,003	0,07	0,3	2
Joulukuu 2017	69	7	3	0,003	0,09	0,6	2
Tammikuu 2018	50	12	7	0,002	0,08	0,7	4
Helmikuu 2018	26	29	17	0,001	0,03	0,2	10
Maaliskuu 2018	18	27	20	0,000	0,04	0,1	10
Huhtikuu 2018	34	139	73	0,001	0,05	0,1	47
Toukokuu 2018	27	118	76	0,001	0,02	0,1	42
Kesäkuu 2018	19	52	33	0,001	0,02	0,1	18
Heinäkuu 2018	33	35	22	0,001	0,03	0,2	26
Elokuu 2018	41	30	19	0,002	0,09	0,3	11
Yhteensä	493	500	300	0,019	0,6	3,0	190

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK520
Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

HK520 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	
5.9.2017	6,40	43	570	370	0,080	0,44	12	190	
12.9.2017	5,98	53	680	460	0,082	0,68	12	242	
19.9.2017	6,10	58	860	510	0,11	0,83	6	282	
26.9.2017	6,06	66	1 000	610	0,12	0,90	9	333	
3.10.2017	5,91	75	1 200	990	0,15	1,1	9	421	
10.10.2017	6,15	73	1 400	780	0,14	0,27	19	492	
17.10.2017	6,92	28	1 100	590	0,072	< 0,05	10	370	
24.10.2017	6,14	61	2 400	1 400	0,12	< 0,05	16	34	**
31.10.2017	7,38	49	12 000	7 300	0,16	0,34	15	2 950	
7.11.2017	6,87	30	3 000	1 800	0,14	2,2	18	773	
14.11.2017	7,08	21	2 000	960	0,049	0,10	10	530	
21.11.2017	7,20	17	19 000	10 000	0,82	0,43	21	4 990	
28.11.2017	7,22	84	9 300	1 500	0,37	0,22	11	1 190	
4.12.2017	6,94	16	1 700	730	0,26	0,17	28	393	
12.12.2017	6,84	100	10 000	4 000	0,59	1,4	80	2 330	
19.12.2017	7,02	66	2 000	980	0,20	0,68	16	595	
27.12.2017	7,03	74	1 600	1 100	0,47	4,0	25	480	
3.1.2018	7,29	200	580	370	0,75	9,1	18	301	
9.1.2018	6,65	120	4 700	3 200	0,62	13	27	1 560	
16.1.2018	6,18	160	6 100	4 500	1,0	0,57	140	1 920	
23.1.2018	7,08	79	170 000	180 000	2,9	13	96	44 600	
30.1.2018	7,00	240	26 000	15 000	1,2	18	33	6 880	
5.2.2018	7,33	120	160 000	110 000	3,4	7,5	100	46 600	
13.2.2018	6,95	120	180 000	230 000	2,9	9,3	66	45 000	
20.2.2018	6,49	160	160 000	130 000	0,85	7,7	23	47 200	
27.2.2018	5,74	160	170 000	78 000	0,77	< 0,05	20	45 000	
6.3.2018	5,43	170	150 000	83 000	1,4	5,7	22	46 700	
13.3.2018	6,73	260	62 000	42 000	1,7	10	52	20 300	
20.3.2018	7,32	170	13 000	13 000	0,34	4,7	38	4 700	
27.3.2018	7,18	140	4 300	2 100	0,40	1,0	55	1 610	
4.4.2018	7,18	190	38 000	22 000	2,0	1,5	42	12 800	
10.4.2018	7,44	75	5 500	3 600	0,31	0,74	50	1 950	
17.4.2018	6,59	64	3 100	1 900	0,45	0,80	130	954	
24.4.2018	7,75	29	2 700	1 700	0,17	2,2	30	772	
2.5.2018	7,11	14	1 300	920	0,24	0,50	61	392	
8.5.2018	6,74	61	13 000	10 000	0,21	4,5	54	4 730	
15.5.2018	6,24	110	62 000	30 000	0,69	7,1	160	20 700	
21.5.2018	5,15	120	43 000	26 000	4,3	14	620	13 400	
29.5.2018	5,14	190	21 000	15 000	1,3	6,6	260	6 550	
5.6.2018	5,08	130	10 000	5 200	0,80	7,6	150	5 420	
12.6.2018	5,54	170	11 000	4 700	1,1	12	200	3 030	
19.6.2018	5,49	120	8 100	4 600	1,0	6,7	88	2 410	
26.6.2018	5,47	160	7 000	4 200	0,68	4,2	280	2 340	
3.7.2018	5,34	240	12 000	6 800	0,70	6,2	17	3 980	
10.7.2018	5,36	230	24 000	15 000	0,76	6,8	15	7 260	
17.7.2018	5,27	260	24 000	14 000	1,1	13	14	7 860	
24.7.2018	5,16	280	23 000	12 000	1,1	9,6	22	7 530	
31.7.2018	5,12	280	23 000	13 000	1,3	7,1	21	7 130	
7.8.2018	5,11	310	24 000	15 000	1,4	8,3	25	6 980	
14.8.2018	5,07	310	24 000	14 000	1,4	70	26	7 200	
21.8.2018	5,02	300	24 000	14 000	0,97	5,6	27	6 960	
28.8.2018	5,00	300	21 000	11 000	1,0	4,2	26	5 850	
Keskiarvo	6,3	130	31 000	22 000	0,87	6,0	64	8 900	
Vesimäärillä painotettu			9 500	5 600	0,50	3,2	41	2 600	

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

**) TOC-tulos 24.10.2017 on selvästi pienempi kuin BOD7(ATU)- ja COD(Cr)-pitoisuudet antavat olettaa. Laboratorio tarkasti TOC-tuloksen jälkikäteen (14.1.2019) niiltä osin kuin on mahdollista, eikä tulos muuttunut.

3 600 = BOD7(ATU)-pitoisuutta ei ole määritetty laboratoriossa 10.4.2018. Pitoisuus on arvio, joka on tehty samana päivänä mitatuista COD(Cr)- ja TOC-pitoisuuksista käyttäen koko kauden pitoisuussuhteiden BOD7(ATU)/COD(Cr) ja BOD7(ATU)/TOC keskiarvoja.

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
1.9.2016	5.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
6.9.2017	12.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
13.9.2017	19.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
20.9.2017	26.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
27.9.2017	3.10.2017	0	0	0	0	0	0	0
4.10.2017	10.10.2017	0	0	0	0	0	0	0
11.10.2017	17.10.2017	751	826	443	0	0	8	278
18.10.2017	24.10.2017	1	2	1	0,0	0,0	0	0
25.10.2017	31.10.2017	4 580	54 960	33 434	0,7	1,6	69	13 511
1.11.2017	7.11.2017	943	2 829	1 697	0,1	2,1	17	729
8.11.2017	14.11.2017	3 940	7 880	3 782	0,2	0,4	37	2 088
15.11.2017	21.11.2017	3 830	72 770	38 300	3,1	1,6	80	19 112
22.11.2017	28.11.2017	4 739	44 073	7 109	1,8	1,0	52	5 639
29.11.2017	4.12.2017	3 016	5 127	2 202	0,8	0,5	84	1 185
5.12.2017	12.12.2017	2 720	27 200	10 880	1,6	3,8	218	6 338
13.12.2017	19.12.2017	4 004	8 008	3 924	0,8	2,7	64	2 382
20.12.2017	27.12.2017	3 773	6 037	4 150	1,8	15	94	1 811
28.12.2017	3.1.2018	3 190	1 850	1 180	2,4	29	57	960
4.1.2018	9.1.2018	2 322	10 913	7 430	1,4	30	63	3 622
10.1.2018	16.1.2018	8	49	36	0,0	0,0	1	15
17.1.2018	23.1.2018	139	23 630	25 020	0,4	1,8	13	6 199
24.1.2018	30.1.2018	3 758	97 708	56 370	4,5	68	124	25 855
31.1.2018	5.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
6.2.2018	13.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
14.2.2018	20.2.2018	137	21 920	17 810	0,1	1,1	3	6 466
21.2.2018	27.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
28.2.2018	6.3.2018	0	0	0	0	0	0	0
7.3.2018	13.3.2018	1 301	80 662	54 642	2,2	13	68	26 410
14.3.2018	20.3.2018	521	6 773	6 773	0,2	2,4	20	2 449
21.3.2018	27.3.2018	654	2 812	1 373	0,3	0,7	36	1 053
28.3.2018	4.4.2018	1 600	60 800	35 200	3,2	2,4	67	20 480
5.4.2018	10.4.2018	4 083	22 457	14 699	1,3	3,0	204	7 962
11.4.2018	17.4.2018	4 415	13 687	8 389	2,0	3,5	574	4 212
18.4.2018	24.4.2018	4 598	12 415	7 817	0,8	10	138	3 550
25.4.2018	2.5.2018	5 281	6 865	4 859	1,3	2,6	322	2 070
3.5.2018	8.5.2018	2 164	28 132	21 640	0,5	9,7	117	10 236
9.5.2018	15.5.2018	150	9 300	4 500	0,1	1,1	24	3 105
16.5.2018	21.5.2018	131	5 633	3 406	0,6	1,8	81	1 755
22.5.2018	29.5.2018	20	420	300	0,0	0,1	5	131
30.5.2018	5.6.2018	55	550	286	0,0	0,4	8	298
6.6.2018	12.6.2018	280	3 080	1 316	0,3	3,4	56	848
13.6.2018	19.6.2018	1 043	8 448	4 798	1,0	7,0	92	2 514
20.6.2018	26.6.2018	102	714	428	0	0	29	239
27.6.2018	3.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
4.7.2018	10.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
11.7.2018	17.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
18.7.2018	24.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
25.7.2018	31.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
1.8.2018	7.8.2018	0	0	0	0	0	0	0
8.8.2018	14.8.2018	0	0	0	0	0	0	0
15.8.2018	29.8.2017	0	0	0	0	0	0	0

*) Viimeisen laskentajakson loppupäivä on 31.8.2018. Näyte otettiin 29.8.2018.

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
1.9.2017 - 31.8.2018	68 249	650 000	380 000	34	220	2 800	180 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

HK544
Glykolivesipumppaamo HK544 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2017-2018

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
5.9.2017	8,01	60	39	< 2	0,067	1,1	51	9
18.9.2017	8,06	61	25	< 2	0,033	3,5	20	8
3.10.2017	7,78	5,6	31	5	0,29	1,2	570	5
16.10.2017	7,91	47	17	< 2	0,027	7,7	9	6
1.11.2017	8,01	73	29	11	0,034	12	14	12
14.11.2017	7,99	69	39	6	0,040	12	49	12
28.11.2017	7,79	66	78	35	0,23	6,1	38	38
4.12.2017	7,79	43	60	13	0,093	4,6	10	20
12.12.2017	8,04	67	56	23	0,026	7,2	7	18
19.12.2017	7,83	65	100	37	0,088	4,9	34	45
27.12.2017	7,92	62	88	45	0,21	1,6	25	38
3.1.2018	7,96	56	80	42	0,14	3,3	15	32
9.1.2018	8,02	66	32	13	0,029	4,7	4	14
16.1.2018	7,99	69	33	11	0,026	6,7	4	13
23.1.2018	7,82	67	14 000	12 000	0,093	2,3	14	3 810
30.1.2018	7,80	3,4	2 600	1 500	1,7	1,1	19	841
5.2.2018	7,81	55	52	37	0,030	0,70	12	18
13.2.2018	7,88	70	380	220	0,091	0,061	6	111
20.2.2018	7,81	120	720	500	0,38	0,36	19	250
27.2.2018	7,97	93	290	150	0,33	1,2	13	92
6.3.2018	8,07	99	250	140	0,24	1,3	8	92
13.3.2018	7,49	370	3 300	1 900	2,3	4,5	120	1 260
20.3.2018	7,50	120	760	560	0,52	1,2	78	323
27.3.2018	7,78	68	260	160	0,15	0,82	13	101
4.4.2018	7,63	170	4 700	3 000	1,3	0,71	52	1 680
10.4.2018	7,77	56	340	180	0,081	2,1	18	111
17.4.2018	7,72	55	250	120	0,098	3,9	22	72
24.4.2018	7,74	80	200	84	0,091	7,4	9	62
2.5.2018	7,55	36	160	62	0,13	0,72	23	47
8.5.2018	7,86	84	210	140	0,033	5,6	8	87
15.5.2018	7,73	93	150	120	0,057	7,3	6	47
21.5.2018	7,74	98	100	23	0,10	1,5	6	22
29.5.2018	7,91	100	39	7	0,12	1,8	6	15
5.6.2018	7,93	87	37	5	0,10	1,3	4	12
12.6.2018	7,77	93	87	11	0,23	2,8	22	38
19.6.2018	7,81	66	180	9	0,13	1,4	9	54
26.6.2018	7,96	91	38	3	0,047	2,9	8	12
3.7.2018	8,01	71	41	5	0,050	3,3	9	15
10.7.2018	7,97	110	29	3	0,036	3,8	3	11
17.7.2018	8,04	990	21	< 2	0,074	10	3	9
24.7.2018	8,00	110	27	< 2	0,021	3,4	9	8
31.7.2018	8,01	94	24	< 2	0,045	0,68	5	8
7.8.2018	7,73	66	73	7	0,041	2,7	5	27
14.8.2018	7,70	x	41	5	x	x	x	x
21.8.2018	7,78	52	39	5	0,038	1,9	11	12
28.8.2018	7,94	100	29	x	0,019	--	6	6
Keskiarvo**	7,9	100	660	470	0,22	3,5	31	210
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			890	670	0,22	4,6	33	280

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

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettava vesi) (HK544)

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
Syyskyy 2017	8,0	61	32	2	0,05	2,3	36	8
Lokakuu 2017	7,8	26	24	4	0,16	4,5	290	5
Marraskuu 2017	7,9	69	49	17	0,10	10	34	20
Joulukuu 2017	7,9	59	76	30	0,10	4,6	19	30
Tammikuu 2018	7,9	52	3 349	2 713	0,40	3,6	11	942
Helmikuu 2018	7,9	85	361	227	0,21	0,58	13	118
Maaliskuu 2018	7,7	164	1 143	690	0,80	2,0	55	444
Huhtikuu 2018	7,7	90	1 373	846	0,39	3,5	25	481
Toukokuu 2018	7,8	82	132	70	0,09	3,4	10	44
Kesäkuu 2018	7,9	84	86	7	0,13	2,1	11	29
Heinäkuu 2018	8,0	275	28	3	0,05	4,2	6	10
Elokuu 2018	7,8	73	46	6	0,03	2,3	7	15

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettava vesi) (HK544)

Aika	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskyy 2017	104	3	0	0	0	4	1
Lokakuu 2017	2 562	61	9	0	11	742	13
Marraskuu 2017	8 670	422	150	1	87	292	177
Joulukuu 2017	15 440	1 173	455	2	71	291	465
Tammikuu 2018	10 443	34 973	28 334	4	38	117	9 838
Helmikuu 2018	2 101	757	476	0	1	26	247
Maaliskuu 2018	2 167	2 476	1 495	2	4	118	962
Huhtikuu 2018	5 605	7 693	4 742	2	20	141	2 697
Toukokuu 2018	1 699	224	120	0	6	17	74
Kesäkuu 2018	2 224	190	16	0	5	24	65
Heinäkuu 2018	2 408	68	7	0	10	14	24
Elokuu 2018	660	30	4	0	2	5	10
Yhteensä	54 084	48 000	36 000	12	250	1 800	15 000

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 2017-2018

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

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
1.11.2017	6,67	59	110 000	63 000	3,7	0,13	100	16 300
7.11.2017	6,69	58	110 000	69 000	3,8	0,13	130	33 300
13.11.2017	6,74	58	130 000	84 000	4,1	0,15	130	14 400
21.11.2017	6,90	61	120 000	58 000	3,8	0,84	210	29 200
27.11.2017	6,98	61	120 000	64 000	4,3	1,3	160	36 700
4.12.2017	7,09	53	120 000	45 000	4,7	0,23	170	28 200
18.12.2017	7,30	66	71 000	42 000	3,9	4,8	300	21 800
27.12.2017	7,29	95	94 000	60 000	3,7	210	140	24 600
3.1.2018	7,33	110	89 000	65 000	5,6	0,15	140	24 500
8.1.2018	7,27	100	78 000	43 000	4,8	11	160	26 100
16.1.2018	7,31	92	130 000	77 000	4,3	0,76	130	41 000
22.1.2018	7,25	67	200 000	140 000	7,4	14	200	59 700
30.1.2018	7,40	99	170 000	110 000	5,8	60	240	47 500
5.2.2018	7,41	110	200 000	110 000	6,7	3,3	160	54 700
13.2.2018	6,38	93	270 000	110 000	12	0,18	210	77 300
19.2.2018	7,41	98	310 000	140 000	9,9	3,0	230	92 800
27.2.2018	7,43	80	390 000	200 000	7,5	3,8	210	105 000
6.3.2018	7,42	68	490 000	280 000	16	4,6	190	149 000
13.3.2018	7,56	220	240 000	160 000	7,1	0,50	460	70 700
19.3.2018	7,59	210	210 000	77 000	6,1	12	250	70 100
27.3.2018	7,61	240	180 000	110 000	5,9	0,22	270	60 000
3.4.2018	7,56	180	160 000	95 000	5,6	5,1	250	50 200
10.4.2018	7,58	190	170 000	110 000	5,8	7,8	240	56 700
16.4.2018	7,50	180	170 000	110 000	6,5	0,87	140	52 400
24.4.2018	7,50	170	180 000	120 000	7,0	8,5	160	46 400
Keskiarvo	7,2	110	180 000	100 000	6,2	14	200	52 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			190 000	100 000	6,3	13	210	54 000

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

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämölle kuljetettu vesi) (HK182)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Marraskuu 2017	6,8	59	118 000	67 600	3,9	0,51	146	25 980
Joulukuu 2017	7,2	71	95 000	49 000	4,1	72	203	24 867
Tammikuu 2018	7,3	94	133 400	87 000	5,6	17	174	39 760
Helmikuu 2018	7,2	95	292 500	140 000	9,0	2,6	203	82 450
Maaliskuu 2018	7,5	185	280 000	156 750	8,8	4,3	293	87 450
Huhtikuu 2018	7,5	210	183 333	94 000	5,9	5,8	257	60 100
Toukokuu 2018	x	x	x	x	x	x	x	x

x) Ei tutkittu

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 2017	890	105 020	60 164	4	0	130	23 122
Joulukuu 2017	498	47 310	24 402	2	36	101	12 384
Tammikuu 2018	1 257	167 684	109 359	7	22	219	49 978
Helmikuu 2018	854	249 795	119 560	8	2	173	70 412
Maaliskuu 2018	825	231 000	129 319	7	4	241	72 146
Huhtikuu 2018	855	156 750	80 370	5	5	219	51 386
Toukokuu 2018	5	x	x	x	x	x	x
Yhteensä mädättämölle	5 184	960 000	520 000	33	68	1 100	280 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
x) Ei laskettu, mutta pienen vesimäärän vuoksi kilomäärät olivat toukokuussa 2018 käytännössä nollia.

HK124

Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 3 koillispää, asemataso 6, alue 22R (allas HK124)

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2017-2018

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

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
1.11.2017	6,29	33	17 000	9 500	0,22	0,62	24	4 860
7.11.2017	6,35	35	21 000	10 000	0,47	1,1	13	5 560
13.11.2017	6,51	33	17 000	10 000	0,55	0,16	8	4 460
21.11.2017	7,18	82	100 000	53 000	2,5	5,9	32	23 200
27.11.2017	7,05	62	53 000	25 000	2,2	0,38	43	14 600
4.12.2017	7,15	3,4	88 000	36 000	4,4	13	62	20 200
11.12.2017	7,24	62	130 000	63 000	3,7	< 0,05	76	34 000
19.12.2017	6,84	110	57 000	27 000	1,4	3,5	43	16 300
27.12.2017	7,32	120	120 000	100 000	2,4	14	82	37 400
3.1.2018	7,28	66	100 000	77 000	4,0	0,80	66	30 900
8.1.2018	7,31	43	70 000	36 000	1,9	0,12	42	22 800
16.1.2018	7,31	50	250 000	150 000	10	5,2	160	82 800
22.1.2018	7,36	46	310 000	210 000	5,2	1,9	120	96 500
30.1.2018	7,27	59	200 000	130 000	5,7	1,5	120	55 600
5.2.2018	7,09	64	170 000	88 000	5,1	3,0	100	48 100
13.2.2018	6,91	43	260 000	140 000	12	1,2	170	75 300
19.2.2018	6,95	42	230 000	110 000	12	20	120	68 900
27.2.2018	7,06	52	290 000	110 000	5,6	14	110	72 900
6.3.2018	7,08	53	260 000	160 000	6,3	4,1	98	83 800
13.3.2018	7,06	61	230 000	170 000	7,2	5,2	130	72 300
19.3.2018	6,99	140	160 000	84 000	4,1	13	66	51 500
27.3.2018	7,13	110	150 000	81 000	3,5	5,4	78	50 200
3.4.2018	7,27	97	180 000	110 000	3,5	4,3	58	57 500
10.4.2018	7,41	81	200 000	120 000	3,4	15	80	61 400
16.4.2018	7,30	57	32 000	18 000	9,2	7,7	2 100	10 900
24.4.2018	7,14	60	31 000	30 000	1,0	3,0	82	8 880
8.5.2018	6,48	61	27 000	18 000	0,96	7,4	21	8 710
Keskiarvo	7,0	64	140 000	81 000	4,4	5,6	150	41 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			100 000	59 000	2,7	4,2	94	29 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi) (HK124)

Aika	pH	Johtokyky	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
Marraskuu 2017	6,6	46	38 750	20 625	0,94	1,9	19	9 520
Joulukuu 2017	7,1	59	82 000	37 750	2,9	4,2	56	21 275
Tammikuu 2018	7,3	65	170 000	114 600	3,0	4,4	94	54 080
Helmikuu 2018	7,1	85	86 750	60 000	2,4	4,6	58	26 850
Maaliskuu 2018	7,0	77	235 000	131 000	5,8	5,8	101	70 125
Huhtikuu 2018	7,3	86	140 500	82 250	4,9	8,1	579	45 000
Toukokuu 2018	6,8	61	29 000	24 000	1,0	5,2	52	8 795

Ainekuormat (HK124, tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Marraskuu 2017	1 173	45 454	24 193	1	2	23	11 167
Joulukuu 2017	2 412	197 784	91 053	7	10	135	51 315
Tammikuu 2018	1 229	208 930	140 843	4	5	116	66 464
Helmikuu 2018	687	59 597	41 220	2	3	40	18 446
Maaliskuu 2018	225	52 875	29 475	1	1	23	15 778
Huhtikuu 2018	425	59 713	34 956	2	3	246	19 125
Toukokuu 2018	143	4 147	3 432	0	1	7	1 258
Yhteensä	6 294	630 000	370 000	17	27	590	180 000

Koko kautta koskevat kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

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 varasto-alueille, 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 ilman käsittelyä Veromiehenkylänpuroon, Kirkonkylänojaan ja Kylmäojaan. Vaikka vesille ei ole varsinaista käsittelyä, salaojissa oletetaan tapahtuvan merkittävässä määrin puhdistumista ennen kuin vedet päätyvät vesistöön.

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 Kuvan 1 kartassa.

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 kalliomäistä 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 (hapettuvat) mikrobitoiminnan vaikutuksesta.

Mottisuon altaan vesien purkupaikka oli 15.4.2008 saakka E1, josta vesi johdettiin Mottisuonojaan. Heinäkuusta 10.7.2008 alkaen Mottisuon altaan vesien pääasiallinen purkupaikka 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 purkupaikka on D1.

Pengeraltaiden ilmastusta on parannettu vuodesta 2008 alkaen rakentamalla veden kierrätys ejektoreilla molempiin pengeraltaisiin. Ilmastus parantaa altaiden happitilannetta ja 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.

PV1, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			10	11,58	22	21	12	1,3	120	286	16,3	9,5	500	7,31	3600	3,7	<0,10	5,8	1300	
25.10.2017	-2,48	Vahva rikkivety	7	9,28	11	<15	<1.0	<0,20	99	273	16,7	8,5	510	7,28	2700	3	<0,010	6,8	1400	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,3	9,06	23	48	<1.0	<0,20	110	274	11,2	7,4	620	8,26	2580	0,87	0,16	22,1	1100	
20.12.2017	-2,2	Vahva glykoli	5,3	10,26	200	330	8,8	1,1	130	383	9,62	6	810	8,88	1430	0,5	<0,10	110	210	Kohtalaisen harmaa ja samea
31.1.2018	-2,7	Vahva rikkivety/pistävä		11,71	140	320		<0,20	130	401	9,28	1,6	810	8,73	360	<1.6	<0,10	72,2	460	Kirkas, väritön
21.2.2018	-3,71	Hajuton	4	11,4	98	160	<1.0	<0,20	130	383	11,4	1,6	670	8,72	680	<0.20	<0,10	54,4	480	Lievä ruskea, kirkas
14.3.2018	-3,8	Vahva rikkivety	4	14,01	58	77	<1.0	<0,20	120	376	12,2	2,8	710	8,39	520	<0.20	<0,10	31,5	550	Kirkas, väritön
18.4.2018	-2,52	Kohtalainen glykoli	6	16,08	240	420	<1.0	<0,20	180	540	39,4	4,5	890	9,04	490	<0.20	0,47	152	420	Kohtalaisen samea ja harmaa
8.5.2018	-2,17	Vahva rikkivety	6	14,48	230	390	<1.0	<0,20	170	504	37,5	4,8	800	8,82	350	0,28	0,35	147	520	Hieman samea ja harmaa
18.6.2018	-2,01	Koht./vahva rikkivety/glykoli	6	13,3	220	270	<1,0	<0,20	170	482	36,1	7,2	1000	8,26	400	0,46	0,15	102	970	Kirkas, väritön
11.7.2018			6	13,92	63	96	2,4	0,3	170	530	28,5	6,6	910	7,87	670	0,69	<0,10	41,9	1400	
8.8.2018	-2,8	Lievä rikkivety	6	13,6	13	24	<1,0	<0,20	160	422	24,3	4,2	770	7,68	1170	0,56	<0,10	7,1	1700	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV2, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			9,7	9,02	20	28	<1.0	<0,20	91	137	25,8	20	190	7,18	15000	0,4	<0,10	8	2300	
25.10.2017	-5,75	Kohtalainen rikkivety	8	7,95	9,5	17	<1.0	<0,20	80	122	24,5	16	180	7,04	8570	3,6	0,11	9,7	1500	Kirkas, väritön
28.11.2017			8	5,21	3	<15	<1.0	<0,20	55	81,9	13,2	30	62	7,42	13800	0,76	<0,10	4,6	940	
20.12.2017	-5,47	Kohtalainen glykoli	7,2	7,41	6,2	24	<1.0	<0,20	76	114	21,7	20	160	7,16	12700	1	<0,10	10,2	3000	Vähän samea, väritön
31.1.2018	-5,97	Vahva rikkivety		6,78		15		<0,20	70	108	17,3	17	140	7,09	10300	1,6	<0,10	7,8	2800	Kirkas, väritön
21.2.2018	-7	Vahva rikkivety ja glykoli	4	6,76	10	20	2,3	0,31	69	107	19,2	23	130	7,04	11400	3,1	<0,10	7,9	1500	Hieman samea ja ruskea/harmaa
14.3.2018	-7,1	Koht. rikkiv./kemikaali	5	5,85	16	28	7,2	0,92	65	113	15,2	13	98	7,04	8590	13	<0,10	13,9	1000	Kirkas, väritön
18.4.2018	-5,79	Lievä kemikaali/glykoli	6,7	4,78	8,1	18	20	2,4	49	80,6	9,69	120	70	7,52	9040	2,1	<0,10	5,2	1600	Kohtalaisen samea ja harmaa
8.5.2018	-5,45	Kohtalainen rikkivety/muu	6	8,1	18	36	<1.0	<0,20	82	149	15,4	15	140	7,28	5780	1	<0,10	9,9	960	Hieman samea ja harmaa
18.6.2018	-5,28	Vahva rikkivety	7	7,04	16	20	<1,0	<0,20	81	147	16,1	19	230	7,22	7850	0,58	<0,10	7,9	1200	Kirkas, väritön
11.7.2018			6	7,4	13	16	4,1	0,51	84	147	15,9	16	190	7,12	6840	0,44	<0,10	7,5	1500	
8.8.2018	-6,1	Lievä rikkivety	7	7,69	18	18	<1,0	<0,20	86	154	16,9	17	180	7,1	6680	0,78	<0,10	7,1	1400	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV3, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			9,8	3,69	2,2	<15	3,8	0,43	45	66,6	7,95	7,4	31	7,21	3560	25	<0,10	4,4	360	
25.10.2017	-4,67	Hajuton	9	4,87	5,1	24	<1.0	<0,20	53	65,8	10,6	8,3	43	6,91	15000	17	<0,010	12,6	1300	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,8	3,78	<2.0	19	<1.0	<0,20	44	69,2	7,18	15	59	7,39	7730	13		6,4	540	
20.12.2017	-4,38	Vahva glykoli	7,6	4,36	<2.0	<15	<1.0	<0,20	46	75,2	6,71	3,4	91	7,48	2780	2,7	<0,10	6,2	230	Kirkas, väritön
31.1.2018	-4,9	x		3,89	<2.0	<15		<0,20	41	65,6	5,96	2,8	39	7,34	2240	5,9	<0,10	4,8	230	Lievä ruskea
21.2.2018	-5,92	Vahva rikkivety	5	4,08	<2.0	<15	<1.0	<0,20	44	67,5	7,49	7,5	37	7,18	4100	8	<0,10	5,4	270	Kirkas, väritön
14.3.2018	-5,19	Vahva rikkivety/glykoli	4	3,95	14	31	2,8	0,37	46	75,5	8,53	3,7	21	7,24	3050	18	<0,10	12,6	220	Kirkas, väritön
18.4.2018	-4,71	Kohtalainen glykoli	6,2	5,42	8,2	16	<1.0	<0,20	57	94,6	9,62	9,2	54	7,29	4000	7,4	0,25	7,2	340	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-4,36	Vahva rikkivety	6	8,12	16	22	<1.0	<0,20	82	148	14,5	20	130	7,22	8810	1,9	<0,10	11	760	Kirkas, väritön
18.6.2018	-4,19	Lievä rikkivety	5	6,21	9,7	30	<1,0	<0,20	70	104	13,5	17	130	7,03	11300	5,7	<0,10	11,2	1100	Kirkas, väritön
11.7.2018			6,5	5,53	7,5	19	<1,0	<0,20	64	89,9	11,7	19	110	7,01	9690	8,2	<0,10	10,5	1200	
8.8.2018	-5	Hajuton	8	3,58	<2,0	<15	13	1,5	46	66,8	8,08	2,3	16	7,25	1710	19	<0,10	4,7	400	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV4, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			12,2	4,86	14	20	<1.0	<0,20	49	84,8	8,64	14	42	7,71	3290	<0.20	<0,10	5,8	700	
25.10.2017	-2,77	Vahva rikkivety	10	3,6	5,1	<15	<1.0	<0,20	42	62,4	8,25	<1.0	120	7,16	1230	17	0,34	7,2	960	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,4	3,18	2,4	<15	<1.0	<0,20	36	54,6	6,57	3,4	87	7,28	1830	1,5	0,77	5,1	640	
20.12.2017	-2,78	Vahva glykoli	7	3,42	13	15	6,2	0,76	37	50,6	6,34	1,2	86	7,2	1330	3,5	<0,10	6	98	Kirkas, väritön
31.1.2018	-2,84	Vahva rikkivety		3,44	8,9	49		<0,20	37	45,7	6,06	1,4	71	7	870	7,3	>1,0	22,3	420	Kirkas, väritön
21.2.2018	-2,91	Vahva rikkivety ja glykoli	5	3,85	41	52	<1.0	<0,20	41	51,4	6,32	<1.0	61	6,92	1660	<0.20	0,16	23	260	Kirkas, väritön
14.3.2018	-2,86	Vahva rikkivety	3	4,1	42	54	<1.0	<0,20	42	55,3	6,7	<1.0	59	6,92	2390	<0.20	0,41	21,6	230	Kirkas, väritön
18.4.2018	-2,54	Kohtalainen glykoli	5,1	5,36	360	520	<1.0	<0,20	74	142	8,92	12	52	6,63	10100	1,2	0,94	186	160	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-2,6	*EI NÄYTETTÄ, LIIKAA LIIKENNETTÄ*																		
18.6.2018	-2,61	Lievä rikkivety	5	4,57	10	28	<1,0	<0,20	54	89,3	7,79	9,6	97	6,93	5580	0,64	<0,10	16,5	230	Hieman samea ja harmaa
11.7.2018			6	4,62	21	22	3,8	0,48	53	83,2	7,09	15	99	6,89	5890	0,52	<0,10	6,4	470	
8.8.2018	-3,55	Kohtalainen rikkivety	7	4,62	12	21	<1,0	<0,20	52	80,4	7,21	7,2	110	6,88	4970	0,55	<0,10	5,8	600	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV5, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			8,7	7,29	18	68	<1.0	<0,20	69	6,61	11,5	37	56	6,72	51300	0,32	<0,10	24,5	1200	
25.10.2017	-4,48	Lievä rikkivety	7	7,12	7,5	58	<1.0	<0,20	66	6,91	12,6	27	62	6,68	35100	0,96	0,01	27	1400	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,3	7,12	3,7	75	<1.0	<0,20	74	6,55	12,3	48	45	6,74	75900	0,28	<0,10	27,2	650	
20.12.2017	-4,45	Vahva glykoli	7,1	6,8	6,9	73	<1.0	<0,20	67	6,86	12,1	35	50	6,61	46200	0,77	<0,10	30,2	470	Lievästi samea ja harmaa
31.1.2018	-4,5	x		6,64	10	70		<0,20	67	6,51	10,9	80	45	6,54	76000	<1.6	<0,10	29,2	1500	Kirkas, väritön
21.2.2018	-4,48	Kohtalainen/vahva glykoli	5	7,22	13	62	<1.0	<0,20	69	6,82	11,7	90	54	6,54	54500	0,23	<0,10	29,8	1400	Kirkas, väritön
14.3.2018	-4,6	Vahva rikkivety ja glykoli	5	7,41	11	77	<1.0	<0,20	69	7,2	12,5	48	55	6,57	56800	0,25	<0,10	30,4	1400	Kirkas, väritön
18.4.2018	-4,51	Lievä glykoli	8,4	7,67	11	77	<1.0	<0,20	69	6,36	10,9	190	34	6,68	104000	0,2	<0,10	27,4	1500	Hieman samea ja rukeankeltainen
8.5.2018	-4,55	Hajuton	6	7,53	16	65	<1.0	<0,20	69	7,18	12,4	110	49	6,64	52600	0,27	<0,10	27,3	1400	Kirkas, väritön
18.6.2018	-4,59	Lievä tuntematon	7	6,48	12	68	<1,0	<0,20	69	7,24	13,2	110	58	6,63	55300	0,25	<0,10	27,5	1200	Kirkas, väritön
11.7.2018			6,5	6,41	9,4	63	<1,0	<0,20	68	7,2	12,6	110	57	6,57	50800	<0.20	<0,10	28	2900	
8.8.2018	-4,62	Hajuton	7	6,64	12	72	<1,0	<0,20	71	7,08	12,1	96	55	6,57	49600	0,22	<0,10	27,8	1500	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV6, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			10,2	2,83	12	53	<1,0	<0,20	30	11,9	6,51	170	260	6,92	29700	7,7	0,26	6,2	2000	
25.10.2017	x	Hajuton	10	2,52	4	21	8,3	0,93	29	14,7	6,36	93	82	6,97	14500	14	0,064	6,3	1600	Koht. samea, lievä ruskea
28.11.2017			6,9	2,11	2,1	15	27	3,3	27	12,8	5,66	76	81	6,89	10800	18	<0,10	6,4	520	
20.12.2017	-4,02	Vahva glykoli	5,5	1,96	2,7	27	20	2,5	25	8,95	5,39	110	81	6,91	11000	20	<0,10	6,9	560	Koht. ruskea/keltainen ja samea
31.1.2018	x	Hajuton		2,15	2,6	16		<0,20	24	9,76	4,76	78	50	6,83	10800	14	<0,10	6,6	460	Hieman samea, ruskea
21.2.2018	-4,05	Hajuton	3	2,15	2,2	30	<1,0	<0,20	25	5,86	5,43	37	20	6,76	6000	16	<0,10	6,8	600	Koht. samea, koht./vahva ruskea
14.3.2018	x	Hajuton	2	2,28	20	61	24	3,3	25	6,87	5,77	640	210	6,83	62000	12	<0,10	6,6	730	Hyvin samea, vahva ruskea
18.4.2018	-4,05	Lievä glyk. hajoamistuote	6,4	2,85	41	110	2,6	0,33	66	131	7,89	61	61	6,82	13000	17	<0,10	55,5	710	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-4,17	Lievä rikkivety	8	4,35	33	64	<1,0	<0,20	40	62,6	6,31	260	230	7,03	27300	10	0,34	23,1	1100	Koht. ruskea ja samea
18.6.2018	x	Lievä rikkivety (?)		2,61	24	71		<0,20	28	23,4	5,77	320	470	6,85	19900	5,9	0,32	1,3	4700	Koht. samea ja harmaa
11.7.2018			6	2,17	38	59	<1,0	<0,20	28	15	5,54	280	430	6,76	33600	7,2	0,34	20	6600	
8.8.2018	x	Vahva rikkivety/mätä		2,17	27	58		<0,20	26	9,77	5,69	240	430	6,78	26200	7,6	0,49	10,7	4900	Koht. harmaa ja samea

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

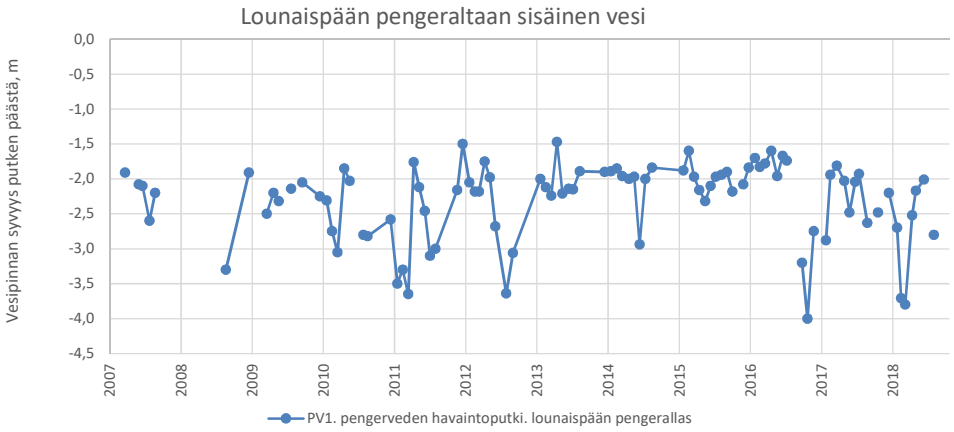
PV7B, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengerallas)

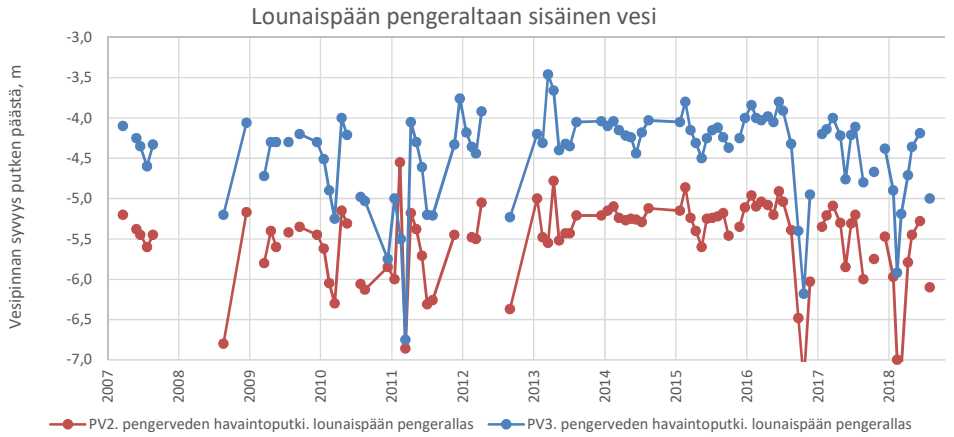
	Veden-pinnan-korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö-tila	Alkalini-teetti	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais-fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais-typpi	Ulkonäkö
	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	
27.9.2017			11,3	1,74	4,5	17	<1.0	<0,20	23	19,3	4,21	22	72	6,89	1280	19	<0,10	3,9	200	
25.10.2017	-4,05	Lievä rikkivety/muu	9	2,44	<2.0	<15	12	1,4	33	22,4	6,15	<1.0	50	6,94	940	31	<0,010	5,9	500	Kirkas, väritön
28.11.2017			8,8	2,11	26	50	14	1,6	47	59,5	6,01	170	150	7,06	1900	4,4	<0,10	20,9	450	
20.12.2017	-4,07	Kohtalainen glykoli	7,8	3,91	120	240	<1.0	<0,20	50	82,7	4,9	4,2	210	7	1320	3,6	1	70,7	<50	Kirkas, väritön
31.1.2018	-4,13	Vahva rikkivety		2,99	23	35		<0,20	33	46,3	4,6	11	150	6,95	1150	7,9	0,78	14,3	240	Kirkas, väritön
21.2.2018	x	Vahva rikkivety	5	3,34	55	79	<1.0	<0,20	38	58,8	5,8	2,2	150	6,78	1160	7,2	0,29	31,8	220	Hieman samea, väritön
14.3.2018	-4,15	Vahva rikkivety	5	3,45	42	50	1,1	<0,20	38	57,9	6,21	1	140	6,79	1220	7,3	<0,10	18,8	240	Kirkas, väritön
18.4.2018	-3,83	Lievä glyk. hajoamistuote	6,6	3,72	17	110	8,5	1	34	22,5	5,16	550	130	6,94	1340	3,4	<0,10	10,4	420	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-3,86	Vahva rikkivety	6	4,25	37	42	<1.0	<0,20	46	61,4	9,06	4,8	130	6,99	1650	6,1	<0,10	19,3	230	Kirkas, väritön
18.6.2018	-3,91	Kohtalainen rikkivety	7	3,43	13	<15	<1,0	<0,20	41	59,4	9,45	2	220	7,08	1250	7,3	<0,10	5,7	300	Kirkas, väritön
11.7.2018			7	2,53	9,2	<15	15	1,8	31	41	6,05	37	160	6,99	1030	8,2	<0,10	5,7	350	
8.8.2018	-4,84	Lievä rikkivety	8	2,13	3,9	15	<1,0	<0,20	29	33,4	5,65	9,8	120	6,99	950	15	<0,10	5,8	1600	Kirkas, väritön

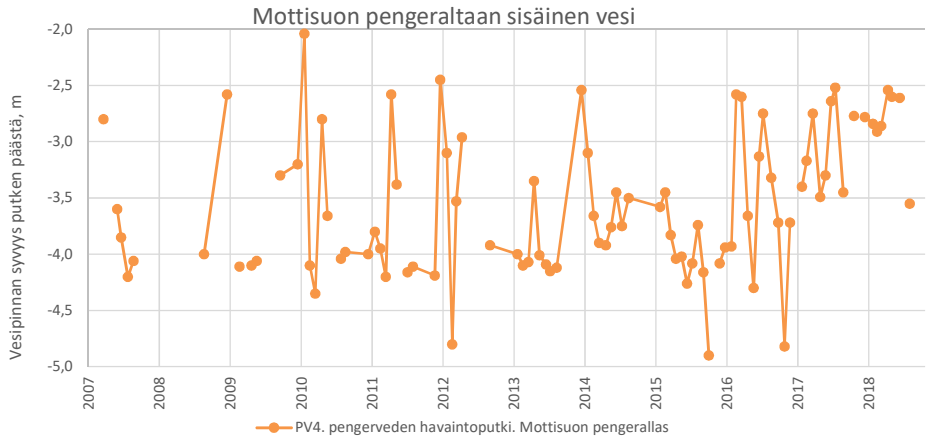
*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

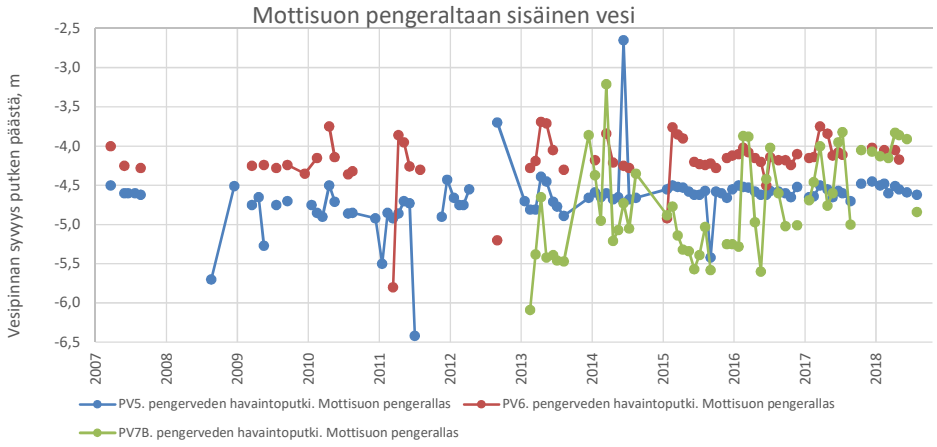
E0, sisäisen veden tarkkailukaivo (Mottisuon pengerallas)

	Haju	Lämpötila	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Kemiallinen hapenkulu-tus, CODCr	Sulfidi	Ulkonäkö
		°C	%	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	
27.9.2017		10,8	27	2,9	15		
25.10.2017	Vahva rikkivety	9	9,1	1,1	<15		Kirkas, väritön
28.11.2017		8,4	8,9	1	23	<0,10	
20.12.2017	Vahva glykoli	7,4	14	1,7	270	<0,10	Kirkas, väritön
31.1.2018	Vahva rikkivety			<0,20	15		Kirkas, väritön
21.2.2018	Vahva rikkivety			0,65	64	<0,10	Hieman samea ja ruskea/harmaa
14.3.2018	Kohtalainen rikkivety/kemikaali			0,89	16	<0,10	Kirkas, väritön
18.4.2018	Vahva glykoli	6,8	4,9	0,6	61	<0,10	Hieman samea, lievä harmaa
8.5.2018	EI NÄYTETTÄ, LIIKAA LIIKENNETTÄ						
18.6.2018	Vahva rikkivety	8	4,4	0,52	15		Kirkas, väritön
11.7.2018		6,5	11	1,4	<15		
8.8.2018	Kohtalainen rikkivety	11	2,1	0,23	15	<0,10	Kirkas, väritön

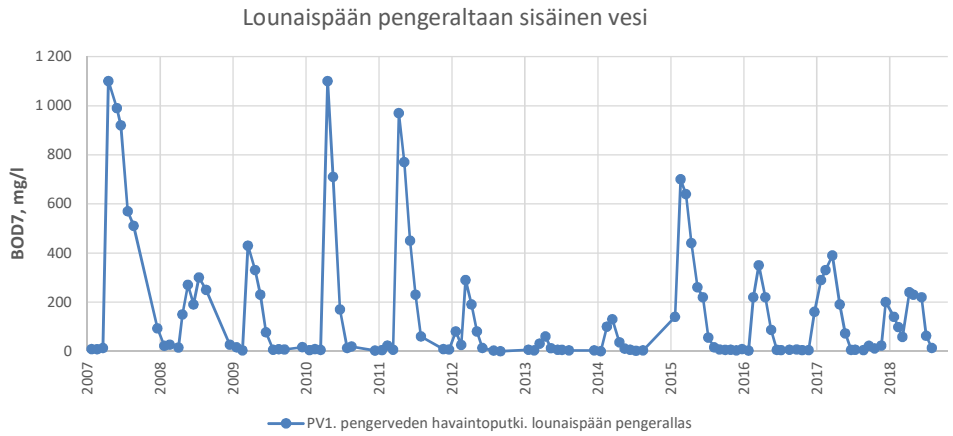

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-3,0
-3,5
-4,0
-4,5
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
PV1. pengerveden havaintoputki. lounaispään pengerallas

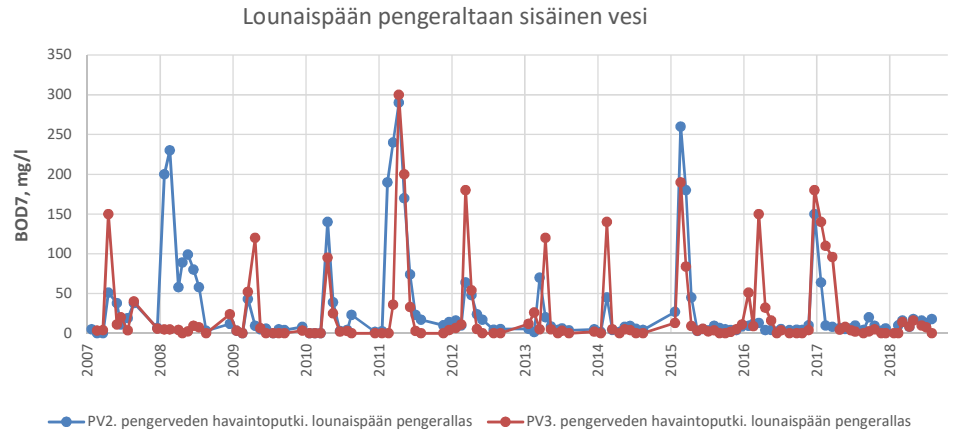

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-3,0
-3,5
-4,0
-4,5
-5,0
-5,5
-6,0
-6,5
-7,0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
PV2. pengerveden havaintoputki. lounaispään pengerallas
PV3. pengerveden havaintoputki. lounaispään pengerallas

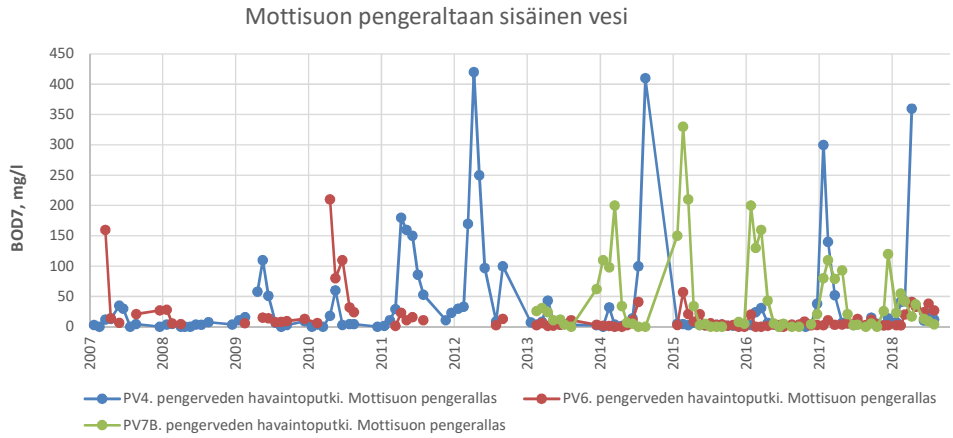

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-2,0
-2,5
-3,0
-3,5
-4,0
-4,5
-5,0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
PV4. pengerveden havaintoputki. Mottisuon pengerallas

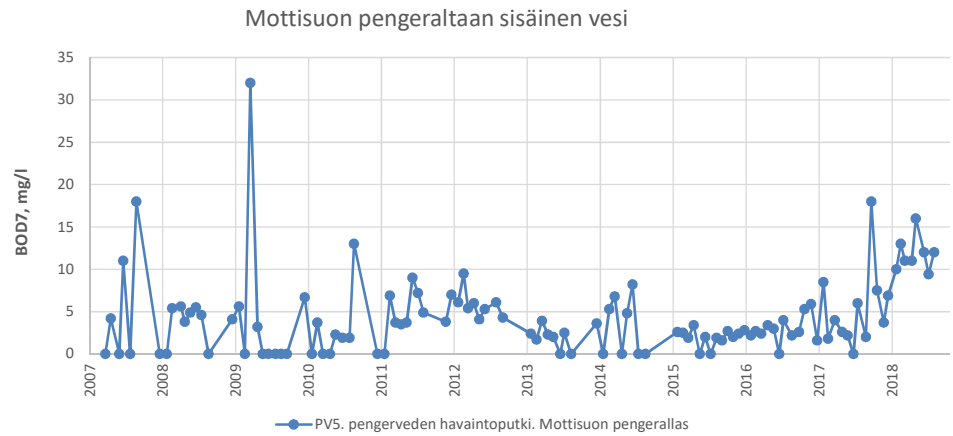

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-2,5
-3,0
-3,5
-4,0
-4,5
-5,0
-5,5
-6,0
-6,5
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
PV5. pengerveden havaintoputki. Mottisuon pengerallas
PV6. pengerveden havaintoputki. Mottisuon pengerallas
PV7B. pengerveden havaintoputki. Mottisuon pengerallas

Biologinen hapenkulutus

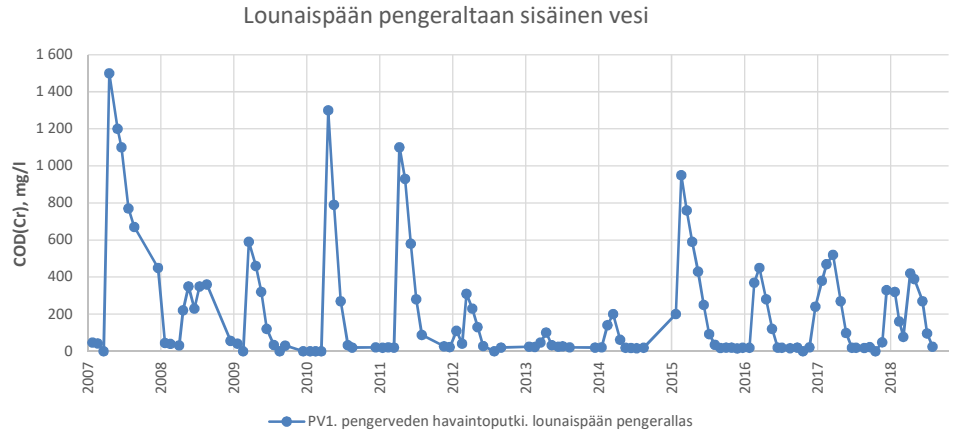


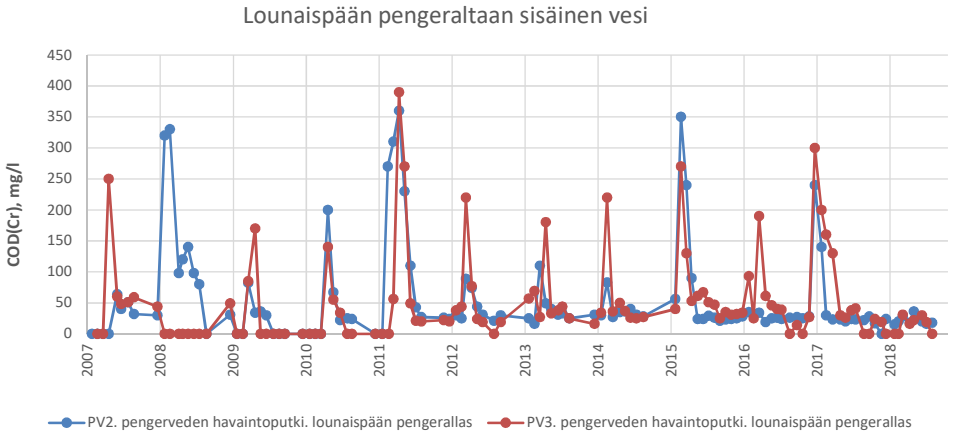


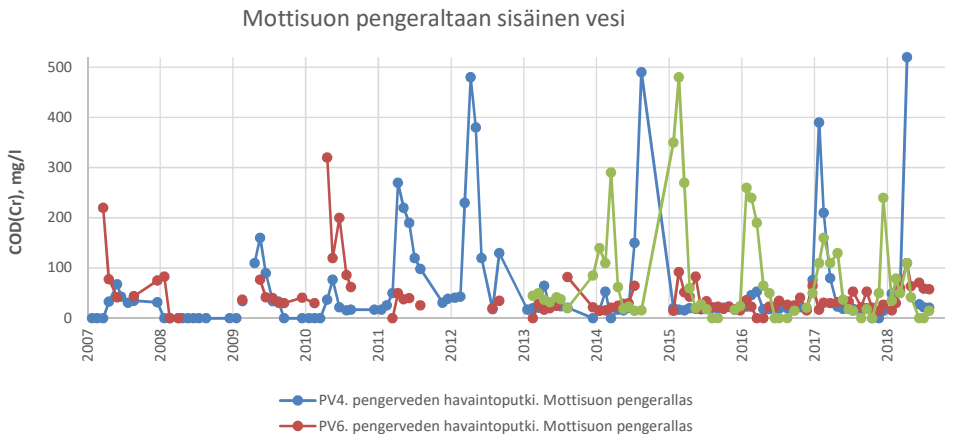




Kemiallinen hapenkulutus

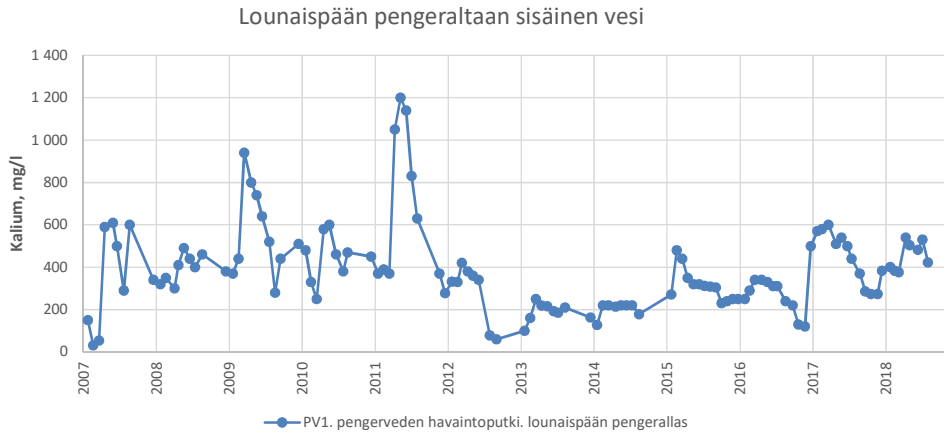


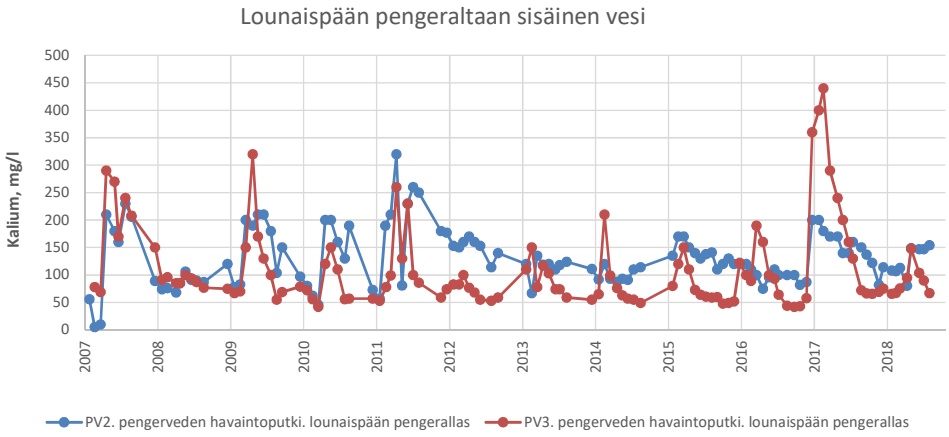




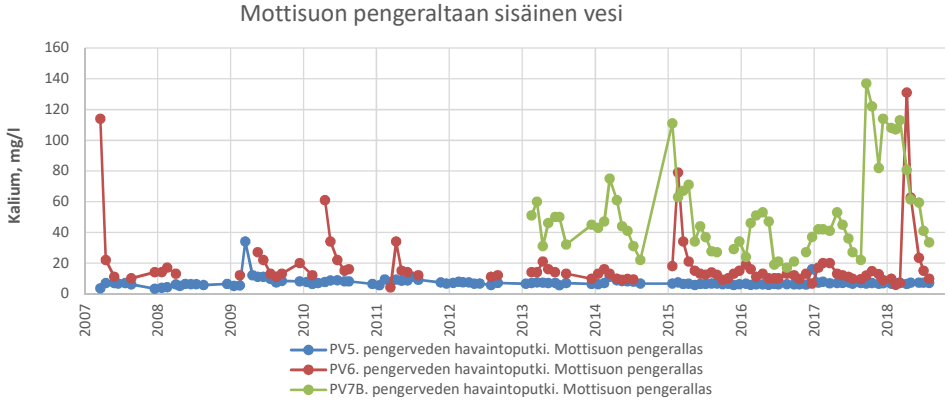


Kaliumpitoisuus



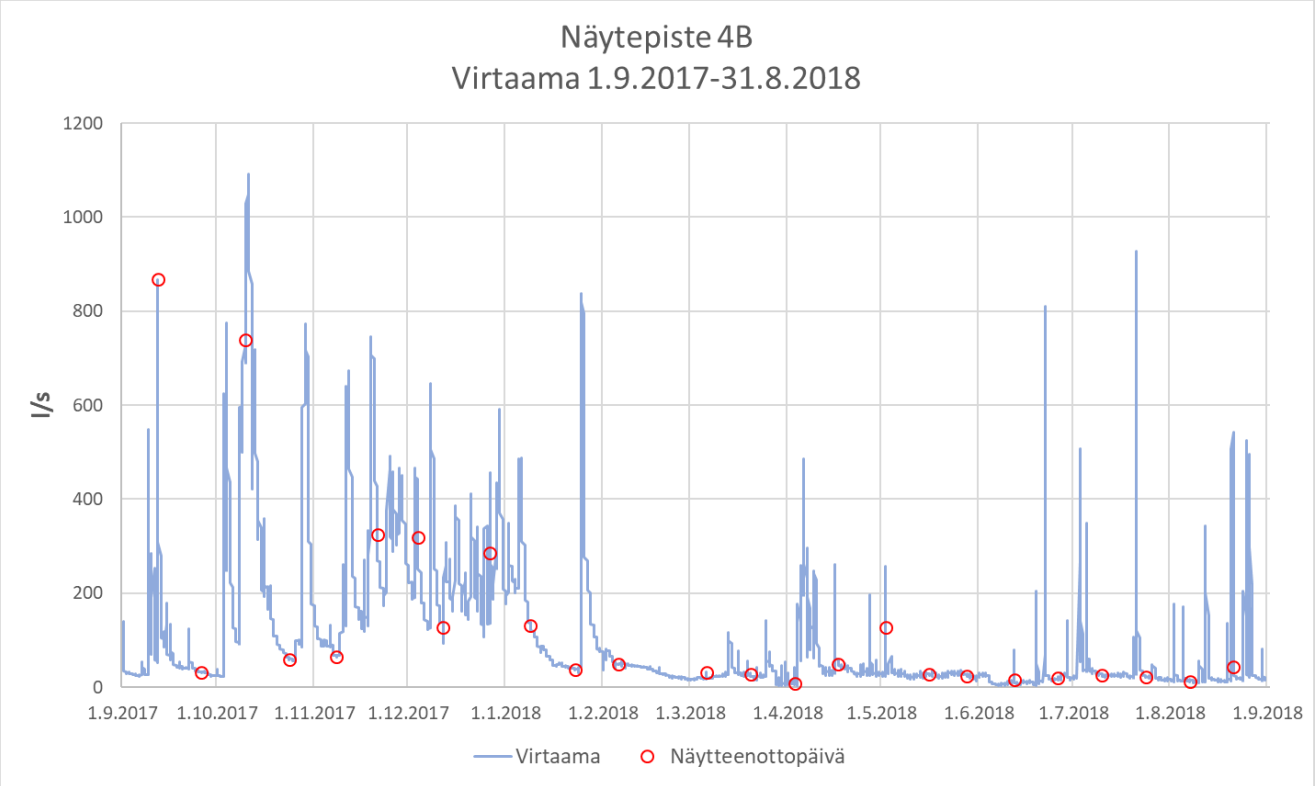


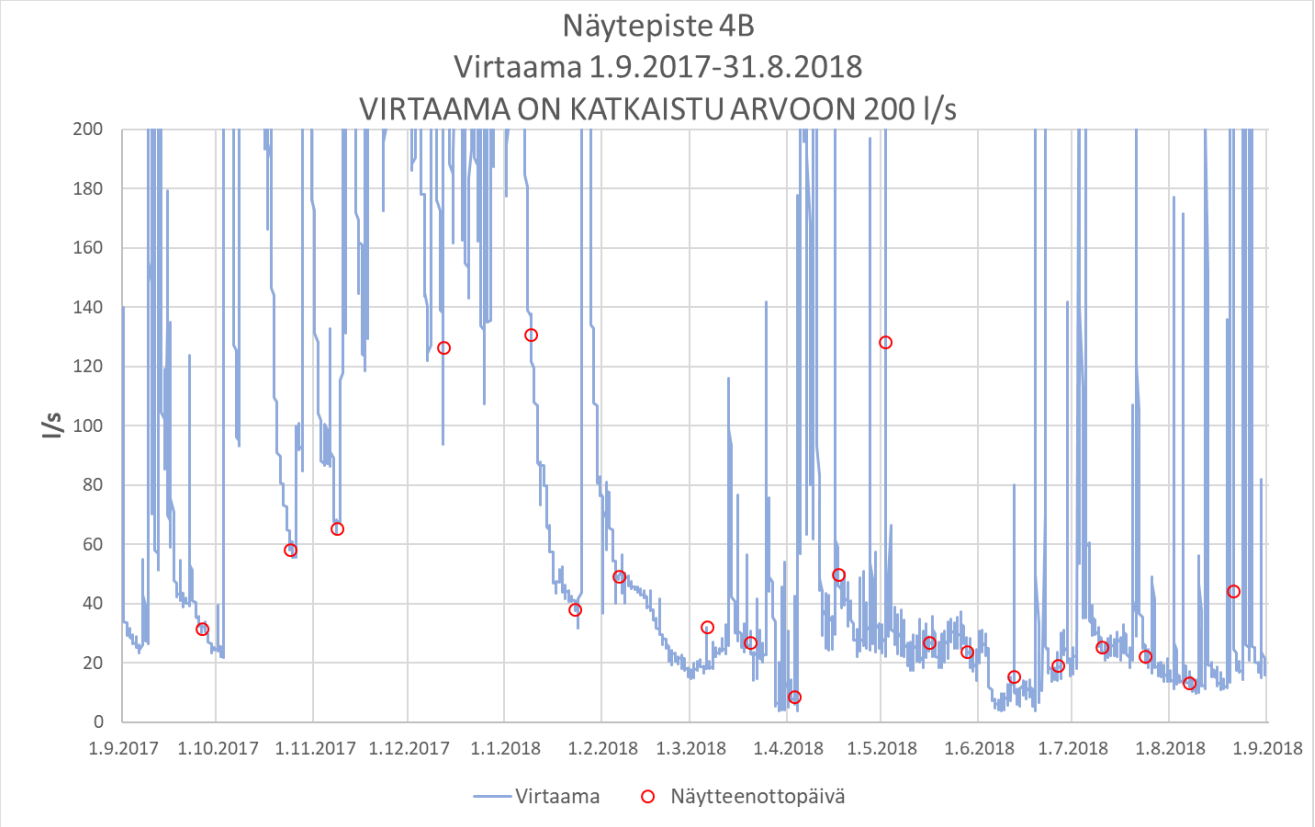


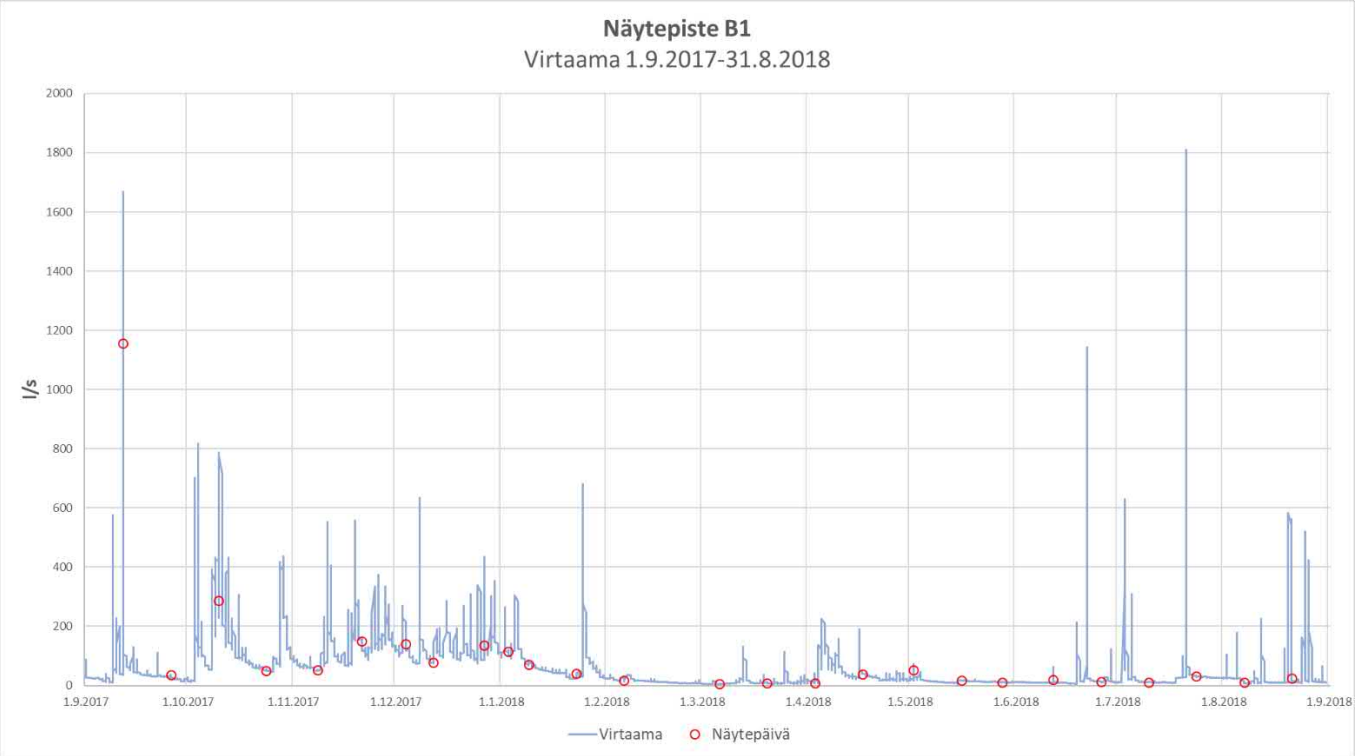


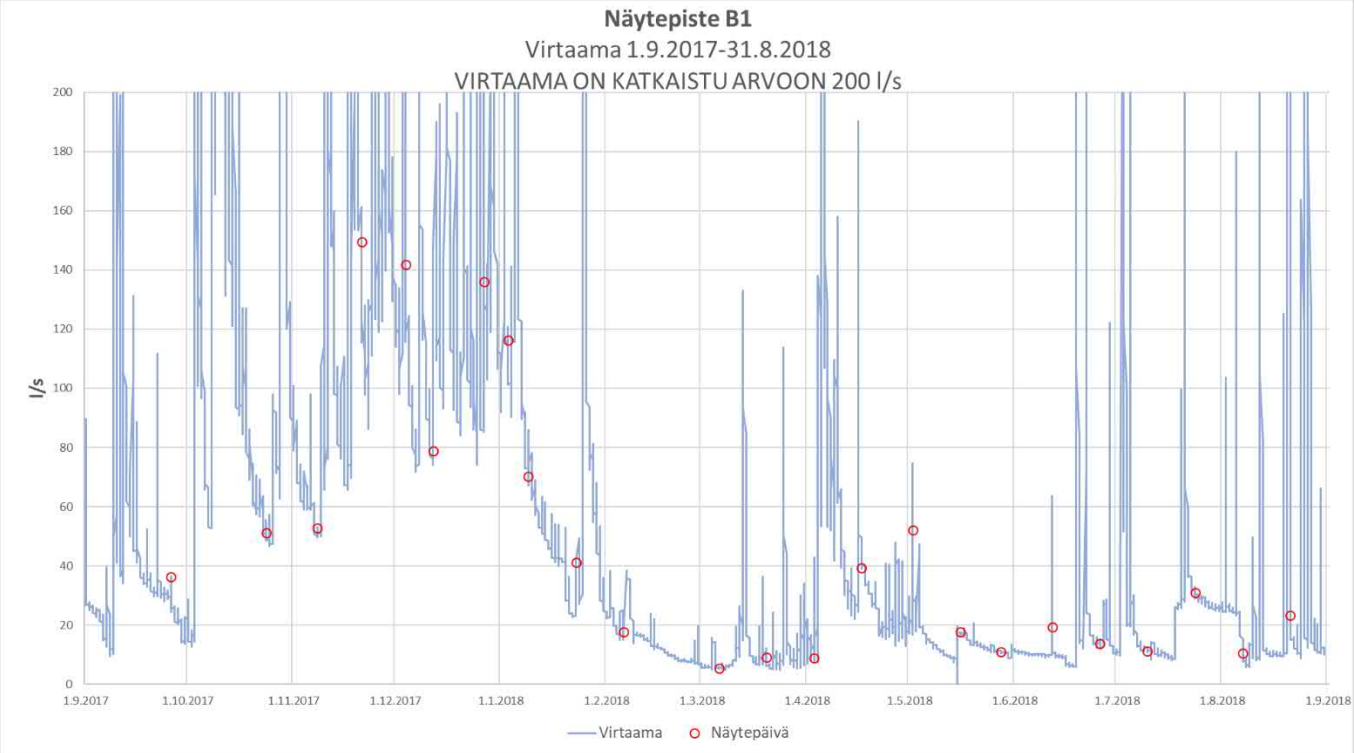
Vesistökuormituksen mittauspaikoilla virtaama mitataan seuraavasti:

Paikka	Virtaaman mittaustapa
4B	Mittapato. Patoaukko on tasapohjainen ja reunat pystysuorat. Korkeudella 0-70 cm aukon leveys on 70 cm ja korkeudella 70-88 cm aukon leveys on 75 cm. Padon kokonaiskorkeus on 88 cm. Virtaama on laskettu mittapadolla kahdella eri tavalla: 1) Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. *2)* Paikalla oli koko kauden ajan automaattinen jatkuvatoiminen virtaamamittari. Virtaamamittari mittaa virtaaman laskennassa käytettävän veden korkeustiedon vedenalaisella anturilla, joka sijaitsee mittapadon muodostamassa altaassa patoaukon ylävirran puolella.
B1	Mittapato. Patoaukon muoto oli kaudella 2017-2018 90 asteen kolmiopato, jonka kokonaiskorkeus on 100 cm. Virtaama on laskettu mittapadolla kahdella eri tavalla, jotka on kuvattu edellä 4B:n kohdalla.
A1A ja A3	Mittapato. Veden korkeus patoaukolla mitattiin näytteenoton yhteydessä käsin, ja tästä korkeudesta laskettiin hetkellinen virtaama näytteenoton ajankohdalle. Vesistökuormituksen laskenta perustui näillä pisteillä em. tavalla määritettyihin virtaamiin.
C3	Silmämääräinen arvio.
D1 ja E1	Kiinteä numeronäyttöinen hetkellinen virtaamamittari ja kumulatiivinen vesimäärän mittari
C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesimpumppaamojen mahdolliset ylivuodot	Kiinteä numeronäyttöinen kumulatiivinen vesimäärämittari.


Näytepiste 4B
Virtaama 1.9.2017-31.8.2018
l/s
1200
1000
800
600
400
200
0
1.9.2017
1.10.2017
1.11.2017
1.12.2017
1.1.2018
1.2.2018
1.3.2018
1.4.2018
1.5.2018
1.6.2018
1.7.2018
1.8.2018
1.9.2018
Virtaama
Näytteenottopäivä


Näytepiste 4B
Virtaama 1.9.2017-31.8.2018
VIRTAAMA ON KATKAISTU ARVOON 200 l/s
l/s
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1.9.2017
1.10.2017
1.11.2017
1.12.2017
1.1.2018
1.2.2018
1.3.2018
1.4.2018
1.5.2018
1.6.2018
1.7.2018
1.8.2018
1.9.2018
Virtaama
Näytteenottopäivä


Näytepiste B1
Virtaama 1.9.2017-31.8.2018
l/s
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1.9.2017
1.10.2017
1.11.2017
1.12.2017
1.1.2018
1.2.2018
1.3.2018
1.4.2018
1.5.2018
1.6.2018
1.7.2018
1.8.2018
1.9.2018
Virtaama
Näytepäivä


Näytepiste B1
Virtaama 1.9.2017-31.8.2018
VIRTAAMA ON KATKAISTU ARVOON 200 l/s
l/s
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1.9.2017
1.10.2017
1.11.2017
1.12.2017
1.1.2018
1.2.2018
1.3.2018
1.4.2018
1.5.2018
1.6.2018
1.7.2018
1.8.2018
1.9.2018
Virtaama
Näytepäivä

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan kaudella 2017-2018

Näytepiste E1Y

Puhtaampia sadevesiä johdetaan E1Y:n kautta Mottisuon pengeraltaan ohi. Tällöin pengeraltaassa pidätetään talven likaisempia vesiä.

Aikajakso	Vesimäärä	Näytteen-	Pitoisuus					Kuormitus vesistöön				
	m3	ottopäivä	BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
			mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syys-lokakuu 2017	22 570	17.10.2017	<2.0	<15	480	25	20	0	0	11	0,56	0,45
Marraskuu 2017	15 100	21.11.2017	<2.0	16	340	5	13	0	240	5,1	0,082	0,20
Joulukuu 2017	38 000	12.12.2017	2,4	16	480	12	17	91	610	18	0,46	0,65
Tammikuu 2018	13 000	9.1.2018	<2.0	<15	470	<5	30	0	0	6,1	0	0,39
Helmikuu 2018	0		Ei vettä					0	0	0	0	0
Maaliskuu 2018	0		Ei vettä					0	0	0	0	0
Huhti-toukokuu 2018	3 330	2.5.2018	4,1	26	770	110	130	14	87	2,6	0,37	0,43
Kesä-heinäkuu 2018	9 410	24.7.2018	<2.0	<15	680	360	57	0	0	6,4	3,4	0,54
Elokuu 2018	1 500	21.8.2018	3,5	21	540	18	140	5,3	32	0,81	0,027	0,21
Yhteensä	102 910							110	970	50	4,9	2,9

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 2017-2018

Näytepiste C1Y

Loppukeväästä ja alkukesästä puhtaampia sadevesiä johdetaan C1Y:n kautta lounaispään pengeraltaan ohi.
Tällöin pengeraltaassa pidätetään talven likaisempia vesiä.

Aikajakso	Vesimäärä	Näytteen-	Pitoisuus					Kuormitus vesistöön				
	m3	ottopäivä	BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BOD_7(ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
			mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2017-heinäkuu 2018	2 500	2.5.2018	4,4	<15	1100	230	350	11	0	2,8	0,6	0,9
Yhteensä	2 500							11	0	2,8	0,6	0,9

Kuukausittaiset vesimäärät (m3):

Syyskuu 2017	780
Lokakuu 2017	0
Marraskuu 2017	0
Joulukuu 2017	0
Tammikuu 2018	0
Helmikuu 2018	0
Maaliskuu 2018	0
Huhtikuu 2018	50
Toukokuu 2018	130
Kesäkuu 2018	1370
Heinäkuu 2018	170
Elokuu 2018	0
Yhteensä	2500

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

Glykolivesien pumppaamon HK509 ylivuodot Kylmäojaan glykolinkäyttökaudella 2017-2018

Automaattinen näytteenotin käynnistyy kun ylivuoto alkaa. Se ottaa näytteen puolen tunnin välein ylivuodon ajalta.

Näytteen edustama aikajakso	Näytteenottopäivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kuormitus vesistöön kg	
			BOD_7 (ATU)	COD_{Cr}	BOD_7 (ATU)	COD_{Cr}
21-28.11.2017	28.11.2017	4 937	38	56	190	280
28.11.-4.12.2017	4.12.2017	3 531	91	150	320	530
4-18.12.2017	18.12.2017	5 796	96	220	560	1 300
18-27.12.2017	27.12.2017	3 791	44	310	170	1 200
27.12.2017-26.1.2018	26.1.2018	12 142	110	270	1 300	3 300
26.1.-13.3.2018	13.3.2018	691	160	420	110	290
13-27.3.2018	27.3.2018	1 362	79	130	110	180
	Yhteensä	**32 250**			**2 800**	**7 100**

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 HK034 ylivuodot Kylmäojaan kaudella 2017-2018

Automaattinen näytteenotin käynnistyy kun ylivuoto alkaa. Se ottaa näytteen puolen tunnin välein ylivuodon ajalta.

Aikajakso	Näytteenottopäivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kokonaiskuormitus vesistöön, kg	
			BOD_7(ATU)	COD(Cr)	BOD_7(ATU)	COD(Cr)
25.1.2018	(ei näytettä)	125	(ei tutkittu)	(ei tutkittu)	(ei laskettu)	(ei laskettu)
Yhteensä		**125**			**0**	**0**

Päivän 25.1.2018 ylivuoto oli niin lyhytaikainen, ettei automaattinen näytteenotin ehtinyt ottaa siitä näytettä.
Pienen vesimäärän vuoksi kuormitus oletetaan nollaksi.

BOD7(ATU) = biologinen hapenkulutus, ATU-menetelmä (ATU estää typpiyhdisteiden aiheuttaman hapenkulutuksen, joten BOD7(ATU) kuvaa hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta).
COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus.

Glykolivesien pumppaamon HK123 ylivuodot glykolinkäyttökaudella 2017-2018

HK123:n ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ts. 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.

HK123:n ylivuodot Mottisuon pengeraltaaseen:

Näytteen edustama aikajakso	Näytteenottopäivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kuormitus pengeraltaaseen, kg	
			BOD_7(ATU)	COD(Cr)	BOD_7(ATU)	COD(Cr)
3.1.2018	3.1.2018	2 634	1 600	2 800	4 200	7 400
25.1.2018	Ei näytettä, pitoisuudet on oletettu samoiksi kuin 3.1.2018 otetussa näytteessä	1 610	1 600	2 800	2 600	4 500
Yhteensä		**4 244**			**6 800**	**12 000**

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.

			5.9.17	12.9.17	18-19.9.17	26.9.17	2.10.17	10.10.17	16-17.10.17	24.10.17	1.11.17	8.11.17	13.11.17	14.11.17	21.11.17	27.11.17
A1A	Kok. typpi	kg/d		16		0,55		17		1,9		0,67			3,4	
	Kok. fosfori	kg/d		0,54		0,005		0,30		0,013		0,007			0,070	
	Ammoniumtyppi	kg/d		1,3		0,004		0,062		0,025		0,018			0,014	
	BOD_7	kg/d		29		0		0		0		0,79			11	
	COD(Cr)	kg/d		240		5,8		170		0		0			51	
A3	Kok. typpi	kg/d	0,06083		0,046		0,061		3,4		0,36		0,24			0,52
	Kok. fosfori	kg/d	0,00175		0,002		0,002		0,074		0,012		0,009			0,27
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,03802		0,029		0,04		0,80		0,11		0,075			0,11
	BOD_7	kg/d	0,09504		0		0		0		0,79		0,63			28
	COD(Cr)	kg/d	1,3		0,91		1,1		55		7,5		4,9			65
B1	Kok. typpi	kg/d		100		3,5		46		7,9		6,3			14	
	Kok. fosfori	kg/d		15		0,067		1,4		0,10		0,094			1,1	
	Ammoniumtyppi	kg/d		12		0,40		0,76		0,54		0,72			0	
	BOD_7	kg/d		340		8,3		0		14		14			5200	
	COD(Cr)	kg/d		0		86		1200		170		90			4900	
C3	Kok. typpi	kg/d				3,5				84					38	
	Kok. fosfori	kg/d	*Pisteellä C3 ei tutkita kokonaisfosforia*													
	Ammoniumtyppi	kg/d				0,026				0,54					1,0	
	BOD_7	kg/d				0				0					16	
	COD(Cr)	kg/d				5,0				97					88	
D1	Kok. typpi	kg/d			0,72				1,2					1,1		
	Kok. fosfori	kg/d			0,15				0,084					0,075		
	Ammoniumtyppi	kg/d			0,15				0,046					0,052		
	BOD_7	kg/d			0				0					0		
	COD(Cr)	kg/d			55				53					63		
4B	Kok. typpi	kg/d		79		1,2		100		8,0		28			49	
	Kok. fosfori	kg/d		14		0,041		4,2		0,21		0,71			1,3	
	Ammoniumtyppi	kg/d		3,6		0,070		1,4		0,51		1,8			1,6	
	BOD_7	kg/d		240		0		0		11		43			130	
	COD(Cr)	kg/d		2800		54		4700		320		1000			1900	
E1	Kok. typpi	kg/d			0,021				0,15					0,17		
	Kok. fosfori	kg/d			0,003				0,020					0,041		
	Ammoniumtyppi	kg/d			0,010				0,032					0,062		
	BOD_7	kg/d			0,071				0					0		
	COD(Cr)	kg/d			0,63				4,3					8,7		
HK509 yli-vuodot	*HK509:n ylivuodoista ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja*															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BHK_7ATU	kg/d														
	KHT(Cr)	kg/d														
C1Y yli-vuodot	*C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BOD_7	kg/d														
	COD(Cr)	kg/d														
E1Y yli-vuodot	*E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BOD_7	kg/d														
	COD(Cr)	kg/d														

			4.12.17	11.12.17	12-13.12.17	27.12.17	8-9.1.18	22-23.1.18	5-6.2.18	19.2.18	6.3.18	20.3.18	3-4.4.18	16-17.4.18	2.5.18	14-16.5.18
A1A	Kok. typpi	kg/d	3,5		2,5	3,0	2,5	1,1	2,0		0,48	0,52	1,3	2,7	4,9	0,64
	Kok. fosfori	kg/d	0,048		0,017	0,034	0,045	0,008	0,063		0,006	0,012	0,32	0,077	0,24	0,010
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,035		0,031	0,042	0,076	0,031	0,032		0,024	0,019	0	0,054	0,86	0,047
	BOD_7	kg/d	0		2,9	8,0	0	5,4	2,3		1,1	2,4	35	8,8	18	0
	COD(Cr)	kg/d	52		21	44	0	0	0		0	0	120	54	73	0
A3	Kok. typpi	kg/d		0,46		0,44	0,64	0,37	0,13	0,076	0,091	0,057	0,093	1,6	1,2	0,10
	Kok. fosfori	kg/d		0,022		0,80	0,018	0,016	0,005	0,002	0,003	0,014	0,021	0,28	0,098	0,003
	Ammoniumtyppi	kg/d		0,11		0,14	0,18	0,25	0,080	0,055	0,072	0,024	0,001	0,55	0,39	0,061
	BOD_7	kg/d		0		68	1,2	0,54	0,19	0,097	0,09504	3,6	1,3	8,6	3,9	0,15
	COD(Cr)	kg/d		7,5		170	8,2	5,0	1,9	0,86	1,1	8,4	3,4	47	32	1,3
B1	Kok. typpi	kg/d	16		12	18	9,5	4,3	3,8		1,5	1,4	1,9	4,4	3,2	1,7
	Kok. fosfori	kg/d	0,36		0,19	1,9	0,16	0,11	0,40		0,017	0,096	0,34	0,14	0,58	0,055
	Ammoniumtyppi	kg/d	0		1,7	0,40	1,4	1,0	0,43		0,70	0,29	0,23	0,12	0,52	0,32
	BOD_7	kg/d	32		24	640	18	0	16		2,7	150	440	13	6,1	8,1
	COD(Cr)	kg/d	1100		300	1900	200	87	160		21	280	740	160	110	65
C3	Kok. typpi	kg/d			40		6,6		0,65		0,48		3,8		3,8	
	Kok. fosfori	kg/d	*Pisteellä C3 ei tutkita kokonaisfosforia*													
	Ammoniumtyppi	kg/d			0,52		0,13		0,016		0,027		0,76		0,17	
	BOD_7	kg/d			30		2,1		1,4		0,17		58		5,0	
	COD(Cr)	kg/d			170		0		3,0		1,7		90		0	
D1	Kok. typpi	kg/d			0,81		2,1		0,84		0,077		0,091		0,063	
	Kok. fosfori	kg/d			0,50		0,74		0,36		0,014		0,025		0,012	
	Ammoniumtyppi	kg/d			0		0		0		0,009		0		0,007	
	BOD_7	kg/d			20		35		50		0,58		0,86		0	
	COD(Cr)	kg/d			77		70		92		0		0		0	
4B	Kok. typpi	kg/d	33		13	30	11	3,9	3,6		2,4	2,2	1,1	2,4	35	1,1
	Kok. fosfori	kg/d	1,3		0,28	4,4	0,25	0,057	0,096		2,1	0,18	0,071	0,15	1,9	0,085
	Ammoniumtyppi	kg/d	1,0		0,96	1,2	0,88	0,52	0,39		0,29	0,22	0,20	0,41	3,1	0,27
	BOD_7	kg/d	0		22	400	18	0	6,2		3,5	80	17	4,7	82	0,99
	COD(Cr)	kg/d	1400		400	2000	290	57	88		26	160	35	120	440	20
E1	Kok. typpi	kg/d			0,045		0,097		0,024		0,018		0,56		0,043	
	Kok. fosfori	kg/d			0,023		0,065		0,015		0,004		0,12		0,019	
	Ammoniumtyppi	kg/d			0		0		0		0,001		0,003		0,002	
	BOD_7	kg/d			2,6		4,9		2,8		0,16		61		0,46	
	COD(Cr)	kg/d			7,1		8,9		3,4		0,67		91		1,6	
HK509	*HK509:n ylivuodoista ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja*															
yli-	Kok. typpi	kg/d														
vuodot	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BHK_7ATU	kg/d														
	KHT(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														

			28.5.18	30.5.18	11-12.6.18	25-26.6.18	3.7.18	9-10.7.18	24.7.18	6-7.8.18	20-21.8.18
A1A	Kok. typpi	kg/d	0,58		2,2	0,32		0,32	0,71	0,13	0,11
	Kok. fosfori	kg/d	0,008		0,14	0,012		0,005	0,005	0,001	0,003
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,048		0,33	0,007		0,005	0,009	0,003	0,001
	BOD_7	kg/d	0		31	0		0,63	0	0	0
	COD(Cr)	kg/d	0		130	0		0	0	0	1,8
A3	Kok. typpi	kg/d	0,080		0,027	0,057		0,053	0,073	0,024	0,024
	Kok. fosfori	kg/d	0,003		0,001	0,002		0,002	0,003	0,0017	0,001
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,048		0,011	0,042		0,035	0,053	0,013	0,015
	BOD_7	kg/d	0,28		0,093	0,11		0,076	0,13	0,12	0,047
	COD(Cr)	kg/d	1,7		0,64	0,99		1,0	1,7	0,83	0,67
B1	Kok. typpi	kg/d	1,2		17	1,6		1,5	2,8	0,90	2,3
	Kok. fosfori	kg/d	0,036		1,0	0,062		0,024	0,060	0,018	0,055
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,21		1,8	0,23		0,29	0,17	0,18	0,21
	BOD_7	kg/d	3,2		91	4,5		5,8	0	0	0
	COD(Cr)	kg/d	27		670	31		28	73	18	38
C3	Kok. typpi	kg/d	7,3			8,8			0,39		0,12
	Kok. fosfori	kg/d	*Pisteellä C3 ei tutkita kokonaisfosforia*								
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,47			0,21			0,0040		0,018
	BOD_7	kg/d	0			0			0		0
	COD(Cr)	kg/d	41			0			2,0		1,7
D1	Kok. typpi	kg/d		0,051		0,11	0,49		0,51		0,74
	Kok. fosfori	kg/d		0,007		0,014	0,091		0,034		0,11
	Ammoniumtyppi	kg/d		0,004		0,015	0,087		0		0,045
	BOD_7	kg/d		0		0	0		0		0
	COD(Cr)	kg/d		0		0	0		30		0
4B	Kok. typpi	kg/d	0,63		6,4	0,58		0,60	1,7	0,15	2,0
	Kok. fosfori	kg/d	0,022		0,28	0,021		0,023	0,022	0,005	0,12
	Ammoniumtyppi	kg/d	0,17		0,77	0,13		0,072	0,18	0,005	0,020
	BOD_7	kg/d	0,99		27	0		0	0	0,58	0
	COD(Cr)	kg/d	11		220	7,6		13	18	6,4	75
E1	Kok. typpi	kg/d		0,10		0,043			0,035		0,010
	Kok. fosfori	kg/d		0,041		0,020			0,006		0,001
	Ammoniumtyppi	kg/d		0,001		0,013			0,017		0,006
	BOD_7	kg/d		0,074		0,23			0		0,041
	COD(Cr)	kg/d		2,0		0			1,1		0
HK509 yli-vuodot	*HK509:n ylivuodoista ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja*										
	Kok. typpi	kg/d									
	Kok. fosfori	kg/d									
	Ammoniumtyppi	kg/d									
	BHK_7ATU	kg/d									
	KHT(Cr)	kg/d									
C1Y yli-vuodot	*C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*										
	Kok. typpi	kg/d									
	Kok. fosfori	kg/d									
	Ammoniumtyppi	kg/d									
	BOD_7	kg/d									
	COD(Cr)	kg/d									
E1Y yli-vuodot	*E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)*										
	Kok. typpi	kg/d									
	Kok. fosfori	kg/d									
	Ammoniumtyppi	kg/d									
	BOD_7	kg/d									
	COD(Cr)	kg/d									

Pitoisuudet: vesistöön lähtevän valumaveden pitoisuudet purkupaikoittain 2005-2018.

Luvut ovat koko kauden virtaamapainotettuja keskiarvoja. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Paikka	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	17-18	1400	Ei tutkittu	43	Ei tutkittu	70	Ei tutkittu	3	Ei tutkittu	20	Ei tutkittu
Kirkonkylänojan länsihaara	16-17	1200	1400[3]	50	33[3]	110	89[3]	8	6[3]	30	22[3]
	15-16	1100		95		48		29		72	
	14-15	1300		41		53		8		30	
	13-14	1000		44		51		17		40	
	12-13	1400		35		31		36		71	
	11-12	3400		65		270		57		89	
	10-11	9300		130		2700		87		140	
	09-10	5300		39		1000		28		61	
	08-09	2200		270		68		31		150	
	07-08	2100		69		92		35		65	
	06-07	1700		130		73		87		180	
	05-06	1300		22		<15		120		180	
A3	17-18	1300	Paikalla ei ole jatkuva-toimista virtaama-mittaria	220		440		15		57	
Kirkonkylänojan itähaara	16-17	1100		150		660		17		48	
	15-16	690		160		400		19		40	
	14-15	1200		220		550		19		54	
	13-14	1700		60		570		10		39	
	12-13	1000		65		610		12		42	
	11-12	2000		59		550		7		33	
	10-11	1100		58		430		11		24	
	09-10	1500		92		640		13		50	
	08-09	4900		92		470		23		68	
	07-08	1500		97		540		15		49	
	06-07	2100		110		510		39		94	
	05-06	1100		62		310		54		78	

[1] Hetk. = laskenta perustuu hetkellisiin virtaamamittauksiin. Virtaama on määritetty näytteenoton hetkellä mittapadon avulla (A1A, 4B, A3, B1, C2A ja M2A) tai arvioitu (C3). Kaikilla mittapatopaikoilla virtaama on laskettu näytteenottohetken vedenkorkeudesta, joka on mitattu käsin patoaukolta.

[2] Jatk. = laskenta perustuu jatkuvatoimisen mittarin mittaamiin virtaamiin tai vesimääriin, ja kaikki jatkuvatoimisen mittarin tulokset on otettu huomioon laskennassa. Jatkuvatoiminen virtaama- tai vesimäärämittari oli kaudella 17-18 käytössä paikoilla B1, 4B, M2A, C2A (C2A:lla jatkuva mittari oli epäkunnossa 18.2.-8.4.2018), HK505, D1 ja E1. Paikoilla C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamoiden ylivuodoissa vesimäärät on mitattu jatkuvatoimisella kumulatiivisella vesimittarilla.

[3] Paikoissa A1A, 4B ja C2A jatkuvatoimiseen virtaamamittariin perustuvassa kauden 16-17 keskipitoisuuksien laskennassa havaittiin virhe tammikuussa 2019. Luvut on korjattu tähän taulukkoon.

Paikka	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	17-18	810	870	30	37	71	110	2	2	75	78
Veromiehenkylänpuro	16-17	800	990	45	58	120	170	5	3	74	85
Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	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	17-18	1400[4]	1300	69[4]	61	100[4]	110	47[4]	53	89[4]	91
Veromiehenkylänpuro	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	17-18	710	710	17	16	300	290	8	18	30	44
Brändoninoja	16-17	1100	1200[3]	19	17[3]	670	730[3]	20	18[3]	56	54[3]
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran suunnassa sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta											

[4] Kaudella 17-18 paikoilla B1 ja 4B mitattiin näytteenoton 12.9.2017 yhteydessä erittäin poikkeuksellisen suuri hetkellinen virtaama. Siksi myös hetkellisissä laskennoissa päivän 12.9.2017 näytteeseen liittyvänä virtaamana käytettiin näytteen edustaman aikajakson (1-19.9.2017) keskivirtaamaa jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksista näillä kahdella paikalla. Lisätietoja: katso laskentamenetelmiä kuvaava liite 9.

Paikka	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	17-18	7200	Ei mittapatoa eikä jatkuva-toimista virtaama-mittaria	Ei tutkittu fosforia		140		4		18	
Brändoninoja	16-17	5400				150		13		37	
	15-16	7200				140		19			
Paikalta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	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	17-18	Ei laskettu	300	Ei laskettu	77	Ei laskettu	13	Ei laskettu	4	Ei laskettu	15
Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta	16-17	240		71		43		4		10	
	15-16	170		82		20		6		12	
Viinikanmetsänojaan johdettava vesi	14-15	250		130		26		16		25	
	13-14	690		52		18		6		13	
	12-13	1100		79		9		9		22	
	11-12	2200		68		81		12		28	
	10-11	560		130		24		30		64	
	09-10	240		50		12		10		18	
	08-09	<400		71		17		6		19	
	07-08	<400		59		40		15		22	
	06-07	390		49		40		17		28	
	05-06	470		45		48		70 Lupaehto [5] <10 mg/l		110	

[5] Paikkojen D1 ja E1 BHK_7:n lupaehdon lähdeviite: Länsi-Suomen vesioikeus päätös 14.12.1998/ Vesiylioikeus päätös 28.10.1999.

Paikka	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	17-18	Ei laskettu	610	Ei laskettu	170	Ei laskettu	71	Ei laskettu	35	Ei laskettu	62
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	16-17	370		160		130		79		120	
taasta Mottisuonojaan johdettava	15-16	300		160		110		160		220	
vesi	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.[6]		Ei tutk.[6]		Ei tutk.[6]		Ei tutk.[6]		Ei tutk.[6]	
	07-08	<400		34		<15		33		59	
	06-07	480		61		12		72		110	
	05-06	510		56		27		110		150	
								Lupaehto [5] <10 mg/l			
HK505	17-18	Ei laskettu	380		67		95		6		11
Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral-	16-17	hetkellisistä	420		100		140		26		44
taasta Mottisuolle suihkutettu vesi	15-16	virtaamista	290		71		110		19		31
Huom! HK505:n vesi kulkeutuu	14-15		270		66		130		17		25
alavirran suunnassa olevan	13-14		340		80		97		29		50
kuormitusmittauspaikan B1	12-13		1100		63		66		15		32
kautta, joten HK505:tä ei	11-12		4000		70		150		61		87
lasketa mukaan lentoaseman	10-11		390		76		70		61		89
kokonaiskuormitukseen.	09-10		690		100		220		18		33
	08-09		<500		64		60		31		53
4B	17-18	1500[4]	1500	92[4]	81	75[4]	100	4[4]	4	60[4]	55
Kylmäoja	16-17	1100	1200[3]	87	58[3]	110	120[3]	22	9[3]	76	59[3]
	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	

[6] Paikkojen E1 kautta ei johdettu vettä vesistöön kaudella 08-09.

Paikka	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]
C1Y Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi Brändoninojaan	17-18 16-17 15-16 14-15 13-14 12-13	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	1100[7] 250 Ei vettä 240 Ei vettä Ei tutkittu		350[7] 85 Ei vettä 9 Ei vettä Ei tutkittu		230[7] <22 Ei vettä 63 Ei vettä Ei tutkittu		4[7] <1,5 Ei vettä 9 Ei vettä Ei tutkittu		<15[7] <15 Ei vettä 28 Ei vettä Ei tutkittu
E1Y[8] Mottisuonojaan johdettava vesi Paikka edustaa seuraavia vesiä: 11-12 ja myöhemmin: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä. 10-11: Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä. 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	17-18 16-17 15-16 14-15 13-14 12-13 11-12 10-11 09-10	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	490 250 330 710 770 390 1800 760 750		28 91 66 140 130 33 51 51 46		47 <22 61 390 <15 35 77 490 360		<2 4 21 44 190 60 120 42 27		<15 22 49 88 290 91 200 70 61
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	17-18 16-17 15-16	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	Ei lask.[9] Ei yliv. Ei tutk.		Ei lask.[9] Ei yliv. Ei tutk.		Ei lask.[9] Ei yliv. Ei tutk.		Ei lask.[9] Ei yliv. 39[10]		Ei lask.[9] Ei yliv. 110
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	17-18 16-17 15-16	Ei laskettu hetkellisistä virtaamista	Ei tutk. Ei tutk. Ei tutk.		Ei tutk. Ei tutk. Ei tutk.		Ei tutk. Ei tutk. Ei tutk.		87[10] 120[10] 37[10]		Ei tutkittu 230 90
HK544 ylivuodot (glykolivesipumppaamo) HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	17-18 16-17		Ei yliv. Ei yliv.		Ei yliv. Ei yliv.		Ei yliv. Ei yliv.		Ei yliv. Ei yliv.		Ei yliv. Ei yliv.

Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BOD_7 = biologinen hapenkulutus
COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

[7] C1Y:stä on vain yksi näyte kaudelta 17-18.
[8] 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.
[9] Kaudella 17-18 HK034:llä oli yksi ylivuoto, mutta se oli niin lyhytaikainen ja määrältään pieni, että automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa siitä näytettä.
[10] Pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD_7(ATU) (ei BOD_7). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD_7(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

Vertailupitoisuuksia: havaitut pitoisuudet Vantaanjoessa paikalla Vantaa 8,6 (Vantaanjoki V8) kaudella syyskuu 2017 – elokuu 2018. Paikka sijaitsee Vantaanjoen pääuomassa hieman Keravanjoen yhtymäkohdasta ja lentoasemasta alavirtaan. Etäisyys lentoasemalle pintavesien purkureitistä riippuen on n. 2-13 km.
Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmä (saatavuus 15.1.2019).

		keskiarvo	vaihteluväli	havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	1600	1100..2400	7
Kokonaisfosfori	µg/l	120	40..250	7
Ammoniumtyppi	µg/l	35*	<4..140	7
BOD_7 biologinen hapenkulutus	mg/l	2,8	1,6..6,2	7
COD_{Cr} kemiallinen hapenkulutus	mg/l	30*	<15..47	7

*) Tarkastelujaksolla yksi ammoniumtyppipitoisuus (<4 µg/l) ja yksi kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuus (<15 mg/l) oli alle määritysrajan. Keskiarvoa laskettaessa alle määritysrajan olevalle pitoisuudelle on käytetty arvoa nolla.

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

VIITE: Rekolainen, S. 1989. Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. - Aqua Fennica, nro 19(2), s. 95-107.

Vesistökuormitus: valumavesien virtaama ja vesistöön kohdistunut kuormitus purkupaikoittain 2006-2018.

Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Paikka	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	17-18	710 000	Ei mitattu	1,0	Ei mit.	0,031	Ei mit.	0,050	Ei mit.	2	Ei mit.	14	Ei mit.
Kirkonkylänojan	16-17	370 000	430 000[3]	0,4	0,6[3]	0,018	0,014[3]	0,040	0,039[3]	3	3[3]	11	10[3]
länsihaara	15-16	670 000		0,7		0,064		0,032		20		48	
	14-15	320 000		0,4		0,013		0,02		3		10	
	13-14	690 000		0,7		0,031		0,04		11		28	
	12-13	580 000		0,8		0,020		0,02		21		41	
	11-12	870 000		3,0		0,057		0,24		50		78	
	10-11	550 000		5,1		0,071		1,5		48		77	
	09-10	500 000		2,6		0,019		0,51		14		30	
	08-09	600 000		1,3		0,16		0,04		18		88	
	07-08	570 000		1,2		0,039		0,05		20		37	
	06-07	500 000		0,9		0,064		0,04		44		93	
A3	17-18	110000	Paikalla ei ole	0,1		0,023		0,05		2		6	
Kirkonkylänojan itähaara	16-17	30 000	jatkuvatoimista	0,03		0,004		0,02		0,5		1	
	15-16	140 000	virtaamamittaria	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	
M2A	17-18	580 000	700 000	0,5	0,6	0,017	0,026	0,04	0,08	1	1	43	55
Veromiehenkylänpuro	16-17	330 000	480 000	0,2	0,5	0,015	0,028	0,04	0,08	2	2	25	42
Huom! Veromiehenkylän-puroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).	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												

[1] Hetk. = laskenta perustuu hetkellisiin virtaamamittauksiin. Virtaama on määritetty näytteenoton hetkellä mittapadon avulla (A1A, 4B, A3, B1, C2A ja M2A) tai arvioitu (C3). Kaikilla mittapatopaikoilla virtaama on laskettu näytteenottohetken vedenkorkeudesta, joka on mitattu käsin patoaukolta.

[2] Jatk. = laskenta perustuu jatkuvatoimisen mittarin mittaamiin virtaamiin tai vesimääriin, ja kaikki jatkuvatoimisen mittarin tulokset on otettu huomioon laskennassa. Jatkuvatoiminen virtaama- tai vesimäärämittari oli kaudella 17-18 käytössä paikoilla B1, 4B, M2A, C2A (C2A:lla jatkuva mittari oli epäkunnossa 18.2.-8.4.2018), HK505, D1 ja E1. Paikoilla C1Y, E1Y, HK505 ja glykolivesipumppaamoiden ylivuodoissa vesimäärät on mitattu jatkuvatoimisella kumulatiivisella vesimittarilla.

[3] Paikoissa A1A, 4B ja C2A jatkuvatoimiseen virtaamamittariin perustuvassa kauden 16-17 keskipitoisuuksien laskennassa havaittiin virhe tammikuussa 2019. Luvut on korjattu tähän taulukkoon.

Paikka	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]
B1	17-18	4 000 000	1 900 000	4,4	2,5	0,39	0,12	0,40	0,21	94	100	170	170
Veromiehenkylänpuro	16-17	1 400 000	Ei mitattu	1,4	Ei mitattu	0,26	Ei mit.	0,16	Ei mit.	40	Ei mit.	120	Ei mit.
	15-16	1 600 000		1,9		0,084		0,17		67		160	
	14-15	1 100 000		1,6		0,065		0,30		20		75	
	13-14	1 400 000		2,5		0,051		0,30		21		74	
	12-13	2 100 000		5,5		0,10		0,36		140		290	
	11-12	2 700 000		15		0,12		0,68		61		210	
	10-11	1 100 000		8,5		0,049		1,4		47		100	
	09-10	2 200 000		11		0,74		2,8		100		250	
	08-09	2 300 000		3,5		0,15		0,50		50		210	
	07-08	2 100 000		3,4		0,59		0,51		140		330	
	06-07	1 500 000		2,3		0,21		0,45		63		170	
C2A	17-18	330 000	250 000	0,2	0,2	0,005	0,004	0,097	0,07	3	5	10	11
Brändoninoja	16-17	170 000	150 000[3]	0,2	0,2[3]	0,003	0,003[3]	0,12	0,11[3]	4	3[3]	10	8[3]
Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran puolella sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta.													
C3	17-18	740 000	Ei mittapatoa	5,3		Ei tutkittu koko-naisfos-foria		0,11		3		13	
Brändoninoja	16-17	570 000	eikä	3,0				0,08		7		21	
	15-16	480 000	jatkuvatoimista	3,4				0,07		9			
Paikalta on matkaa	14-15	630 000	virtaamamittaria	6,3				0,04		1		CODCr:n tutkimi-nen C3:lla alkoi v. 2016	
Vantaanjoen pääuomaan	13-14	480 000		10				0,03		2			
100 m	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			

Paikka	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	17-18	Ei laskettu	850 000	Ei laskettu	0,3	Ei laskettu	0,065	Ei laskettu	0,01	Ei laskettu	3	Ei laskettu	13
Kiitotie 3:n lounaispään	16-17	380 000		0,09		0,027		0,02		1		4	
pengeraltaasta	15-16	690 000		0,1		0,013		0,06		4		8	
Viinikanmetsänojaan	14-15	440 000		0,1		0,056		0,01		6		11	
johdettava vesi	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	17-18	Ei laskettu	310 000		0,1		0,019		0,03		2		3
Kiitotie 3:n Mottisuon	16-17		150 000		0,1		0,014		0,02		4		7
pengeraltaasta	15-16		390 000		0,1		0,043		0,03		7		12
Mottisuolle suihkutettava	14-15		480 000		0,1		0,031		0,06		7		12
vesi.	13-14		280 000		0,1		0,023		0,02		8		14
Huom! HK505:n vesi	12-13		360 000		0,4		0,024		0,02		6		12
kulkeutuu alavirran	11-12		450 000		1,6		0,029		0,06		24		34
suunnassa olevan	10-11		220 000		0,1		0,020		0,02		14		20
kuormitusmittaus-	09-10		190 000		0,1		0,019		0,04		3		6
paikan B1 kautta,	08-09		320 000		0,1		0,020		0,02		1		17
joten HK505:tä ei													
lasketa mukaan													
lentoaseman													
kokonaiskuormituk-													
seen.													
E1	17-18	Ei laskettu	62 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,011	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	2	Ei laskettu	4
Kiitotie 3:n Mottisuon	16-17	15 000		0,0		0,002		0,00		1		2	
pengeraltaasta	15-16	16 000		0,0		0,002		0,00		2		3	
Mottisuonojaan	14-15	34 000		0,0		0,007		0,01		3		5	
johdettava vesi	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	

Paikka	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	17-18	4 400 000	3 400 000	6,1	5,0	0,52	0,27	0,29	0,34	16	14	230	180
Kylmäoja	16-17	1 400 000	1 800 000[3]	1,5	2,1[3]	0,12	0,10[3]	0,16	0,22[3]	32	17[3]	110	110[3]
	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	17-18	Ei mitattu	2 500		0,00		0,001		0,00		0,0		0,0
Lounaispään	16-17	hetkellisiä	72 000		0,01		0,004		0,00		0,0		0,0
pengeraltaan imeytyksen	15-16	virtaamia	Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
ylivuotovesi	14-15		130 000		0,03		0,012		0,01		1		4
Brändoninojaan	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	12-13		5 800		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
E1Y	17-18	Ei mitattu	100 000		0,05		0,003		<0,01		0,1		1
Mottisuonojaan	16-17	hetkellisiä	16 000		0,0		0,000		0,00		0,0		0,2
johdettava vesi	15-16	virtaamia	25 000		0,0		0,002		0,06		0,5		1
Paikka edustaa seuraavia vesiä:	14-15		160 000		0,1		0,022		0,06		7		14
11-12 ja myöhemmin:	13-14		50 000		0,0		0,007		<0,01		10		14
Mottisuon pengeraltaan	12-13		92 000		0,0		0,003		<0,01		5		8
imeytyksen ylivuotovettä.	11-12		100 000		0,2		0,005		0,01		12		21
10-11: Päijännetunnelin	10-11		73 000		0,1		0,004		0,04		3		5
suojapumppauskaivojen	09-10		171 000		0,1		0,008		0,06		5		10
vettä.													
09-10: Mottisuon													
pengeraltaan imeytyksen													
ylivuotovettä.													

Paikka	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	17-18	Ei mitattu	125		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
Kylmäojaan	16-17	hetkellisiä	Ei ylivuotoja		0		0		0		0[4]		0
(glykolivesipumppaamo)	15-16	virtaamia	4 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,2[4]		0,5
	14-15		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[4]		0
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[4]		0
	12-13		Ei ylivuotoja		0		0		0		0[4]		0
	11-12		850		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,6[4]		0,9
	10-11		91		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,1[4]		0,2
	09-10		1 900		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		1[4]		1
	08-09		2 900		0,0		0,000		0,00		0[4]		0
	07-08		8 900		0,0		0,001		0,00		6[4]		9
	06-07		8 500		0,0		0,001		0,00		2[4]		3
HK509 ylivuodot	17-18	Ei mitattu	32 000		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		3[4]		7
Kylmäojaan	16-17	hetkellisiä	11 000								1[4]		2
(glykolivesipumppaamo)	15-16	virtaamia	17 000								0,6[4]		2
	14-15		12 000								1[4]		1
HK509 otettiin käyttöön	13-14		18 000								1[4]		3
helmikuussa 2009.	12-13		87 000								7[4]		14
	11-12		160 000								19[4]		31
	10-11		35 000								4[4]		6
	09-10		27 000								3[4]		4
HK544 ylivuodot	17-18	Ei vettä	0		0		0		0		0[4]		0
(glykolivesipumppaamo)	16-17		0		0		0		0		0[4]		0
HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016													

Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BOD_7 = biologinen hapenkulutus
COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

[4] 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.

A1A, Kirkonkylänoja 3,2

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus, BOD7	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)	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		
12.9.2017	139	2	20	92	9	4	19	18	14	7	45	1300	110	Hajuton	Hieman samea, melko väritön
26.9.2017	3	<2,0	20	91	10	11	61	4	12	8	19	1900	15	Hajuton	Ei väriä, hieman samea
10.10.2017	130	<2,0	15	91	10	3	16	9	10	7	27	1500	6	Hajuton	Lievä sameus ja ruskeus
24.10.2017	8	<2,0	<15	85	10	8	52	1	7	8	18	2700	34	Hajuton	Lievästi ruskea, ei samea
8.11.2017	4	2	<15	89	11	8	54	3	8	7	18	1800	47	x	x
21.11.2017	25	5	24	81	11	13	64	12	4	7	33	1600	7	Hajuton	Sameahko
4.12.2017	24	<2,0	25	84	11	7	49	14	5	7	23	1700	17	Hajuton	Kirkas, lievä ruskea väri
12.12.2017	15	2	16	82	11	7	53	2	4	7	13	1900	24	Lievä glykoli	Väritön, kirkas
27.12.2017	25	4	21	74	10	8	60	4	4	7	16	1400	20	Hajuton	x
9.1.2018	16	<2,0	<15	91	11	7	60	8	6	7	32	1800	54	Hajuton	x
23.1.2018	7	9	<15	x	x	7	61	7	1	7	13	1800	53	Hajuton	Väritön, hieman samea
6.2.2018	10	3	<15	86	12	6	58	72	2	7	72	2300	37	Hajuton	Harmaanruskea, samea
6.3.2018	6	2	<15	83	12	7	55	7	1	7	12	910	45	Hajuton	Hieman samea, väritön
20.3.2018	7	4	<15	79	11	16	90	11	2	7	21	880	32	x	x
3.4.2018	16	25	86	92	12	145	140	24	5	8	230	950	<5,0	Hajuton	Lievä harmaanrusehtava, koht. samea
17.4.2018	26	4	24	95	12	5	65	24	7	7	34	1200	24	Hajuton	Ruskea, hieman samea
2.5.2018	47	5	18	94	11	7	18	80	8	7	59	1200	210	Hajuton	Harmaa, hieman samea
16.5.2018	6	<2,0	<15	110	12	6	58	8	12	8	19	1200	89	Hajuton	Väritön, kirkas
28.5.2018	6	<2,0	<15	110	11	8	60	8	16	8	15	1100	90	Hajuton	Väritön, kirkas
12.6.2018	8	48	200	65	7	17	33	46	14	7	210	3400	500	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
26.6.2018	3	<2,0	<15	110	11	8	67	99	18	8	43	1100	23	Hajuton	Väritön, kirkas
10.7.2018	3	2	<15	110	12	8	67	46	11	8	17	1100	19	Hajuton	Kirkas
24.7.2018	6	<2,0	<15	96	9	8	67	5	19	7	10	1500	18	Hajuton	Väritön, kirkas
7.8.2018	1	<2,0	<15	120	11	9	70	15	21	8	10	1200	26	Hajuton	Väritön, kirkas
21.8.2018	5	<2,0	17	91	9	6	46	9	17	8	30	1100	11	Lievä tuntematon	Väritön, kirkas

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

A2. Kirkonkylänoja

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
26.9.2017	10	<2,0	23	86	9,3	12	54	Hajuton	Hieman samea
24.10.2017	140	<2,0	21	95	12	6,0	50	Lievä haju	Kirkas, väritön
21.11.2017	virtasi	3,5	27	89	11	5,0	61	Hajuton	Kellertävä
12.12.2017	75	2,3	18	89	12	3,0	49	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas
9.1.2018	15	2,5	<15	92	12	3,8	45	Hajuton	x
6.2.2018	10	2,7	<15	93	13	0,6	57	Hajuton	Väritön, melko kirkas
6.3.2018	jäässä	23	39	82	11	1,6	52	Lievä glykoli	Kirkas, väritön
3.4.2018	30	5,4	24	93	13	3,2	100	Hajuton	Väritön, sameahko
2.5.2018	48	4,0	19	91	11	8,8	26	Hajuton	Ruskea, kohtalaisen samea
28.5.2018	5	<2,0	<15	95	9,6	15	64	Hajuton	Kirkas, väritön
26.6.2018	4,5	4,8	24	63	6,1	16,5	62	Hajuton	Kirkas, väritön
24.7.2018	4,8	<2,0	18	94	8,9	18	63	Hajuton	Kirkas, väritön
21.8.2018	76	<2,0	16	91	9,0	16	32	Hajuton	Hieman ruskea, lievä sameus

x=puuttuva tieto

A3. Kirkonkylänoja

	Virtaama (mittapato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l	
5.9.2017	x	2,5	33	10**	16	1,7	8,43	18	21	12	6,53	46	1600	1000	Hajuton
18.9.2017	0,44	<2,0	24		24	2,6	6,58	13	20	11	6,51	60	1200	750	Hajuton
2.10.2017	0,44	<2,0	30		37	4,3	9,76	20	20	8	6,60	50	1600	1100	Hajuton
16.10.2017	25	<2,0	26		67	7,8	15,6	16	6,8	9	6,77	35	1600	380	Hajuton
1.11.2017	2,5	3,7	35		51	6,5	38,8	27	6,7	5	6,82	56	1700	520	Hajuton
13.11.2017	3,3	2,2	17		68	9,0	16,3	13	5,8	4	6,74	32	830	260	Hajuton
27.11.2017	6,8	47	110		65	8,6	238	86	8,0	4	6,88	460	880	180	Hajuton
11.12.2017	3,3	<2,0	26		44	5,9	55,5	30	11	3	7,04	78	1600	390	Hajuton
27.12.2017	8,4	94	240		69	9,5	504	160	20	2	7,10	1100	610	190	Hajuton
8.1.2018	4,3	3,1	22		49	6,6	64,7	37	8,3	3	7,00	47	1700	490	Hajuton
22.1.2018	1,8	3,5	32		21	2,9	42,1	35	23	2	6,64	100	2400	1600	Hajuton
5.2.2018	0,77	2,9	29		21	2,8	36,4	30	23	3	6,68	77	2000	1200	Hajuton
19.2.2018	0,44	2,8	25		4,2	0,57	27,4	30	25	3	6,55	72	2200	1600	Hajuton
6.3.2018	0,44	2,5	30		11	1,6	26,3	31	29	2	6,60	71	2400	1900	Hajuton
20.3.2018	0,44	94	220		25	3,4	440	160	20	3	6,91	380	1500	640	Hajuton
3.4.2018	0,77	20	51		21	2,8	158	57	19	2	7,20	320	1400	8,4	Hajuton
16.4.2018	x	10	54		61	7,8	56,9	27	50	5	6,80	320	1800	640	Hajuton
2.5.2018	14	3,2	26		79	9,3	39,4	25	10	8	7,00	81	970	320	Hajuton
14.5.2018	0,77	2,2	20		52	5,8	28,2	28	12	11	6,96	40	1500	910	Hajuton
28.5.2018	0,77	4,2	26		30	3,2	25,9	29	18	12	6,69	43	1200	720	Hajuton
11.6.2018	0,21	5,1	35		45	4,9	26,3	30	15	12	6,80	60	1500	590	Hajuton
25.6.2018	0,44	2,8	26		5,7	0,59	15,7	19	21	14	6,65	57	1500	1100	Hajuton
9.7.2018	0,44	2	27		2,3	0,23	13,0	19	25	15	6,51	56	1400	920	Hajuton
24.7.2018	0,77	2	25		5,9	0,54	8,59	14	27	19	6,49	50	1100	790	Hajuton
6.8.2018	0,21	6,6	46		2,3	0,21	14,3	18	27	18	6,59	95	1300	730	Hajuton
20.8.2018	0,21	2,6	37		2,7	0,27	13,8	17	12	16	6,62	60	1300	820	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) TOC tutkittiin vain yhden kerran

B1. Veromiehenkylänpuro

	Virtaama (mitta-pato)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus. CODCr	Happ. Kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkönjohtavuus	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	> C10-C21 öljyhiilivedyt**	> C21-C40 öljyhiilivedyt**	Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus. C10-C40**
	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
12.9.2017	rvio 1400***	3	<15	93	10	4	8	260	14	7	120	840	100	Hajuton	Samea, koht. ruskea			
26.9.2017	31	3	32	93	10	22	36	12	11	8	25	1300	150	Lievä glykoli	Hieman ruskea. kohtalaisen samea			
10.10.2017	382	<2.0	37	87	10	6	14	18	9	7	42	1400	23	Lievä glykoli	Ruskea. hieman samea			
24.10.2017	57	3	34	94	12	14	29	6	6	8	21	1600	110	Lievä glykoli	Voimakkaan ruskea, kirkas			
8.11.2017	52****	3	20	91	11	17	31	7	7	7	21	1400	160	Lievä glykoli				
21.11.2017	139	430	410	76	10	80	46	12	4	7	89	1200	<5.0	Lievä glykoli	Ruskeahko, lähes kirkas			
4.12.2017	122	3	100	72	10	21	27	8	4	7	34	1500	<5.0	Hajuton	Hieman samea. vahva ruskea väri			
12.12.2017	92	3	37	76	11	18	29	4	1	7	24	1500	210	Selvä glykoli	Ruskea. kirkas			
27.12.2017	186	40	120	x	x	76	42	13	2	7	120	1100	25	Hajuton	x			
3.1.2017	x	x	x	78	10	x	x	x	4	x	x	x	x	x	x			
9.1.2018	73	3	31	82	11	21	31	4	3	7	25	1500	220	Lievä glykoli	x			
23.1.2018	39	<2.0	26	79	11	20	33	13	1	7	33	1300	300	Lievä glykoli	Rusehtava. hieman samea			
6.2.2018	31	6	59	71	10	15	28	90	1	7	150	1400	160	Lievä glykoli	Ruskea. samea			
6.3.2018	12	3	20	82	11	12	39	12	3	7	16	1500	680	Hajuton	Hieman samea. väritön/harmahtava			
20.3.2018	19	92	170	68	9	120	75	32	3	7	59	850	180	x	x			
3.4.2018	25	210	350	76	10	177	94	29	5	7	160	900	110	Lievä glykoli	Rusehtava. sameahko	<50	<50	<50
17.4.2018	x	4	48	73	9	15	28	25	6	7	42	1300	36	Hajuton	Ruskea. hieman samea			
2.5.2018	22	3	57	x	x	16	14	120	7	7	310	1700	280	Hajuton	Ruskea, koht. Samea			
16.5.2018	18	5	41	92	9	14	36	9	15	8	35	1100	200	Lievä glykoli	Kohtalaisen ruskea			
28.5.2018	14		22	100	10	14	41	12	17	8	30	950	170	Lievä glykoli	Lievän ruskea, kirkas			
12.6.2018	41	26	190	60	7	23	35	110	11	7	290	4800	520	Hajuton	Voimakkaan ruskea, koht. Samea			
26.6.2018	16	3	22	94	9	13	39	21	18	8	44	1100	160	Lievä glykoli	Hieman ruskea, kohtalaisen samea			
10.7.2018	14	5	23	92	9	15	40	12	15	8	20	1200	240	Lievä glykoli	Rusehtava. hieman samea			
24.7.2018	W39	<2,0	22	96	9	26	39	13	17	8	18	830	52	Hajuton	Väritön, kirkas			
7.8.2018	12	<2,0	17	97	9	21	39	10	19	8	17	870	170	x	x			
21.8.2018	W25	<2,0	18	94	10	15	30	10	15	8	26	1100	98	x	Väritön, kirkas			

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyhiilivedyt tutkittiin vain kerran

***) 12.9.2017 veden korkeus ylitti kolmiomaisen mittapadon yläreunan. Padon korkeus on 100 cm ja arvioituna virtaamana on käytetty veden korkeutta 100 cm vastaavaa virtaamaa (1400 l/s).

****) 8.11.2017 ei mitattu näytteenoton yhteydessä veden korkeutta mittapadolla. Virtaamana on käytetty B1:llä olevan jatkuvatoimisen virtaamamittarin virtaamaa näytteenoton kellonaikaan.

x=puuttuva tieto

W = epävarma virtaamatieto. Vesi virtasi jossakin määrin mittapadon ohi, eli todellinen virtaus on jossakin määrin ilmoitettua suurempi.

B2, Veromiehenkylänpuro

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
26.9.2017	10	<2,0	25	92	10	10	40	Hajuton	Kohtalaisen samea
24.10.2017	135	<2,0	27	94	12	4,0	35	Hajuton	Lievästi ruskea, kirkas
21.11.2017	270	94	230	82	11	4,0	39	Lievä glykolin haju	Ruskeahko
12.12.2017	150	3,2	31	85	12	0,5	39	Lievä glykolin haju	Ruskea, kirkas
9.1.2018	40	2,8	23	90	12	2,4	37	Lievä glykolin haju	x
6.2.2018	jäässä	3,2	24	88	13	0,0	43	Todella lievä glykolin haju	Hieman rusehtava, hieman samea
6.3.2018	jäässä	2,6	15	78	11	0,0	47	Hajuton	Hieman samea, väritön
3.4.2018	20	11	250	85	12	1,6	98	Kohtalainen glykolin haju	Väritön, hieman samea
2.5.2018	30	4,3	26	92	11	8,7	19	Hajuton	Ruskea, hieman samea
26.5.2018	virtasi	<2,0	<15	88	9,3	13	47	x	x
28.5.2018	65	<2,0	17	93	10	11	50	Hajuton	Väritön, kirkas
26.6.2018	130	<2,0	<15	88	9,3	13	47	Hajuton	Väritön, kirkas
24.7.2018	160	<2,0	16	91	9,1	15	43	Hajuton	Väritön, kirkas
21.8.2018	360	2,0	<15	86	9	13	23	Hajuton	Ruskea, hieman samea

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	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	pH	Kiinto-aine GF/C*	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Kokonais-fosfori	Sulfidi **	> C10-C21 öljyhiili-vedyt**	> C21-C40 öljyhiili-vedyt**	Öljyhiili-vetyjen kokonais-pitoisuus. C10-C40**	Haju (maasto-havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	°C		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
18.9.2017	5,5	<2,0	31	42	5,0	11,2	34	8	7,12	2,8	990	620	14					x
16.10.2017	24,5	<2,0	<15	55	6,4	7,18	23	9	7,04	2,4	680	180	16	<0,1	<50	<50	<50	Hajuton
13.11.2017	24,5	4,3	26	47	6,2	10,2	24	4	6,98	1,5	640	230	7,2					Hajuton
28.11.2017	x	3,3	21	x	x	26,3	27	x	7,06	5	520	130	11					Hajuton
29.11.2017	42,8	<2,0	20	52	7,0	16,2	24	3	7,05	3,4	600	170	11					Hajuton
30.11.2017	38,7	<2,0	17	50	6,6	19,2	26	4	7,03	3,2	580	210	9,2					Hajuton
4.12.2017	21,6	6,7	32	38	5,1	28,7	29	3	7,09	6,8	580	170	12					Hajuton
11.12.2017	18,8	2,9	26	39	5,2	25,0	33	3	7,2	6,4	680	310	8,7					Hajuton
8.1.2018	x	2	21	43	6,1	32,0	34	1	7,16	4,0	670	330	13					Hajuton
5.2.2018	1,2	55	110	21	3,1	34,4	42	0	6,93	30	840	340	27					Hajuton
13.2.2018	x	34	74	17	2,5	24,1	40	0	6,92	33	1000	600	29					Hajuton
19.2.2018	5,5	18	57	<1.0	<0.20	25,3	43	0	6,84	39	1200	760	33					Hajuton
26.2.2018	x	19	43	1,7	0,24	23,3	42	0	6,8	50	1400	880	34					Lievä glykolin hajoamistuote
6.3.2018	0,4	6,2	48	<1.0	<0.20	21,5	41	0	6,79	88	1700	1100	50					Lievä glykolin hajoamistuote
13.3.2018	x	2,2	44	1,1	<0.20	19,2	42	0	6,79	54	1600	1100	35					Lievä suon haju
20.3.2018	0,4	110	170	<1.0	<0.20	47,3	50	2	6,72	67	1300	740	34					Lievä glykolin hajoamistuote
26.3.2018	x	100	170	5,5	0,78	62,5	44	1	6,75	20	710	460	47					Lievä glykolin hajoamistuote
3.4.2018	jäässä	240	360	1,2	<0.20	172	92	0	6,91	45	940	340	60					Lievä glykolin hajoamistuote
10.4.2018	x	120	260	30	4,4	92,8	52	0	7,1	12	430	52	36					Lievä glykolin hajoamistuote
16.4.2018	x	24	48	39	5,2	35,2	29	3	7,08	27	500	61	45					Hajuton
23.4.2018	x	3,8	20	35	5	19,9	20	1	7,06	8	370	110	28					Lievä glykolin hajoamistuote
25.4.2018	x							4						<0,1	<50	<50	<50	Lievä glykolin hajoamistuote
2.5.2018	24,5		<15	49	6,6	13,6	16	3	7,03	5,6	500	170	24					Lievä glykolin hajoamistuote
8.5.2018	x		19	26	3,1	17,6	22	8	7,02	6,4	700		17					Lievä glykoli
30.5.2018	x	<2.0	23	16	1,7	24,2	37	13	7,05	12	1600	710	20					Hajuton
25.6.2018	3,3	<2,0	31	25	2,6	22,3	33	14	7,16	8,8	1400	930	17					Lievä glykolin hajoamistuote
23.7.2018	2,5	2,0	40	28	2,7	25,7	34	17	7,14	8,0	1500	1400	10					Hajuton
20.8.2018	1,8	3,0	36	25	2,5	20,4	33	15	7,24	7,2	1600	1200	13					Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyhiilivedyt ja sulfidi tutkittiin vain kahdesti

x=puuttuva tieto

C3 Brändoninoja 0,2

	Virtaama (ARVIO)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus, CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpö-tila	Kokonais typpi	Ammoni umtyppi	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C	µg/l	µg/l		
26.9.2017	2,5	<2,0	23	86	9,9	60	9,2	16000	120	Hajuton	Hieman samea
24.10.2017	75	<2,0	15	95	12	52	5,0	13000	83	Hajuton	Väritön, vähän samea
21.11.2017	60	3	17	86	11	37	4,5	7300	200	Hajuton	sameahko, lähes kirkas
13.12.2017	80	4,4	25	81	11	37	1,5	5800	75	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas
9.1.2018	10	2,4	<15	80	11	41	2,4	7600	150	Hajuton	x
6.2.2018	jäässä	16	35	75	11	47	1,0	7500	190	Lievä glykoli	Väritön, hieman samea
6.3.2018	jäässä	2,0	20	73	10	49	1,0	5500	310	Lievä glykoli	Hieman samea, kellertävä
3.4.2018	8,0	84	130	70	9,7	140	2,0	5500	1100	Lievä glykoli	Väritön, hieman samea
2.5.2018	20	2,9	<15	86	11	26	5,7	2200	100	Hajuton	Lievä harmaa, hieman samea
28.5.2018	30	<2,0	16	96	9,7	45	15	2800	180	Hajuton	Kirkas ja väritön
26.6.2018	35	<2,0	<15	95	9,4	45	16	3100	73	Hajuton	Väritön, hieman samea
24.7.2018	0,9	<2,0	19	92	8,7	48	18	3800	39	Hajuton	Kirkas ja väritön
21.8.2018	54	<2,0	20	92	9,3	26	15	1400	210	Hajuton	Kirkas ja väritön

x=puuttuva tieto

4B Kylmäoja

	Virtaama (mitta-pato)	Biologi-nen hapen-kulutus, BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus, CODCr	Happi, kylläs-tysaste	Happi, liuen-nut	Kalium, K	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Koko-nais-fosfori	Kokonais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	> C10-C21 öljyhiilive dyt**	> C21-C40 öljyhiilive dyt**	Öljyhiiliv etyjen kok.pitoi suus, C10-C40**
	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
12.9.2017	TULVA	3	35	78	8	5,39	8,8	160	14,4	6,89	180	1000	46	Hajuton	Samea, kohta-laisen ruskea			
26.9.2017	15	<2,0	42	75	8,5	10,2	42	3	9,6	7,37	32	950	55	Hajuton	Hieman ruskea, kohtalaisen samea			
10.10.2017	758	<2,0	72	62	7,2	6,04	12	16	9	6,58	64	1600	21	Hajuton	Ruskea, hieman samea			
24.10.2017	62	2,1	60	84	12	7,78	29	4,8	2	7,16	39	1500	95	Hajuton	Voimakkaan ruskea			
8.11.2017	217	2,3	53	78	10	10,3	28	4,4	4	7,11	38	1500	96	x	x			
21.11.2017	335	4,6	67	67	8,8	9,61	21	6,8	3,5	6,88	45	1700	55	Hajuton	ruskea, kirkas			
4.12.2017	251	<2,0	65	68	9,2	13,2	19	18	3	6,94	60	1500	46	Hajuton	Hieman samea, kohtalaisen ruskea			
12.12.2017	93	2,7	50	71	11	9,98	26	6,2	-1	7,11	35	1600	120	Hajuton	Vahva ruskea, kirkas			
27.12.2017	360	13	65	49	7	64,3	38	17	1	7,03	140	960	38	Hajuton	x			
9.1.2018	85	2,4	39	76	11	10,4	30	4,8	1	7,06	34	1500	120	Hajuton	x			
23.1.2018	30	<2,0	22	72	11	10,1	40	8	0	7,10	22	1500	200	Hajuton	Hieman rusehtava, hieman samea			
6.2.2018	30	2,4	34	64	9,4	7,95	35	6,4	0,2	6,86	37	1400	150	Hajuton	Rusehtava, hieman samea			
6.3.2018	jäässä	2	15	62	9,1	10,3	44	1600	0	6,92	1200	1400	170	Hajuton	Erittäin samea, harmaanruskea			
20.3.2018	19	48	98	58	8,2	89	73	34	1	7,02	110	1300	130	x	x			
3.4.2018	9	22	46	48	6,7	47,6	64	28	1,6	7,04	95	1500	260	Hajuton	Rusehtava, hieman samea	<50	<50	<50
17.4.2018	15	3,7	94	53	6,4	16	17	31	7,4	6,86	120	1900	320	Hajuton	Ruskea, hieman samea			
2.5.2018	156	6,1	33	84	9,9	12,8	15	110	8	6,98	140	2600		Hajuton	Ruskea, hieman samea			
16.5.2018	5	2,2	44	94	10	14,2	39	11	12	7,28	190	2400	590	Lievä maatuvan aineksen haju	Kohtalaisen ruskea			
28.5.2018	5	<2,0	24	65	6,5	11,7	42	23	15,5	7,27	48	1400	370	Hajuton	Lievän ruskea			
12.6.2018	19	16	130	51	5	24	45	53	16	7,26	170	3800	460	Hajuton	Lievän ruskea			
26.6.2018	5	<2,0	17	50	4,9	12,2	38	20	16	7,26	47	1300	290	Hajuton	Lievä ruskeanharmaa, vähän samea			
10.7.2018	7	<2,0	21	57	6	12,7	41	20	12,5	7,28	38	1000	120	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea			
24.7.2018	7	<2,0	31	55	5	21,9	66	13	20	7,32	37	2800	300	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea			
7.8.2018	2	2,8	31	120	11	7,4	28	2	20	7,52	26	710	25	Lievä puron haju	Lievä ruskea, hieman samea			
21.8.2018	27	<2,0	29	68	7	5,12	7,9	7,2	14,5	6,78	48	790	7,9	Hajuton	Kohtalaisen ruskea			

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
**) Öljyhiilivedyt tutkittiin vain kerran
x=puuttuva tieto

16 Kylmäoja

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus, CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpötila	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
26.9.2017	15	<2,0	28	88	9,9	43	10	Hajuton	Hieman ruskea, hieman samea
24.10.2017	250	2,5	33	92	12	37	3	Hajuton	Lievästi ruskea, lievästi samea
21.11.2017	virtasi	3,0	43	86	12	32	3	Hajuton	ruskeahko
12.12.2017	100	2,5	34	86	12	34	0,5	Hajuton	Kohtalaisen ruskea, kirkas
9.1.2018	15	2,4	24	94	13	35	1	Hajuton	x
6.2.2018	jäässä	3,3	20	93	14	39	-0,4	Hajuton	Rusehtava, hieman samea
6.3.2018	jäässä	2,9	<15	81	12	42	0	Hajuton	Sameahko, väritön
3.4.2018	virtasi	5,3	20	88	13	52	0,4	Hajuton	Väritön, hieman samea
2.5.2018	100	3,4	33	94	11	33	7,7	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
28.5.2018	180	<2,0	15	92	9,7	45	13	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
26.6.2018	112	<2,0	<15	85	8,6	43	15	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
24.7.2018	118	<2,0	26	80	7,4	35	19	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
21.8.2018	378	2,3	<15	88	8,9	13	15	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea

x=puuttuva tieto

14 Kylmäoja

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus, CODCr	Happi, kyllästys-aste	Happi, liuennut	Sähkön-johta-vuus	Lämpötila	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
26.9.2017	12	<2,0	30	90	10	46	9	Hajuton	Hieman ruskea, kohtalaisen samea
24.10.2017	virtasi	2,3	36	93	13	35	3	Hajuton	Kohtalaisen ruskea, ei sameutta
21.11.2017	virtasi	3,2	52	85	11	25	3	Hajuton	ruskeahko
12.12.2017	100	2,7	32	84	12	32	0	Hajuton	Kohtalaisen ruskea, kirkas
9.1.2018	30	2,8	27	91	13	35	1,2	Hajuton	
6.2.2018	jäässä	3,2	24	87	13	37	-0,4	Hajuton	Hieman rusehtava, hieman samea
6.3.2018	jäässä	2,00	<15	73	11	44	0	Hajuton	Hieman samea, hieman ruskea
3.4.2018	virtasi	5,7	24	89	13	50	1	Hajuton	Väritön, hieman samea
2.5.2018	60	5,7	46	89	11	25	7,7	Hajuton	Lievä ruskea, hieman harmaa
28.5.2018	185	<2,0	16	89	10	49	10	Hajuton	Kirkas, väritön
26.6.2018	86	<2,0	<15	85	9,2	51	12	x	Lievä ruskea
24.7.2018	114	<2,0	26	80	7,7	52	17	x	Lievä ruskea
21.8.2018	595	2,3	25	86	8,9	18	14	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea

x=puuttuva tieto

D1 Viinikanmetsänoja 0.9 (kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta vesistöön lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä (ellei taulukossa toisin mainita). paitsi happi otetaan aina kertanäytteenä.

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus. CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi, Kylläs-tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön-johta-vuus	Natrium. Na	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Alkalini-teetti	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Sul-faa-tti	Sulfidi	Rauta. Fe	Haju (maasto-havainto)
	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	
19.9.2017	33	<2,0	20	4,8	x	4,8	65,9	43	8,33	1	x	7,58	x	55	260	54	22	<0,10	744	Hajuton
17.10.2017	49	<2,0	15	x	51	5,9	49,4	35	6,40	<1.0	9	7,15	x	24	350	13	27	<0,10	200	Lievä glykolin hajoamistuote
14.11.2017	40	<2,0	16	5,1	45	5,3	51,8	35	6,45	<1.0	8	7,59	2,82	19	270	13	21	<0,10	300	Hajuton
12.12.2017	x	5,2	20	7,5	39	4,7	80,7	44	5,69	2,8	7	7,91	4,09	130	210	<5,0	4,5	<0,10	840	Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	54	8,6	17	9,3	44	5,5	86,7	48	6,39	6,8	6	7,73	4,49	180	510	<5,0	2,1	<0,10	1090	Hajuton
5.2.2018	x	13	24	12	29	3,8	73,0	41	6,74	2,8	3	7,58	3,89	94	220	<5,0	5,4	<0,10	540	Lievä glykolin hajoamistuote
6.3.2018	x	2,1	<15	5,5	50	6,5	68,5	42	8,29	2,8	4	7,71	3,72	52	280	33	18	<0,10	660	Hajuton
4.4.2018	3	x	<15	6,5	45	6,1	79,0	51	9,55	4,5	3	7,65	4,58	90	330	<5,0	16	<0,10	1410	Hajuton
2.5.2018	3	<2,0	<15	5,1	53	6,7	77,6	48	8,74	2,8	5	7,66	4,50	49	250	28	12	<0,10	570	Lievä glykolin hajoamistuote
30.5.2018	x	<2,0	<15	4,8	58	7,3	71,0	48	8,55	1,2	6	7,27	4,24	27	200	17	14	<0,10	550	Lievä glykolin hajoamistuote
26.6.2018	9	<2,0	<15	4,6	72	8,7	69,7	47	7,81	1,6	7	7,42	3,80	31	240	32	17	<0,10	350	Lievä glykolin hajoamistuote
3.7.2018	15	<2,0	<15	4,6	x	x	72,4	47	8,05	2,2	x	7,40	3,78	45	240	43	17	x	620	Hajuton
24.7.2018	40	<2,0	15	4,8	33	3,9	67,9	46	7,89	1,2	8	7,26	3,51	17	250	<5,0	17	<0,10	230	Lievä rikkivety
21.8.2018	32	<2,0	<15	5,6	45	5,2	68,3	43	8,12	2,4	9	7,49	3,45	40	280	17	14	<0,10	490	Hajuton
18.9.2018	27	<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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

D2 Viinikanmetsänoja

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus. CODCr	Happi. kyllästysaste	Happi. liuennut	Sähkönjohtavuus	Lämpötila	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	°C		
26.9.2017	2	<2,0	20	80	9,2	39	9,2	Hajuton	Kirkas
24.10.2017	120	<2,0	<15	82	9,5	33	9,0	Hajuton	Väritön, kirkas
21.11.2017	60	2,2	<15	78	10	33	5,0	Lievä glykoli	kirkas
13.12.2017	100	2,2	15	65	8,1	40	5,5	Selvä rikkivety	Väritön, kirkas
9.1.2018	10	6,2	17	72	9	44	6,2	Hajuton	x
6.2.2018	3	17	24	65	8,3	40	5,0	Lievä glykoli	Väritön, kirkas
6.3.2018	x	2,1	<15	77	10	41	3,0	Hajuton	Väritön, kirkas
3.4.2018	3	11	340	80	11	150	2,0	Lievä glykoli	Harmaa, erittäin samea
2.5.2018	15	4,6	<15	94	12	11	6,6	Hajuton	Harmaa. hyvin samea
28.5.2018	23	<2	<15	110	11	46	12	Lievä tuntematon	Väritön, kirkas
26.6.2018	26	<2,0	<15	88	10	47	8,0	Hajuton	Väritön, kirkas
24.7.2018	27	<2,0	15	74	9	46	7,0	Hajuton	Väritön, kirkas
21.8.2018	66	<2,0	<15	69	7,9	43	9,0	Hajuton	Väritön, kirkas

x=puuttuva tieto

D0, Lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Lämpötila	Haju (maastohavainto)
	%	mg O2/l	°C	
18.9.2017	27	3	11	Hajuton
13.11.2017	20	2,6	4	Hajuton
11.12.2017	1,3	<0,20	6	Hajuton
18.12.2017	<1,0	<0,20	7	x
8.1.2018	3,0	0,38	5	Kohtalainen rikkivety
5.2.2018	6,3	0,82	4	Lievä rikkivety
6.3.2018	8,7	1,2	3	Kohtalainen rikkivety
21.3.2018	x	x	x	Kohtalainen rikkivety
3.4.2018	3,2	0,42	4	Kohtalainen rikkivety
2.5.2018	5,3	0,68	5	Lievä rikkivety
30.5.2018	7,5	0,9	7	Hajuton
25.6.2018	10	1,1	11	Hajuton
23.7.2018	29	3,2	11	Hajuton
20.8.2018	26	2,8	13	Hajuton

x=puuttuva tieto

E1, Mottisuonoja

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus. CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi, Kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium. K	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Alkalinteetti	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Kokonaisfosfori	Rauta, Fe	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	
19.9.2017	0,2	2,6	23	4,9	55	6,5	71,5	44	7,66	9,4	8	7,69	x	770	350	110	2220	11	<0,10	Hajuton
17.10.2017	8,4	<2,0	<15	x	71	8,1	40,6	32	5,01	1,8	10	7,46	x	350	75	x	360	19	<0,10	Hajuton
14.11.2017	0,8	<2,0	21	5,1	66	7,9	65,1	38	5,95	2,2	8	7,35	3,48	410	150	98	1910	5,5	<0,10	Hajuton
12.12.2017	x	16	44	16,1	46	5,7	52,5	41	6,34	9,6	6	7,55	3,65	280	<5.0	140	1790	13	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	0,9	29	53	25,1	38	4,8	59,2	44	6,29	17	5	7,28	3,98	580	<5.0	390	2470	9,6	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
5.2.2018	x	77	92	34,6	34	4,7	101	53	6,83	27	2	7,45	4,95	650	<5.0	400	2440	3,0	<0,10	Kohtalainen glykolin hajoamistuote
6.3.2018	x	4,1	17	5,1	49	6,4	95,3	50	6,85	5,3	4	7,52	4,95	460	35	110	1120	2,1	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
4.4.2018	0,7	120	180	90,2	41	5,5	200	82	13	10	3	7,41	4,76	1100	5,2	240	2170	2,6	<0,10	Kohtalainen glykolin hajoamistuote
2.5.2018	4,7	4,9	17	7,3	59	7,5	70,8	44	6,59	7,2	5	7,45	4,26	460	21	200	1670	3,4	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
30.5.2018	5,0	0,8	21	6,5	36	4,2	90,3	53	7,5	26	8	7,41	5,01	1100	7,3	440	3850	1,9	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
26.6.2018	1,2	2,4	<15	5,1	68	8	68,5	45	6,42	6	8	7,53	4,03	440	130	210	1520	1,1	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
24.7.2018	0,2	<2,0	22	5,1	56	6,5	75,2	47	6,79	4,3	9	7,65	3,96	720	360	120	1170	1,6	<0,10	Hajuton
21.8.2018	0,2	2,5	<15	4,6	61	7,1	63,8	38	5,79	3,5	9	7,63	3,24	620	390	81	810	4	<0,10	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

E2. Mottisuonoja

	Virtaama (ARVIO)	Biologinen hapenkulutus BOD7	Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	Happi. Kyllästysaste	Happi, liuennut	Lämpötila	Sähkönjohtavuus	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maasto-havainto)	Näyte puuttuu, syy
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m			
26.9.2017	<0,1	<2.0	25	77	8,9	9,2	32	Hajuton	Hieman ruskea, hieman samea	
24.10.2017	ei virt.	2,9	28	53	7	4	41	Hajuton	Lievästi ruskea, ei sameutta	
21.11.2017	6	6,9	41	81	10	4,5	40	Lievä glykoli	Lähes kirkas	
13.12.2017	5	2,1	23	78	10	4	35	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas	
9.1.2018	virtasi	3,2	17	72	9,9	2,2	31	Lievä glykoli	x	
6.2.2018										Näytepiste jäässä
6.3.2018										Näytepiste jäässä
17.4.2018	virtasi	5,8	31	65	8,1	6,1	31	Hajuton	Ruskea, hieman samea	
2.5.2018	3,5	9,9	120	78	9,1	8,2	23	Hajuton	Harmaa, kohtalaisen samea	
28.5.2018	4	8,6	47	110	10	18	51	Hajuton	Kohtalaisen samea, lievä ruskea	
26.6.2018	ei virt.	6,1	24	100	9,2	20	44	Hajuton	Kohtalaisen harmaa, hyvin samea	
24.7.2018	ei virt.	7	31	71	6,4	21	48	Lievä tuntematon	Kohtalaisen harmaa ja samea	
21.8.2018	29	8,6	38	59	6,2	13,5	47	Hajuton	Väritön, kirkas	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta
x=puuttuva tieto

M2A. Mottisuonoja

	Virtaama (mitta-pato)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemiallin en hapenkul utus, CODCr	Happi. Kyllästys-aste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön-johta-vuus	Kiinto-aine GF/C*	Lämpö-tila	pH	Kokonais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Haju (maasto-havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l	
18.9.2017	19	<2,0	33	54	6,4	29	25	<1.0	8	7,35	40	390	54	Hajuton
16.10.2017	43	2,4	93	53	6,3	11,7	14	<1.0	8	6,81	34	980	65	Hajuton
13.11.2017	yli 42,82**	2,7	89	130	17	11,1	14	1,2	4	6,85	21	890	67	Hajuton
11.12.2017	43	<2,0	69	59	8,0	16,5	19	1,2	3	7,15	20	740	71	Hajuton
8.1.2018	43	2,4	69	53	7,5	18,7	20	3	1	7,04	28	750	32	Hajuton
5.2.2018	6,8	2,3	100	37	5,4	3,55	10	<1.0	0	6,32	28	1300	280	Hajuton
6.3.2018	0,44	5,5	140	2,1	0,31	5,69	14	6,8	0	6,36	130	2200	1100	Hajuton
3.4.2018	jäässä	4,2	120	4	0,58	4,16	13	3,7	0	6,45	160	1900	940	Lievä suon haju
2.5.2018	14,03	2	130	54	6,9	2,56	5,8	1,4	5	6,06	47	1400	200	Hajuton
30.5.2018	1,8	5,1	140	45	4,5	2,7	8,1	10	15	6,56	170	1500	10	Hajuton
25.6.2018	0,77	2,7	120	42	4,2	2,67	9,2	2	15	6,8	250	1300	150	Hajuton
23.7.2018	22	<2,0	21	61	6,7	35,3	36	1,5	11	7,42	21	270	11	Hajuton
20.8.2018	2,5	2	27	70	7,2	38,1	32	2,3	14	7,63	42	430	18	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) 13.11.2017 vesipinta ylitti mittapadon yläreunan, virtaamana on käytetty mittapadon korkeutta (25 cm) vastaavaa virtaamaa.

E1Y. Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan

	Virtaama (hetkelli-nen)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7 / ATU	Kemialli-nen hapen-kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi-suus	Happi, kylläs-tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön-johta-vuus	Natrium, Na	Kiintoain e GF/C*	Lämpö-tila	pH	Alkalini-teetti	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Rauta, Fe	Sulfaatti	Haju (maasto-havainto)
	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	
17.10.2017	0	<2,0	<15	x	87	10	6,25	21		2	8	7,4	x	20	480	25	x	x	Hajuton
21.11.2017	x	<2,0	16	6,4	x	x	14,2	29	5,91	<1,0	x	7,6	2,37	13	340	5,4	170	23	Hajuton
12.12.2017	x	2,4	16	6,9	83	10	14,8	31	6,17	2,4	6	7,8	2,75	17	480	12	680	18	Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	9	<2,0	<15	7,8	78	10	14,9	31	5,98	2,8	5	7,5	2,79	30	470	<5,0	1120	14	Lievä glykolin hajoamistuote
2.5.2018	12	4,1	26	9,4	86	11	21,9	25	4,42	11	6	7,5	2,29	130	770	110	1550	6,6	Lievä glykolin hajoamistuote
24.7.2018	ei virt.	<2,0	<15	1,8	13	1,3	2,1	4,7	0,42	4,8	14	6,9	0,33	57	680	360	1760	2,3	x
21.8.2018	ei virt.	3,5	21	3,2	x	x	7,9	9,1	1,42	48	x	7,5	0,69	140	540	18	3100	3,7	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto/ei mitattu

C1Y. Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändoninojaan

	Virtaama (hetkelli-nen)	Biologi-nen hapen-kulutus BOD7	Kemialli-nen hapen-kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi-suus	Happi, kylläs-tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön-johta-vuus	Natrium, Na	Kiintoain e GF/C*	Lämpö-tila	pH	Alkalini-teetti	Koko-nais-fosfori	Koko-nais-typpi	Ammo-nium-typpi	Rauta, Fe	Sulfaatti	Haju (maasto-havainto)
	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	
2.5.2018	11	4,4	<15	4,1	91	11	15	5,9	0,68	48	6	7,4	0,33	350	1100	230	670	2	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

X

X

HK505, Mottisuon pengeraltaasta lähtevä vesi

	Biologinen hapenkulutus BOD7	Biologinen hapenkulutus BOD7 / ATU	Kemiallinen hapenkulutus. CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkönjohtavuus	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Lämpötila	pH	Kokonaisfosfori	Kokonaistyppi	Ammoniumtyppi	Rauta, Fe	Sulfaatti	Sulfidi	Haju (maastohavainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Pumppaus suolle päällä
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l			
27.9.2017	4,9	x	19	4,9	25	2,6	36,3	30	5,17	x	13,4	x	88	380	220	1240	15	<0.10			Kyllä
25.10.2017	<2.0	x	<15	4,4	12	1,4	25,2	28	4,77	x	9	x	48	350	110	810	23	<0.010	Hajuton	Kirkas, väritön	Kyllä
28.11.2017	2	x	15	5,1	18	2,1	26,6	31	5,12	x	8	x	55	370	78	700	11	<0.10			Kyllä
20.12.2017	11	x	16	7,5	11	1,4	34,3	34	5,49	x	6,7	x	79	160	34	820	6,4	<0.10	Kohtalainen glykoli	Kirkas, väritön	Kyllä
31.1.2018	13	x	30	9,1	76	11	2,37	2,4	0,56	x	0	x	43	550	22	72	2,2	<0.10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei**
13.2.2018	19	x	38	13,7	x	x	x	33	x	17	x	7,05	77	240	x	x	x	x	Kohtalainen rikkivety	Kirkas	Ei
21.2.2018	5,7	x	16	6,3	<1.0	<0.20	33,9	33	5,7	x	3	x	110	470	88	430	12	>1.0	Vahva rikkivety	Hieman samea, lievä harmaa	Ei
14.3.2018	26	x	57	18,6	89	13	7,75	62	1,53	x	-1	x	25	1100	65	260	8,6	<0.10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei
18.4.2018	6,3	x	41	11,4	40	5,3	9,72	4,6	0,69	x	4,2	x	130	1500	510	78	1,5	<0.10	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea	Ei
8.5.2018	4,9	x	26	10,1	22	2,7	10,5	6,2	0,81	x	6	x	73	1300	480	210	4,8	<0.10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei
18.6.2018	9,3	x	23	7,6	10	1,1	34	27	4,28	x	10	x	170	1100	540	3360	11	0,28	Lievä tuntematon	Kirkas, väritön	Ei
26.6.2018	x	<2,0	<15	5,5	x	x	x	44	x	2,2	x	7,13	120	500	x	x	x	x	Kohtalainen rikkivety		Kyllä
3.7.2018	4	<2,0	<15	6,3	x	x	35,7	40	5,97	1,2	x	7,06	75	300	68	1890	0,75	x	Kohtalainen rikkivety		Kyllä
11.7.2018	7,7	x	<15	5,8	17	2,1	33,5	40	5,72	x	7	x	85	760	110	2000	1,7	<0,10			Ei
8.8.2018	7	x	19	5,6	6,3	0,71	46,7	38	5,82	x	10	x	120	540	150	1710	3,2	<0,10	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön	Ei***

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Vesi hapellista, eli kaivoon on ehtinyt mennä sadevettä. Näytevesi edustaa huonosti suolle pumpattavaa vettä.

***) Pumppaus oli sammutettu vain 2 päivää aiemmin, eli tämä näyte edustaa pumpattavaa vettä kohtuullisen hyvin. Edustavuutta parantaa, että pumppauksen lopettamisen ja näytteenoton välisenä aikana ei satanut eli kaivoon ei ole tullut sadevesiä ympäriltä.

x=puuttuva tieto/ei mitattu

Pumppaus HK505:n kautta suolle käytössä
1.9.2017-20.1.2018
22.1-24.1.2018
5.2-8.2.2018
25.6-28.6.2018
2-3.7.2018
13-14.7.2018
17.7-6.8.2018
13.8-31.8.2018

11 Keravanjoki

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus. CODCr	Happi. Kyllästys-aste	Happi. liuennut	Lämpötila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	Näyte puuttuu, syy
Yksikkö	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m			
26.9.2017	<2.0	53	84	9,3	10,8	21	Hajuton	Hieman ruskea, todella samea	
21.11.2017	2,8	50	91	12	2,8	13	Hajuton	ruskeahko	
24.10.2017	2,3	55	94	12	3,5	14	Lievä haju	Kohtalaisen ruskea, lievästi samea	
9.1.2018	7	42	96	14	0	13	Hajuton	x	
6.2.2018									Heikko jää
6.3.2018	2,7	39	82	12	0	21	Hajuton	Hieman samea, hieman ruskea	
3.4.2018	3,1	23	93	13	0,4	32	Hajuton	Väritön/rusehtava, hieman samea	
2.5.2018	2,7	32	93	11	7,4	14	Hajuton	Väritön/rusehtava, hieman samea	
28.5.2018	<2,0	29	88	8,6	16,7	18	Hajuton	Kohtalaisen ruskea	
26.6.2018	<2,0	19	82	8,1	16,3	17	Hajuton	Rusehtava, hieman samea	
24.7.2018	<2,0	25	81	7	22,5	16	Hajuton	Väritön/rusehtava	
21.8.2018	<2,0	19	85	8,3	16,5	14	Hajuton	Rusehtava, hieman samea	

x=puuttuva tieto

22 Keravanjoki

	Biologinen hapen-kulutus BOD7	Kemiallinen hapen-kulutus. CODCr	Happi. Kyllästys-aste	Happi. liuennut	Lämpötila	Sähkön-johta-vuus	Haju (maasto-havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	°C	mS/m		
26.9.2017	<2.0	55	90	10	10,8	19	Hajuton	Hieman ruskea. todella samea
24.10.2017	2,4	65	97	13	3,5	13	Hajuton	Kohtalaisen ruskea. kirkas
21.11.2017	2,6	50	94	13	2,8	12	Hajuton	ruskeahko
9.1.2018	<2.0	42	95	14	0	12	Hajuton	x
6.2.2018	3,4	40	95	14	-0,4	15	Hajuton	Rusehtava. hieman samea
6.3.2018	2,9	36	83	12	0	20	Hajuton	Hieman samea. hieman ruskea
3.4.2018	2,8	25	95	14	0,4	31	Hajuton	Rusehtava. hieman samea
2.5.2018	2,5	31	95	11	7,7	12	Hajuton	Rusehtava. hieman samea
28.5.2018	<2.0	32	90	8,8	16,2	18	Hajuton	Lievä ruskea, kirkas
26.6.2018	<2,0	20	86	8,4	16,5	18	Hajuton	Rusehtava. hieman samea
24.7.2018	<2,0	26	83	7,3	22	15	Hajuton	Lievän ruskea, kirkas
21.8.2018	3	18	87	8,6	16	13	Hajuton	Rusehtava. hieman samea

x=puuttuva tieto

Maankaatopaikat

		ML1	ML1B	ML1C	ML1B	ML1B	ML1C	ML1B	ML1
		10.10.2017	10.10.2017	10.10.2017	12.2.2018	5.3.2018	17.4.2018	17.4.2018	12.6.2018
Virtaama (Arvio)	l/s	Arvio 13	Astiamittaus putken päästä 0,17	Arvio 5	x	x	Ei virtausta	Ei virtausta	0,44
Haju (maastohavainto)		Hajuton	Hajuton	Hajuton	Hajuton	Raudan haju	Hajuton	Hajuton	Hajuton
Ulkonäkö		Kohtalaisen ruskea, erittäin samea	Kohtalaisen ruskea, paljon sameutta	Lievä ruskea, vähän sameutta	Ruostesakkaa	Ruostesakkaa	Lievä harmaa, hieman samea	Lievä harmaa, hieman samea	
Väri	mg Pt/l	27	11	94	260	540	29	73	200
Sameus	FTU	890	460	35	98	360	11	28	31
Kiintoaine GF/C*	mg/l	1100	330	9,6	290	120	6,6	18	11
Biologinen hapenkulutus BOD7	mg O2/l				4	<2,0			
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	510	160	25	95	57	<15	<15	49
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	44	5,2	12	20	21	1,4	3	13
Happi, kyllästysaste	%				29				
Happi, liuennut	mg O2/l				3,8	<0,20			
Sähkönjohtavuus	mS/m	21	24	33	63	68	4,2	13	60
Lämpötila	°C	8,5	8	7	4,5	x	x	2,2	x
pH		7,61	7,66	6,45	6,65	6,52	7,21	7,64	6,68
Kokonaisfosfori	µg/l	850	180	23	140	28	14	26	5,3
Kokonaistyppi	µg/l	3700	410	1500	2800	2800	380	380	1200
Ammoniumtyppi	µg/l	150	52	220	420	440			310
Nitraattityppi	µg/l				300	120			
Nitraatti- ja nitriittitypen summa	µg/l				300	130			
Rauta, Fe (kokonaispit.)	µg/l	77000	20900	8430	95400	x	510	1260	6440
Sinkki, Zn (kokonaispit.)	µg/l	75	68	<10	8,6	2,9	<10	<10	11
Sulfaatti	mg/l				97	75	3,6	15	78
Kloridi	mg/l				13	12	0,59	1,7	13
> C10-C21 öljyhiilivedyt	µg/l				<50	<50	<50	<50	
> C21-C40 öljyhiilivedyt	µg/l				<50	<50	<50	<50	
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l				<50	<50	<50	<50	
Muut hiilivedyt	µg/l				<50	<50			
Hiilivetyjen kokonaispitoisuus	µg/l				<50	<50			

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

ML1 edustaa maankaatopaikka 8:n alueelta lähtevää vettä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML5.
ML1B edustaa maankaatopaikka 8b:n itäisen purkureitin valumavesien ensimmäisestä selkeytysaltaasta (ns. allas 2) putken kautta ojaan lähtevää vettä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML2.
ML1C maankaatopaikka 8b:n läntisen purkureitin valumavesien ensimmäisestä selkeytysaltaasta (ns. allas 1) putken kautta ojaan lähtevä vesi. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML3.

		ML2	ML2
		10.10.2017	17.4.2018
Virtaama (ARVIO)	l/s	Arvio 1,5	Pieni virtaus
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	200	26
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	26	19
Sähkönjohta-vuus	mS/m	19	40
Natrium, Na	mg/l		12,2
Kiintoaine GF/C*	mg/l	270	14
Lämpötila	°C	8	4
pH		7,19	6,97
Kokonais-fosfori	µg/l	220	23
Kokonais-typpi	µg/l	3500	1900
Ammonium-typpi	µg/l	1100	
Sameus	FTU	400	26
Väri	mg Pt/l	93	100
Kloridi	mg/l		5,6
Sulfaatti	mg/l		38
> C10-C21 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
> C21-C40 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
Öljyhiili-vetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l		<50
Rauta, Fe	µg/l	19700	1720
Sinkki, Zn	µg/l	26	<10
Haju (maasto-havainto)		Hajuton	
Ulkonäkö (maasto-havainto)		Kohtalaisen ruskea, erittäin samea	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

		ML3	ML3
		10.10.2017	17.4.2018
Virtaama (ARVIO)	l/s	Arvio 2	
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	53	28
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	21	26
Sähkönjohta-vuus	mS/m	16	11
Natrium, Na	mg/l		4,22
Kiintoaine GF/C*	mg/l	68	14
Lämpötila	°C	9	1,8
pH		6,91	7,1
Kokonais-fosfori	µg/l	84	36
Kokonais-typpi	µg/l	6100	1800
Ammonium-typpi	µg/l	1300	
Sameus	FTU	110	26
Väri	mg Pt/l	69	140
Kloridi	mg/l		3,1
Sulfaatti	mg/l		12
> C10-C21 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
> C21-C40 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
Öljyhiili-vetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l		<50
Rauta, Fe	µg/l	10400	3120
Sinkki, Zn	µg/l	14	<10
Haju (maasto-havainto)		Hajuton	
Ulkonäkö (maasto-havainto)		Lievästi ruskea, vähän sameutta	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

ML2 edustaa maankaatopaikoilta 8 ja 8b lähtevää vettä sekä Myllypadontien maankaatopaikan itäosan vesiä
ML3 edustaa Myllypadontien maankaatopaikan länsiosasta ja maankaatopaikka 8b:ltä lähteviä vesiä.

		ML4	ML4
		10.10.2017	17.4.2018
Virtaama (ARVIO)	l/s	Arvio 100	
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	56	34
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	26	24
Sähkönjohtavuus	mS/m	15	14
Kiintoaine GF/C*	mg/l	46	44
Lämpötila	°C	9	2,1
pH		7,21	7,08
Kokonaisfosfori	µg/l	170	170
Kokonaistyppi	µg/l	1900	1700
Sameus	FTU	120	96
Väri	mg Pt/l	130	350
Kloridi	mg/l		12
Sulfaatti	mg/l		11
> C10-C21 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
> C21-C40 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l		<50
Rauta, Fe	µg/l	7990	2360
Sinkki, Zn	µg/l	15	<10
Haju (maastohavainto)		Hajuton	
Ulkonäkö (maastohavainto)		Lievästi harmaa, vähän sameutta	

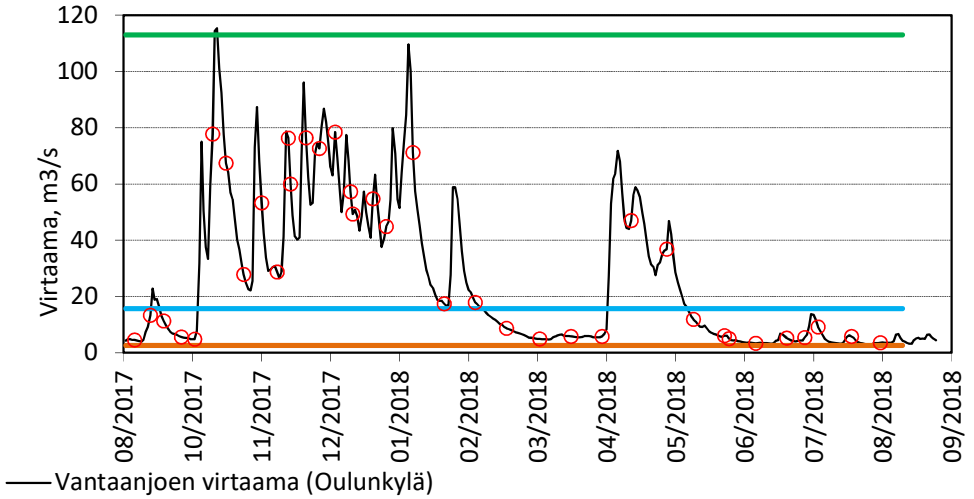
*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

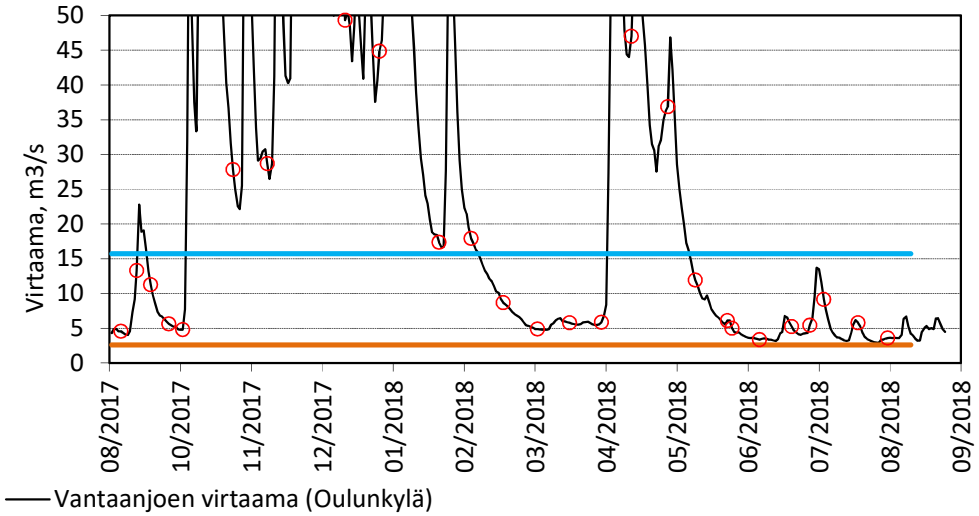
		ML5	ML5
		10.10.2017	17.4.2018
Virtaama (ARVIO)	l/s	Suuri (tulva)	
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	78	36
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	42	29
Sähkönjohtavuus	mS/m	8	8,9
Kiintoaine GF/C*	mg/l	22	8,8
Lämpötila	°C	9	2,6
pH		6,5	6,93
Kokonaisfosfori	µg/l	63	51
Kokonaistyppi	µg/l	1500	1400
Sameus	FTU	40	14
Väri	mg Pt/l	220	120
Kloridi	mg/l		2,4
Sulfaatti	mg/l		10
> C10-C21 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
> C21-C40 öljyhiilivedyt	µg/l		<50
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	µg/l		<50
Rauta, Fe	µg/l	2810	1260
Sinkki, Zn	µg/l	<10	<10
Haju (maastohavainto)		Hajuton	
Ulkonäkö (maastohavainto)		Lievästi ruskea, vähän sameutta	

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

ML4: maankaatopaikkavesien läntinen purkureitti, edustaa pisteeltä ML3 lähteviä vesiä ja muualta ojan valuma-alueelta tulevia vesiä. Etäisyys maankaatopaikkoihin n. 700 m.

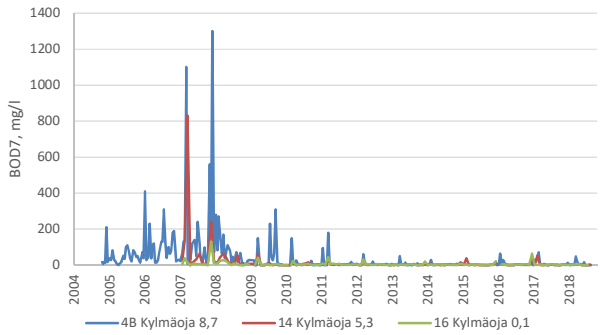
ML5: maankaatopaikkavesien itäinen purkureitti, edustaa pisteeltä ML1, ML1B ja ML1C ja ML2 lähteviä vesiä ja muualta ojan valuma-alueelta tulevia vesiä. Purkureitin pituus maankaatopaikoilta on noin 1 km.

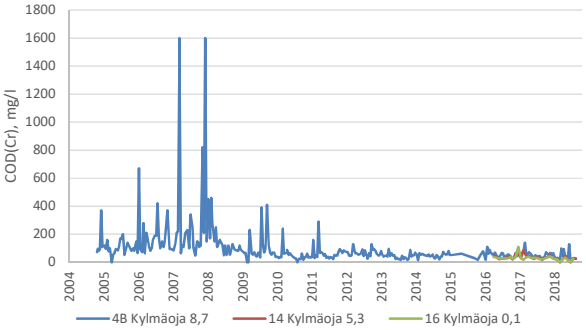

120
100
80
60
40
20
0
Virtaama, m3/s
08/2017
10/2017
11/2017
12/2017
01/2018
02/2018
03/2018
04/2018
05/2018
06/2018
07/2018
08/2018
09/2018
Vantaanjoen virtaama (Oulunkylä)
Vesistökuormituksen mittauspäivä (Huom! Kaikkien näytepisteiden kautta kulkevaa kuormitusta ei ole mitattu samoina päivinä)
Keskivirtaama 2010-2016

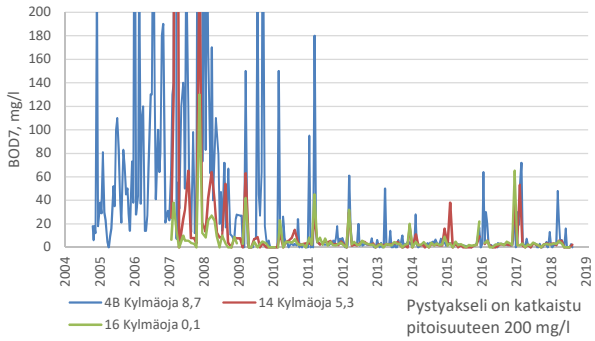

50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Virtaama, m3/s
08/2017
10/2017
11/2017
12/2017
01/2018
02/2018
03/2018
04/2018
05/2018
06/2018
07/2018
08/2018
09/2018
Vantaanjoen virtaama (Oulunkylä)
Vesistökuormituksen mittauspäivä (Huom! Kaikkien näytepisteiden kautta kulkevaa kuormitusta ei ole mitattu samoina päivinä)
Keskivirtaama 2010-2016

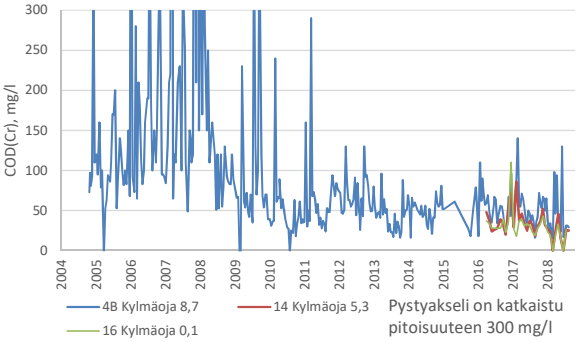
Kylmäoja

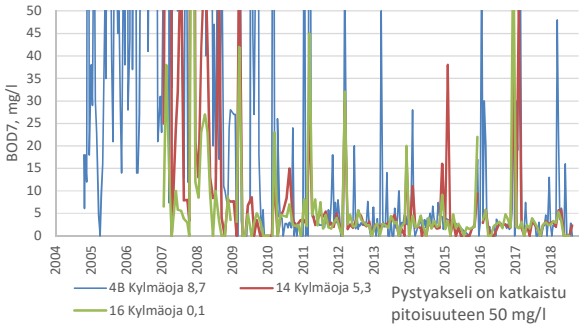
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

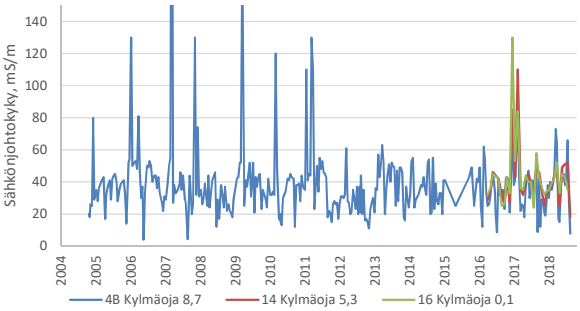


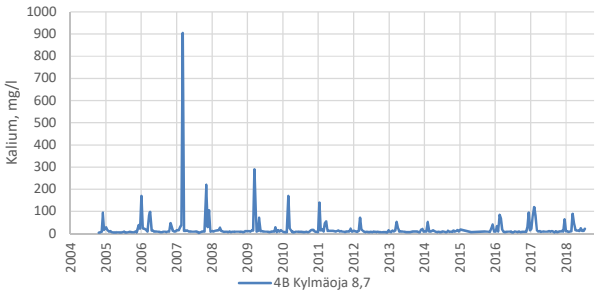


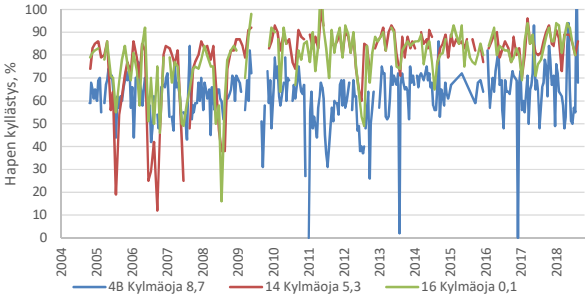


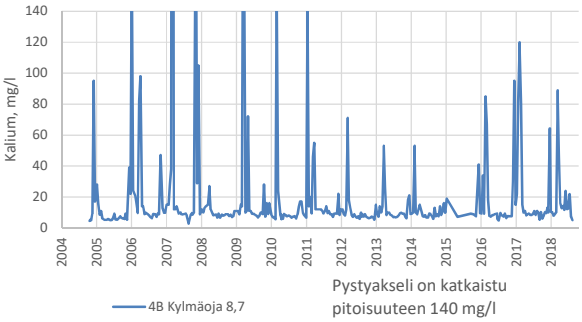






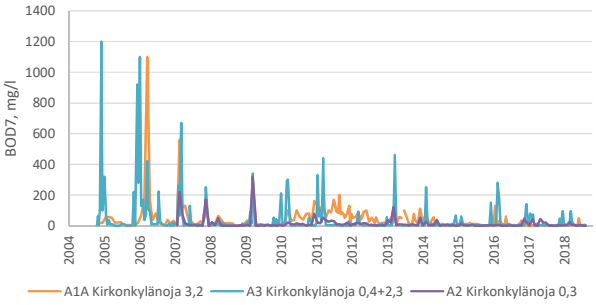


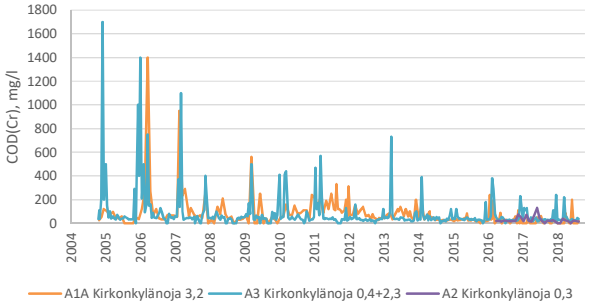


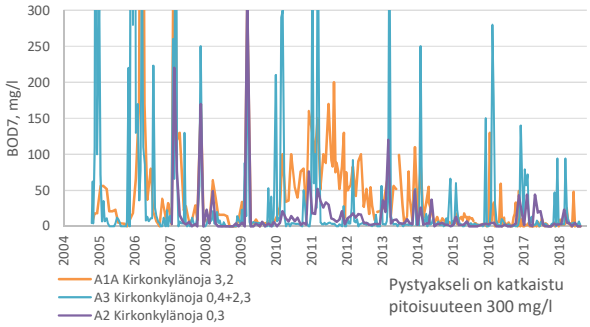


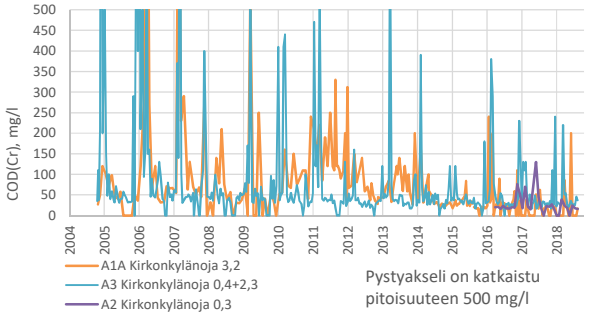
Kirkonkylänoja

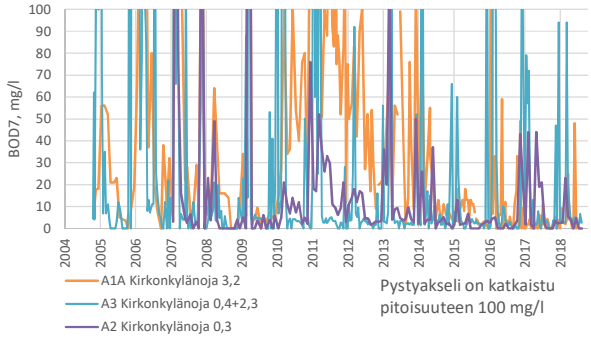
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

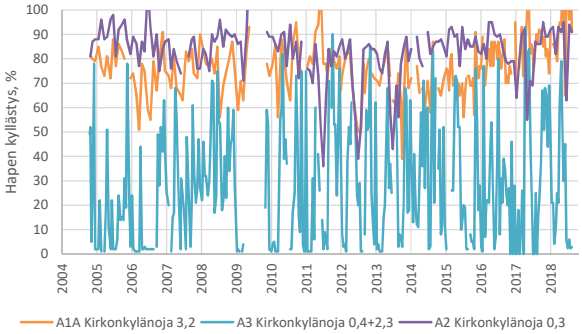


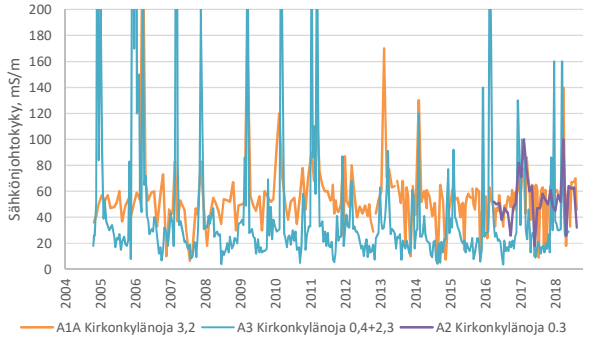




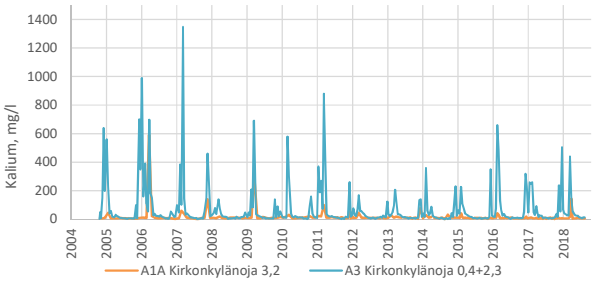


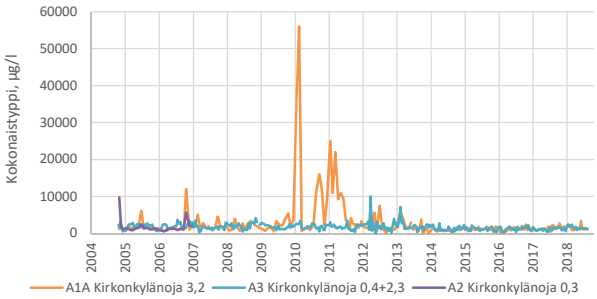


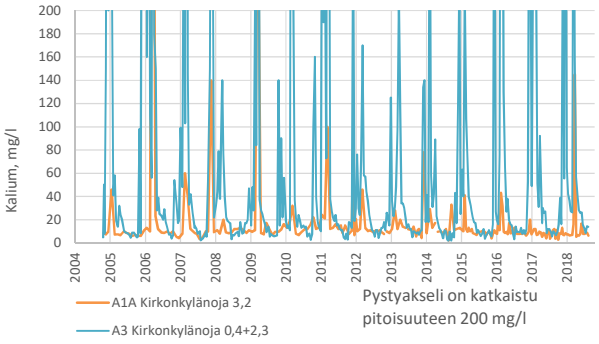


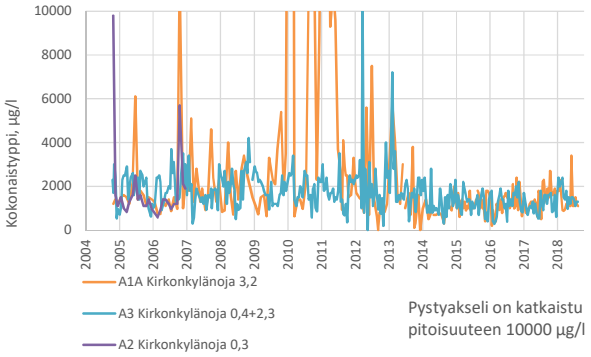


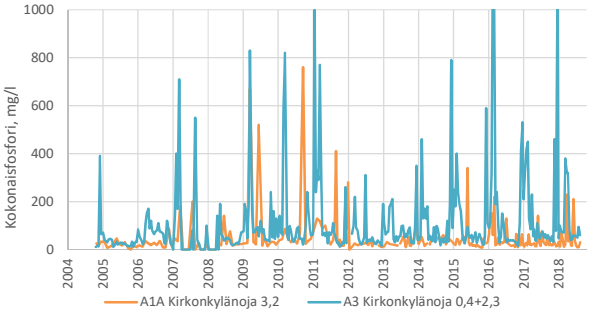
Paikalla A2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

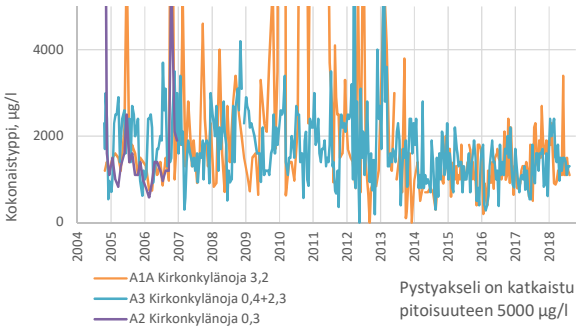






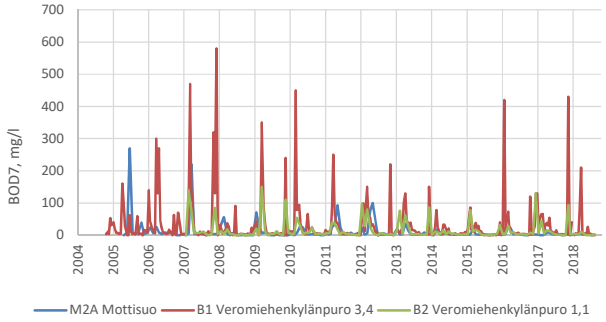


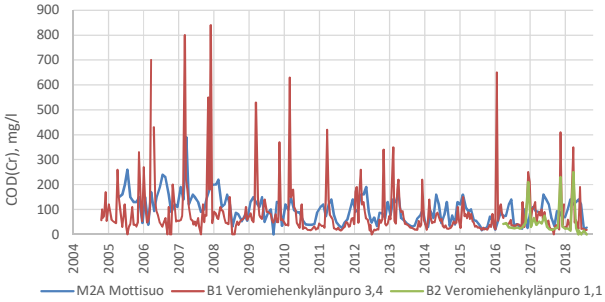


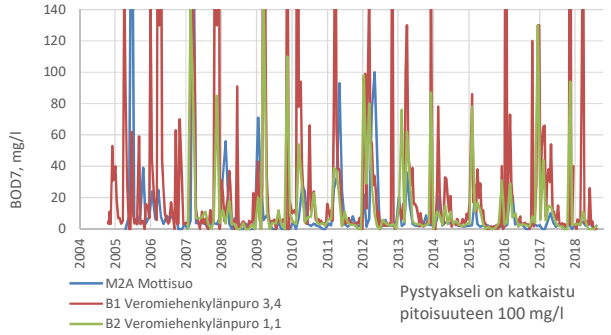


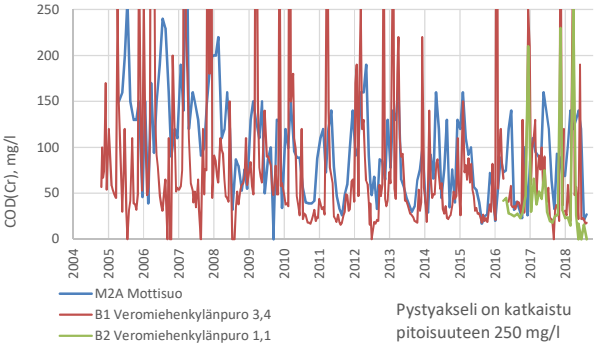
Veromiehenkylänpuro

Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

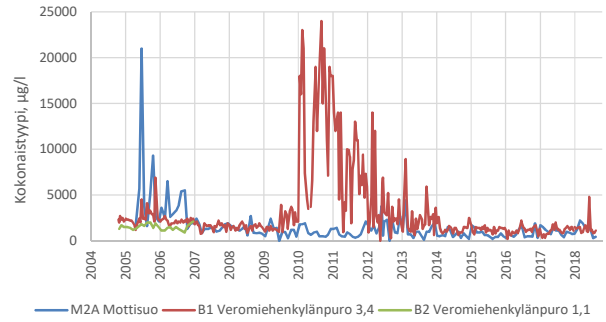


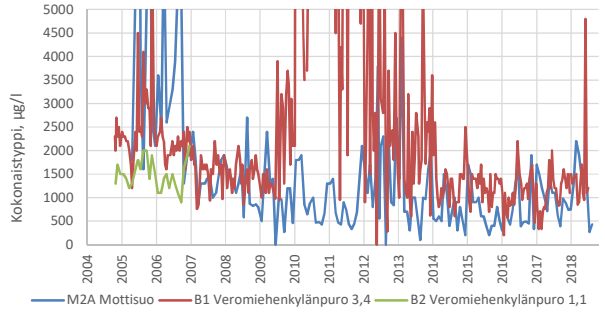


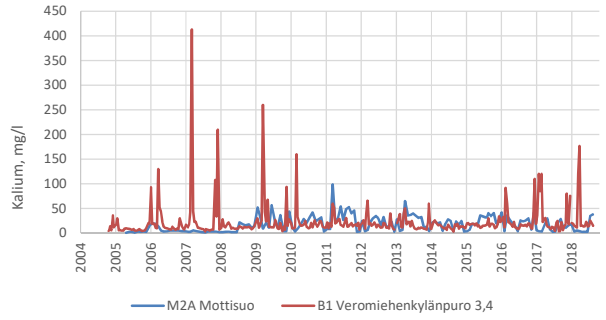


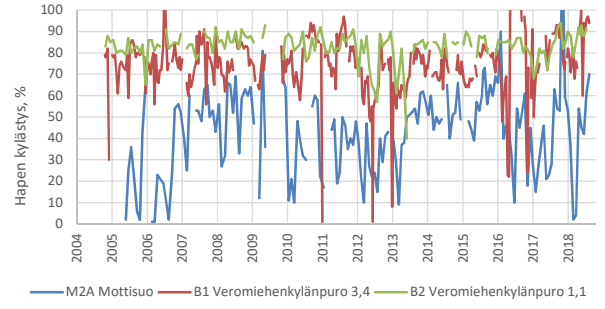


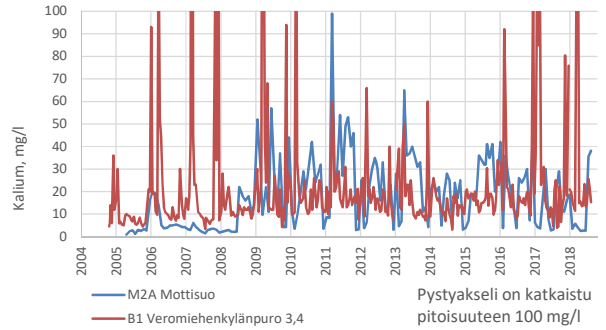
Paikalla B2 kokonaistypen määritys poistettiin tarkkailuohjelmasta v . 2006 lopussa.

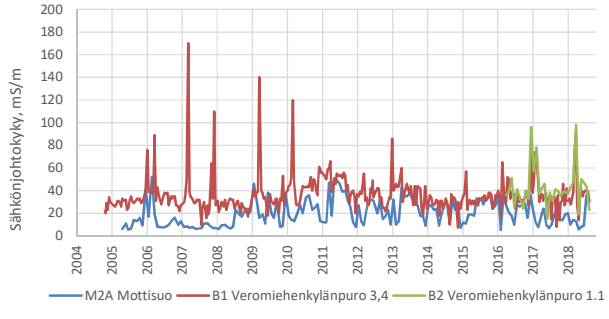






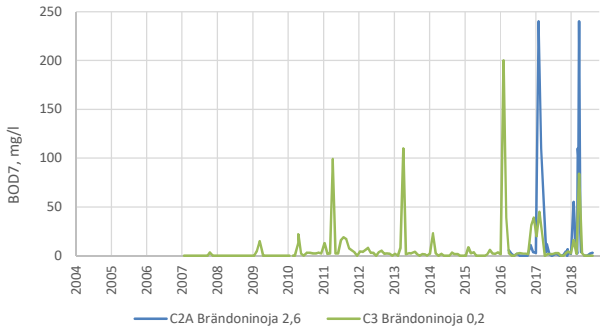




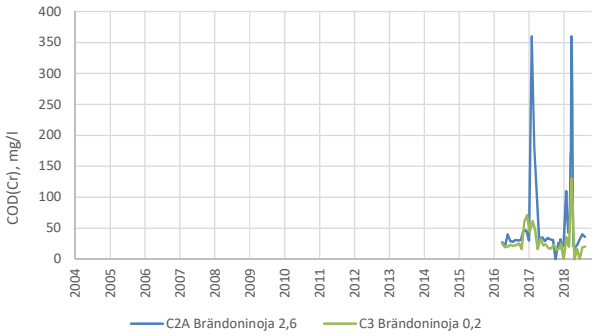


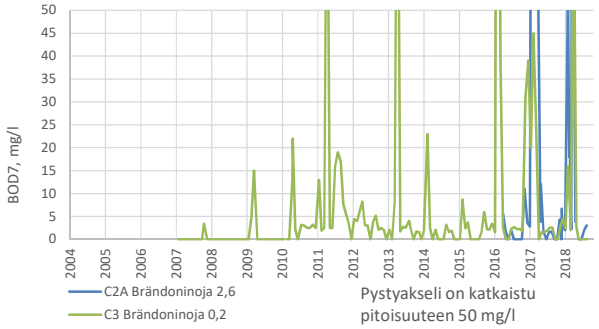
Brändoninoja

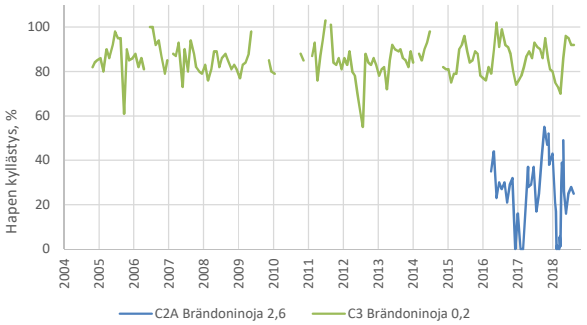
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Ennen lokakuuta 2010 Brändoninojan nimi oli Viinikkala.



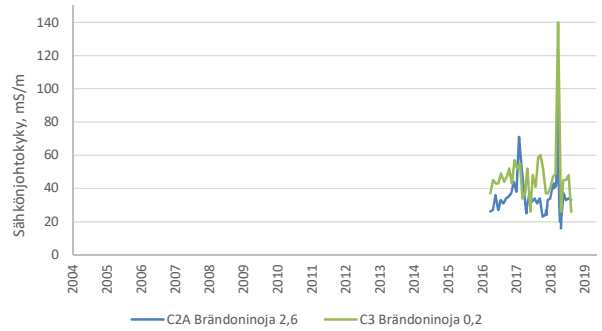
COD(Cr) lisättiin Brändoninojan tutkimusohjelmaan v. 2016.

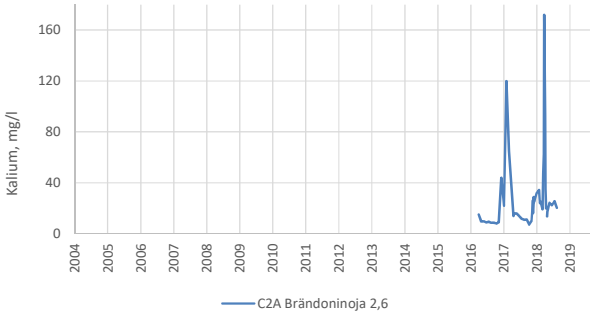


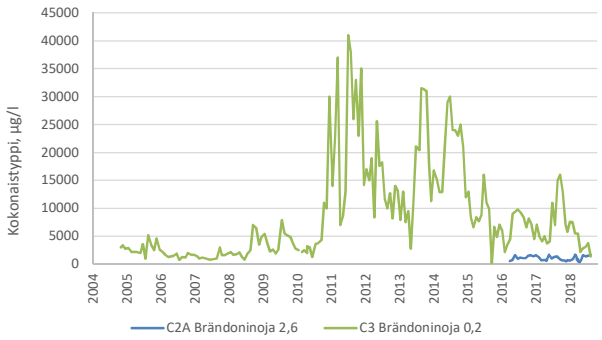


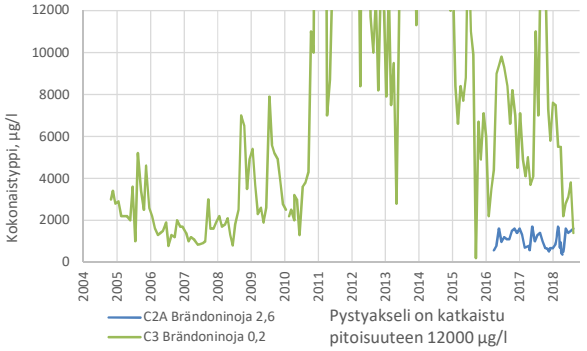


Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Paikan C2A tarkkailu aloitettiin v. 2016.



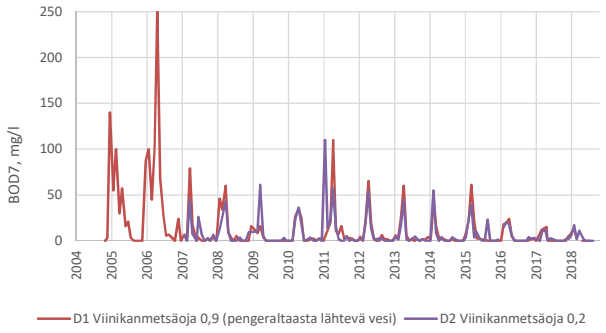


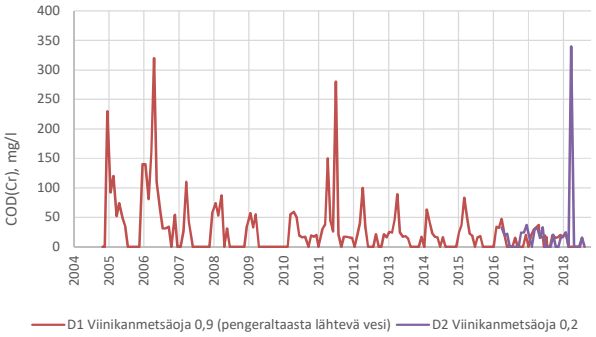


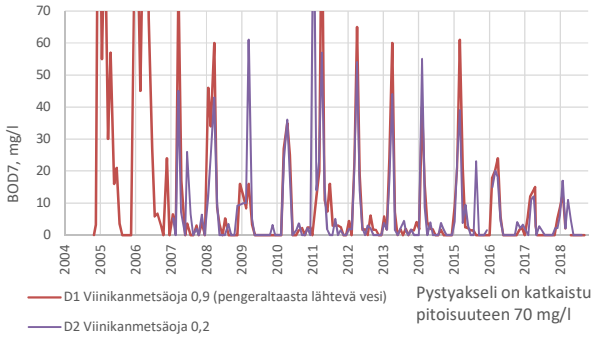


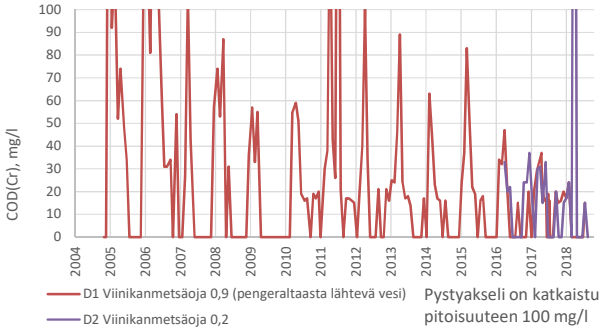
Viinakanmetsänoja

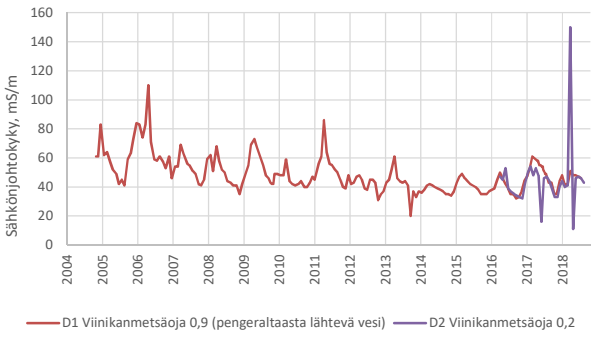
Alle määritysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

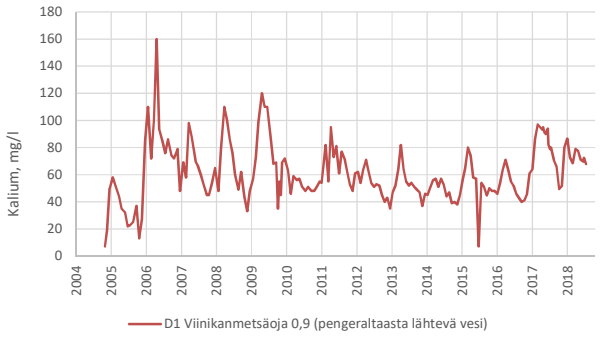


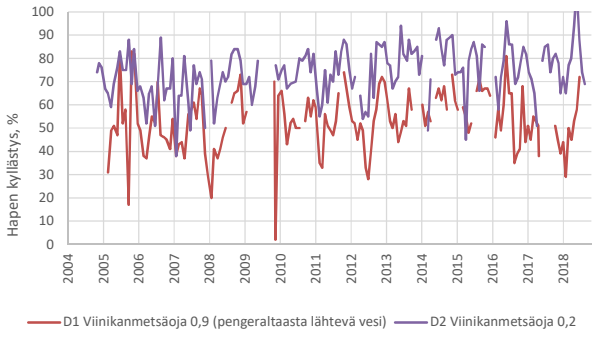








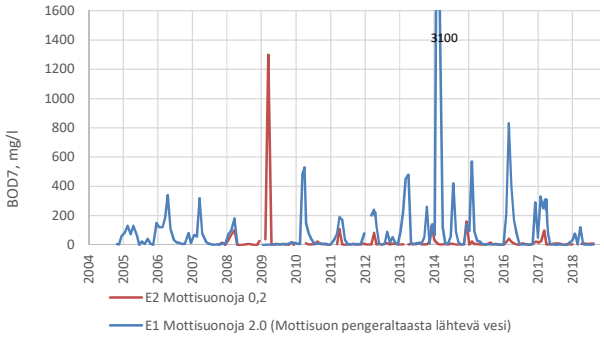


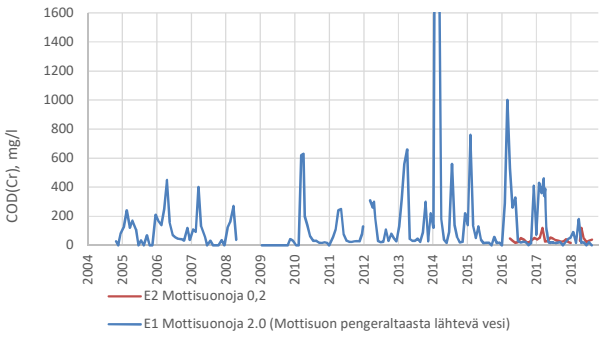


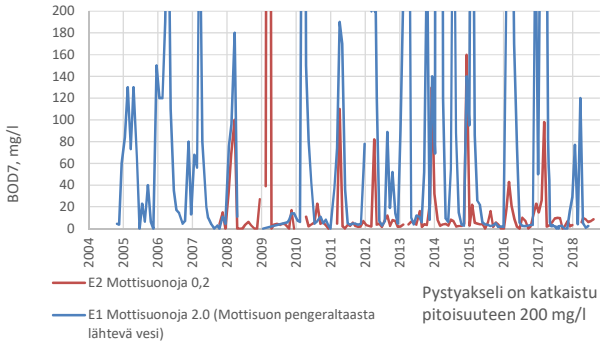


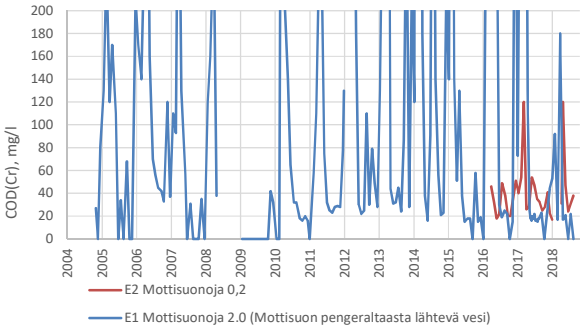
Mottisuonoja

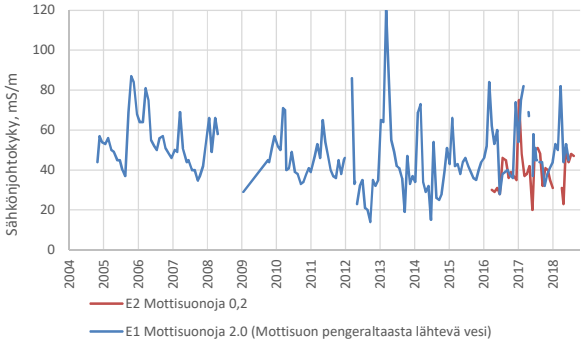
COD(Cr) ja sähkönjohtokyky lisättiin paikan E2 tarkkailuohjelmaan v. 2016.

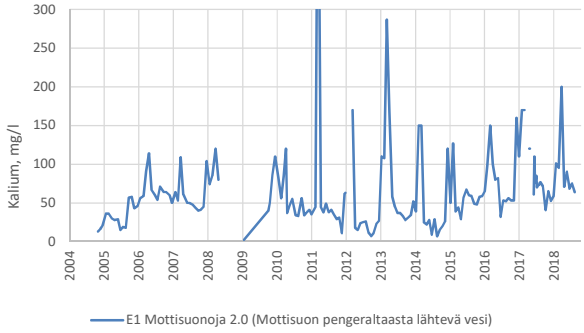


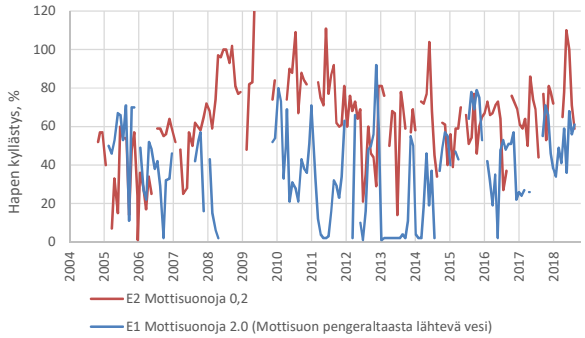






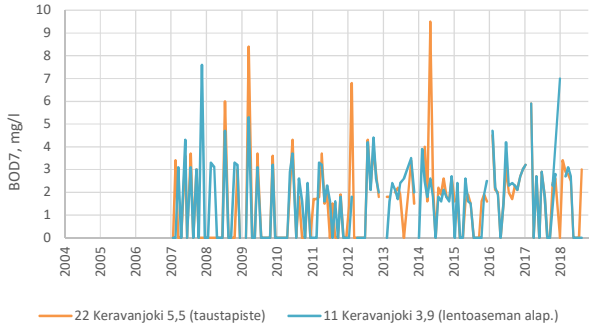


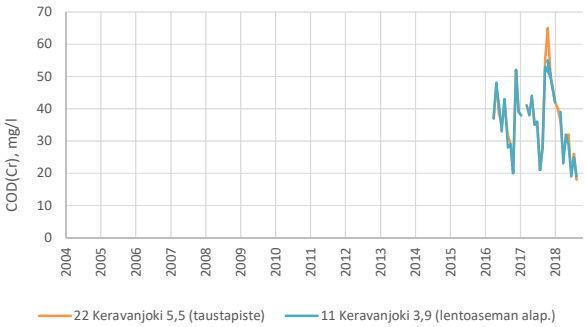


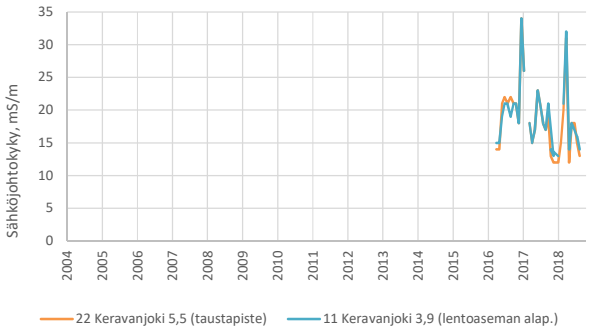


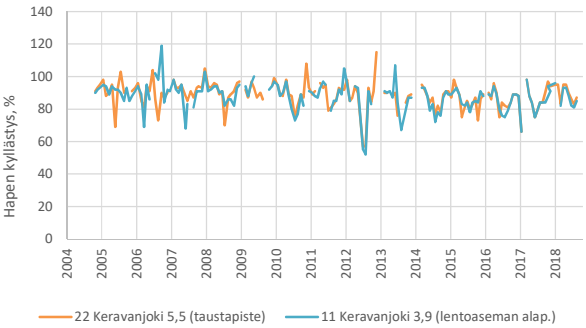
Keravanjoki

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.









Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa näytteenottopäivinä

Vantaanjoen tarkastelupisteenä on käytetty pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohtaa (sisältäen kummakin em. uoman virtaaman).
Joen virtaamatietojen lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva).
BOD_7-pitoisuusnousu yli 1 mg, kokonaistypen nousu yli 100 µg/l ja kokonaisfosforin nousu yli 10 µg/l on merkitty harmaalla taustavärillä.

Päivä		**5.9.17**	**12.9.17**	**18-19.9.17**	**26.9.17**	**2.10.17**	**10.10.17**	**16-17.10.17**	**24.10.17**
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m^3/s	4	12	9,7	5,2	4,4	71	60	25
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	<1	190	1	20	<1	27	1	46
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	<0.1	28	0,2	0,3	<0.1	1,0	<0.1	0,1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	<1	16	<1	1	<1	0	<1	1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD_7	mg/l	<0.1	0,6	<0.1	<0.1	<0.1	0,0	<0.1	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD_{Cr}	mg/l	<0.1	2,8	0,1	0,3	<0.1	1,0	<0.1	0,3

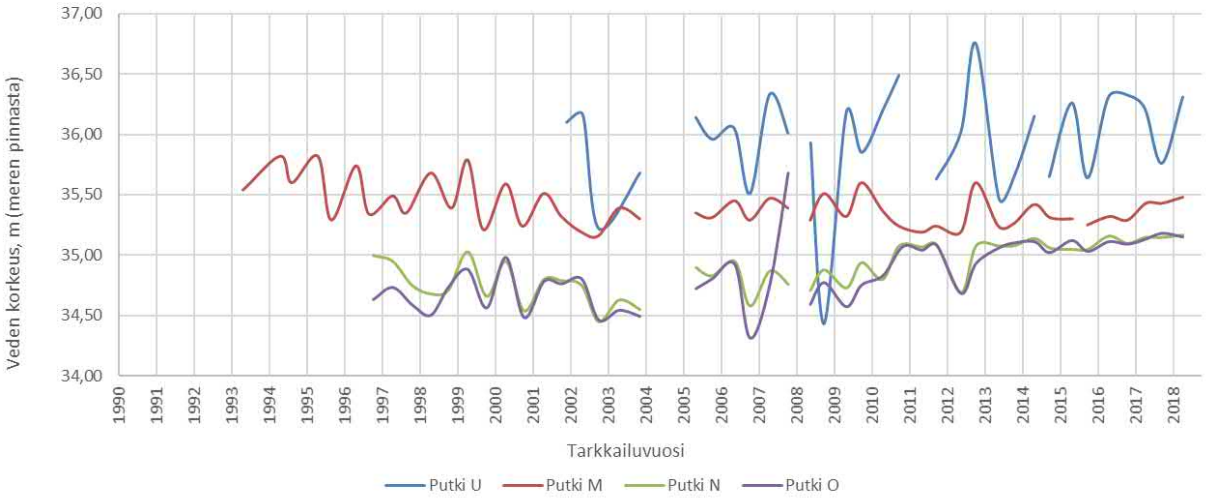
Päivä		**1.11.17**	**8.11.17**	**13.11.17**	**14.11.17**	**21.11.17**	**27.11.17**	**4.12.17**	**11.12.17**
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m^3/s	49	26	70	55	70	67	72	52
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	<1	15	<1	<1	17	<1	8	<1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	<0.1	0,4	<0.1	<0.1	0,4	<0.1	0,3	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD_7	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,9	<0.1	<0.1	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD_{Cr}	mg/l	<0.1	0,5	<0.1	<0.1	1,2	<0.1	0,4	<0.1

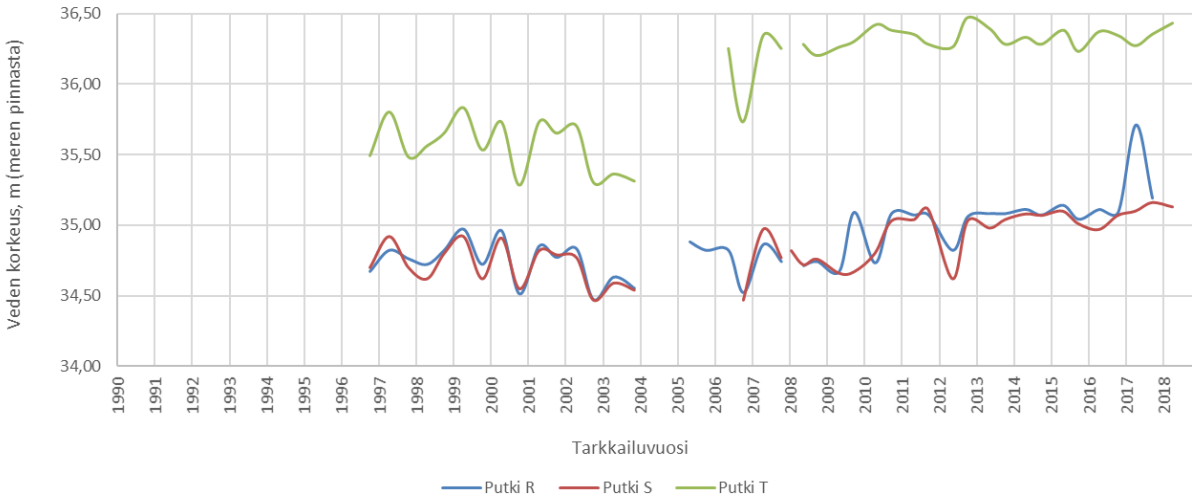
Päivä		**12-13.12.17**	**27.12.17**	**8-9.1.18**	**22-23.1.18**	**5-6.2.18**	**19.2.18**	**6.3.18**	**20.3.18**
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m^3/s	46	41	59	16	16	8,0	4,5	5,3
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	17	14	6	7	8	<1	13	9
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0,3	2,0	0,3	0,1	0,7	0,0	5,5	0,7
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	<1	<0.1	<1	1	<1	<1	3	1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD_7	mg/l	<0.1	0,3	<0.1	<0.1	0,1	<0.1	<0.1	0,5
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD_{Cr}	mg/l	0,2	1,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	1,0

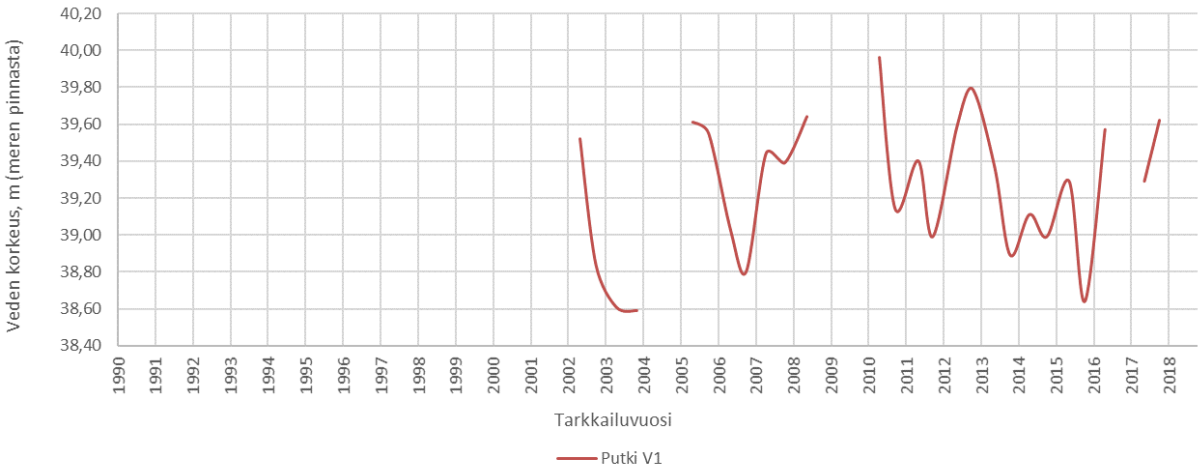
Päivä		**3-4.4.18**	**16-17.4.18**	**2.5.18**	**14-16.5.18**	**28.5.18**	**30.5.18**	**11-12.6.18**	**25-26.6.18**
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m^3/s	5,8	47	34	10	5,6	4,6	3,1	4,5
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	18	3	16	4	20	<1	95	29
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	1,8	0,2	1,0	0,2	0,1	0,1	5,4	0,3
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	2	<1	2	<1	2	<1	11	2
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD_7	mg/l	1,2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,6	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD_{Cr}	mg/l	2,2	<0.1	0,2	0,1	0,2	<0.1	3,8	0,1

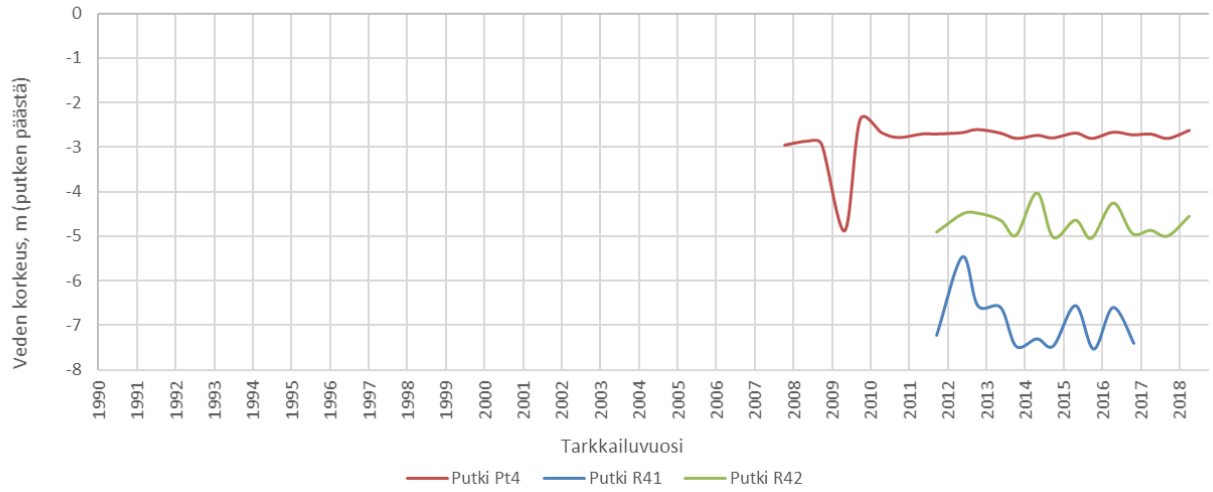
Päivä		**3.7.18**	**9-10.7.18**	**24.7.18**	**6-7.8.18**	**20-21.8.18**
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m^3/s	4,9	7,7	5,3	3,3	3,5
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	1	4	13	4	18
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0,2	0,1	0,3	0,1	1,0
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	<1	1	1	1	1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD_7	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD_{Cr}	mg/l	0,2	0,1	0,3	0,1	0,4

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue (alue A)

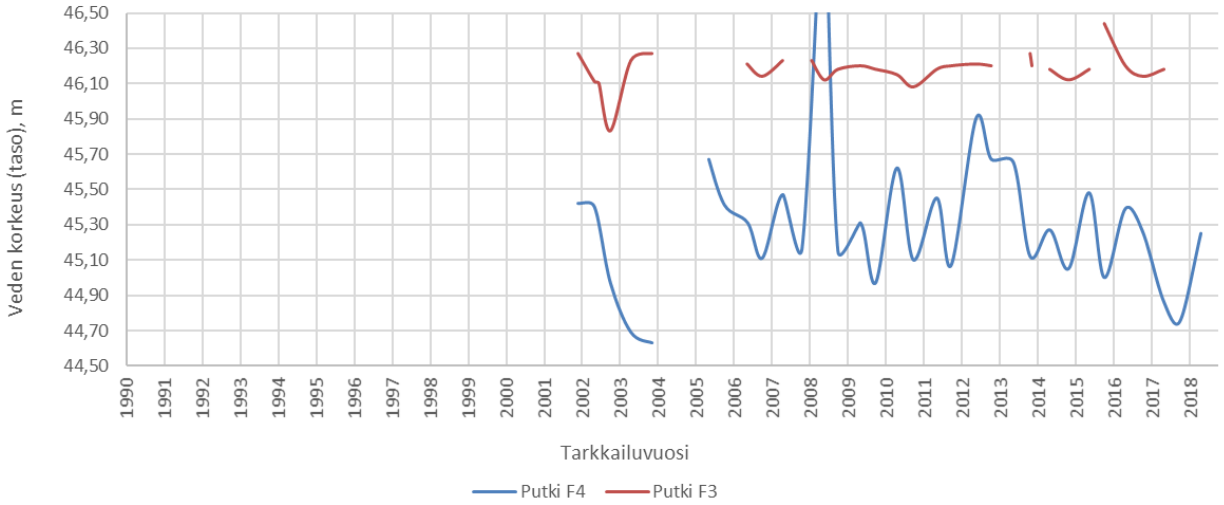


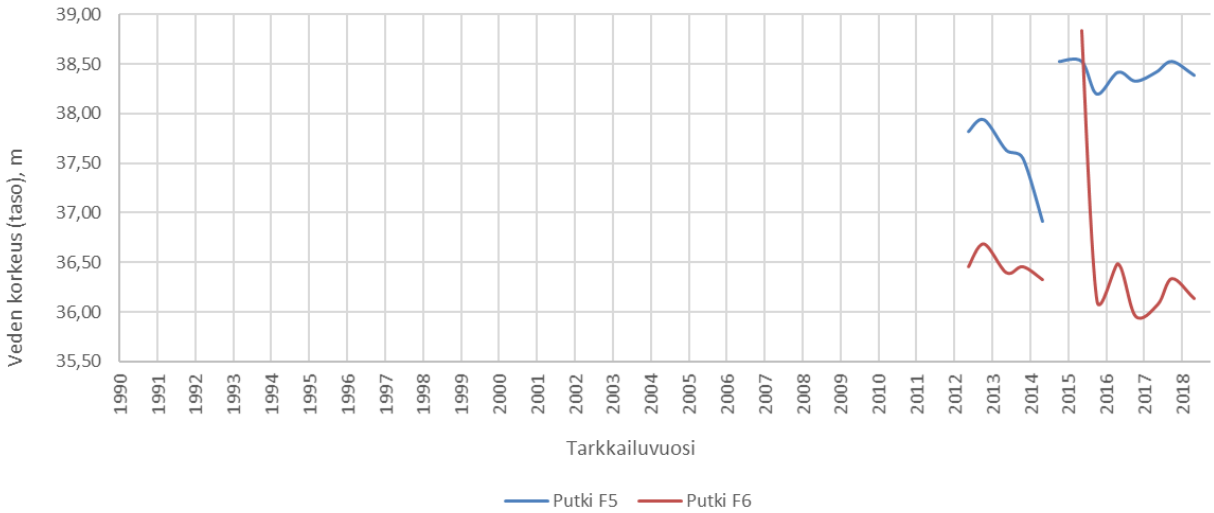


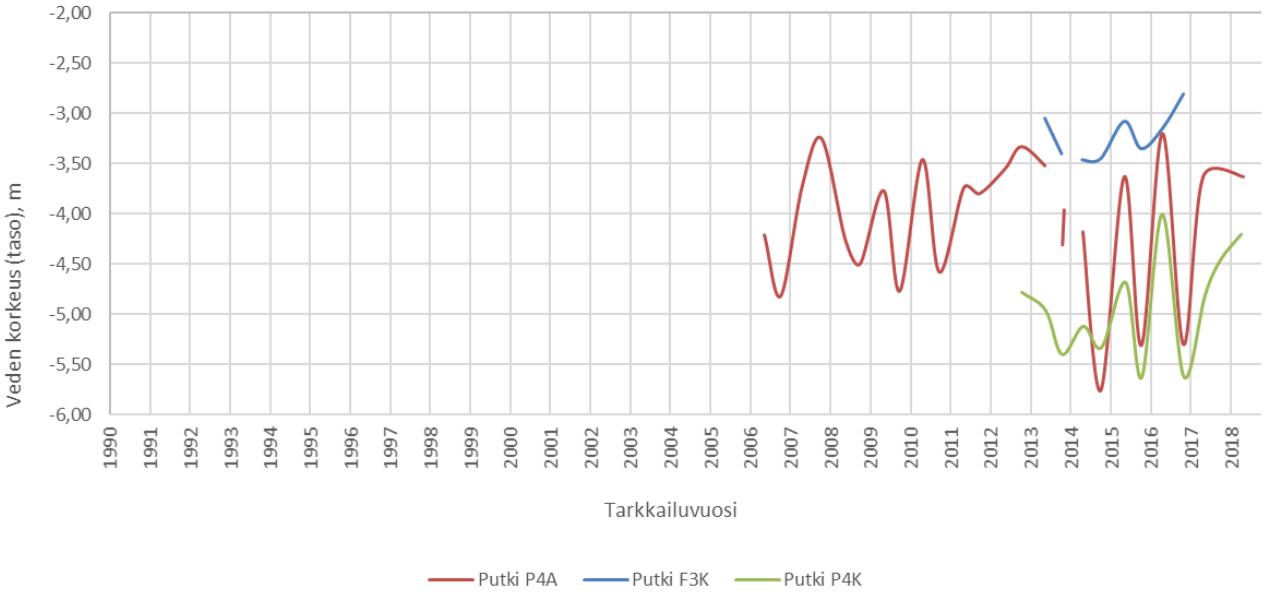


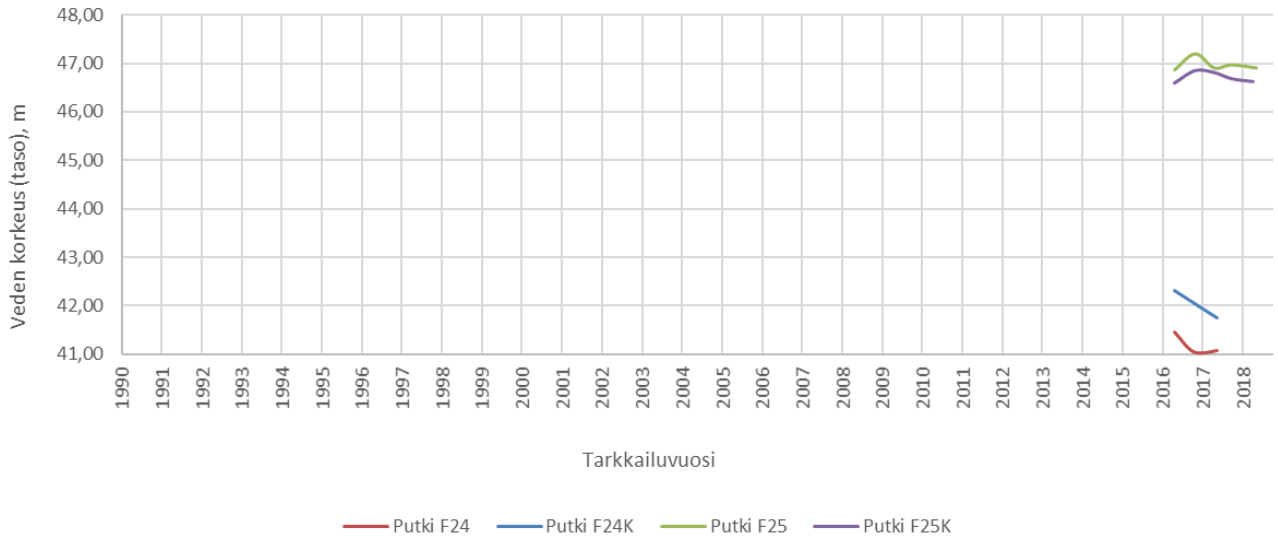


Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli (alue B)

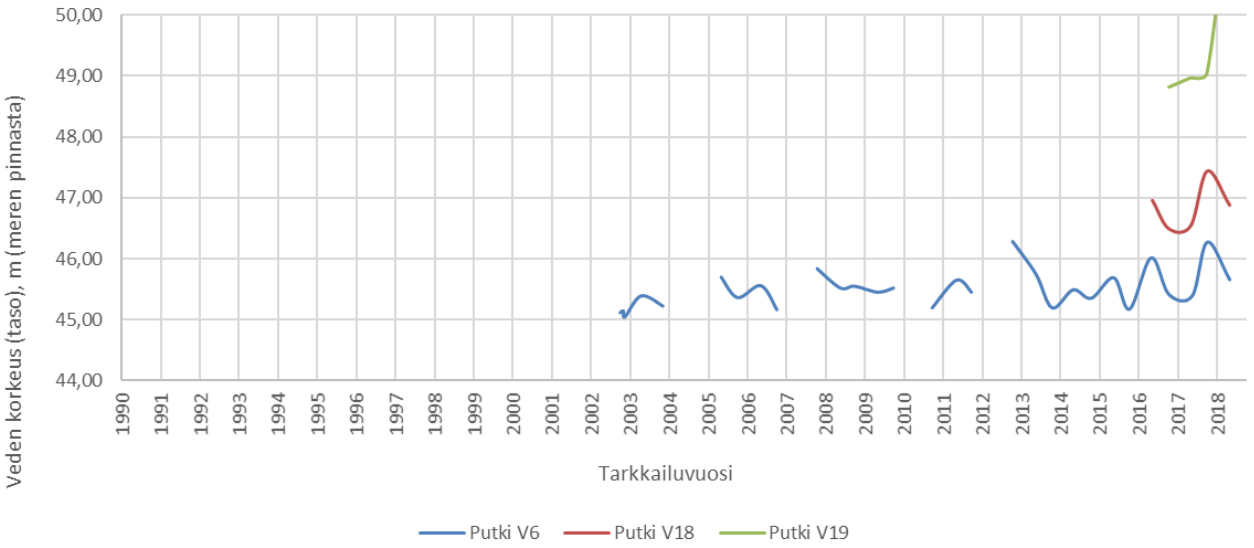


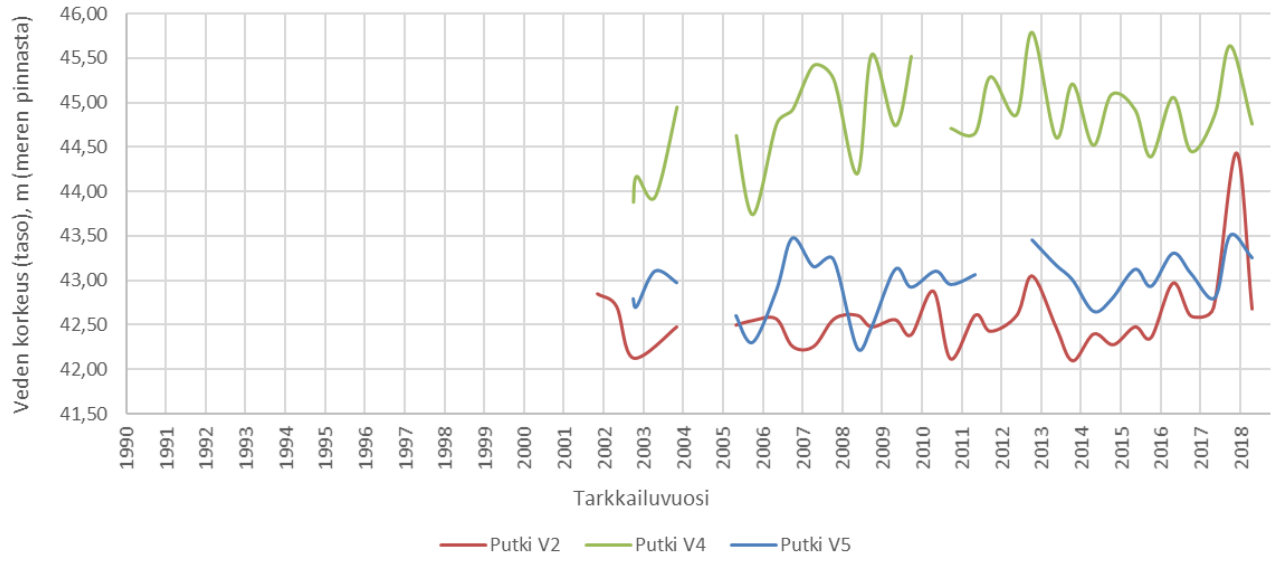


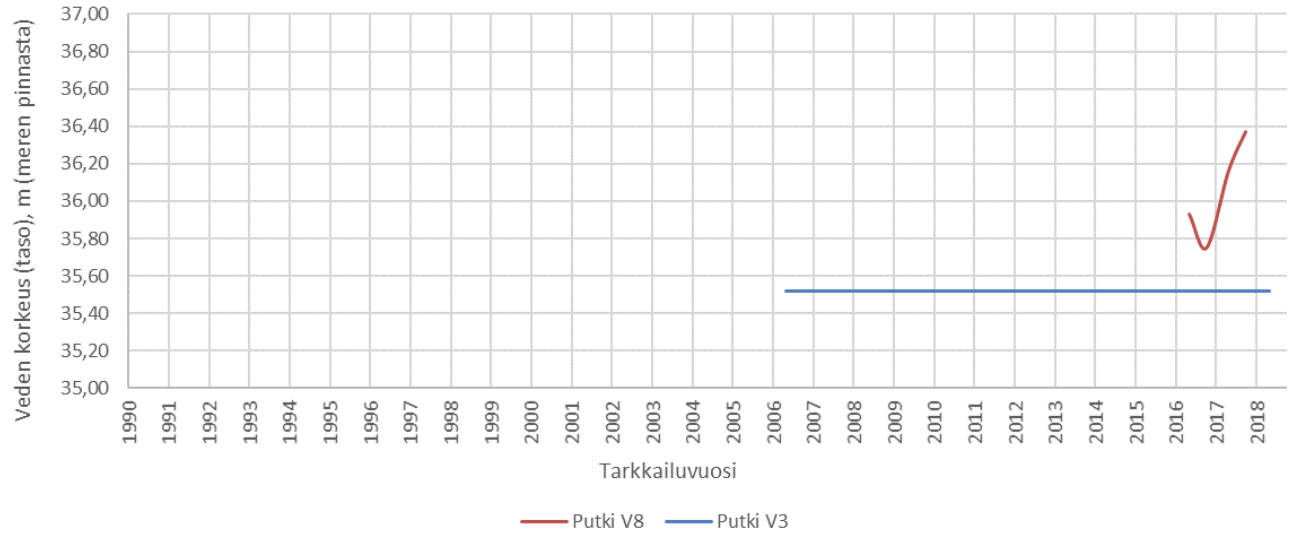

-2,00
-2,50
-3,00
-3,50
-4,00
-4,50
-5,00
-5,50
-6,00
Veden korkeus (taso), m
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
Tarkkailuvuosi
Putki P4A
Putki F3K
Putki P4K

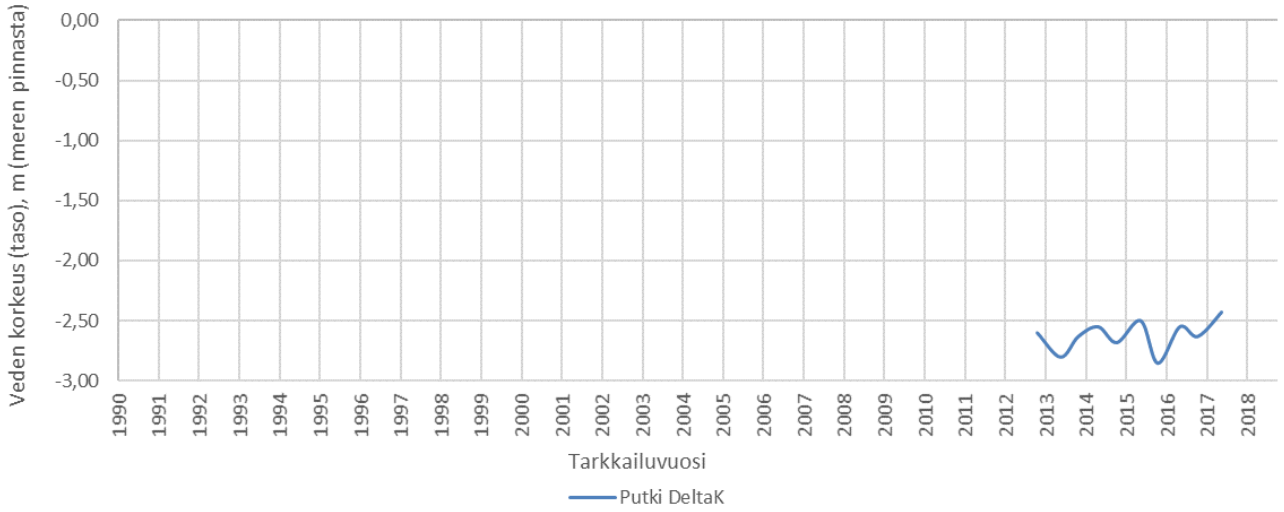

48,00
47,00
46,00
45,00
44,00
43,00
42,00
41,00
Veden korkeus (taso), m
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
Tarkkailuvuosi
Putki F24
Putki F24K
Putki F25
Putki F25K

Kiitoteiden 1 ja 3 välialue (alue C)

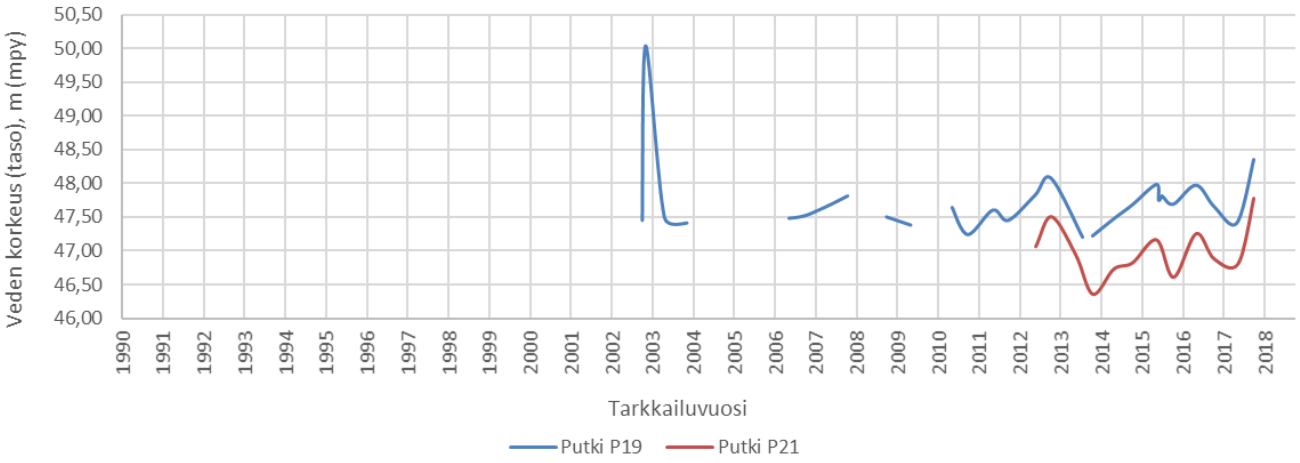


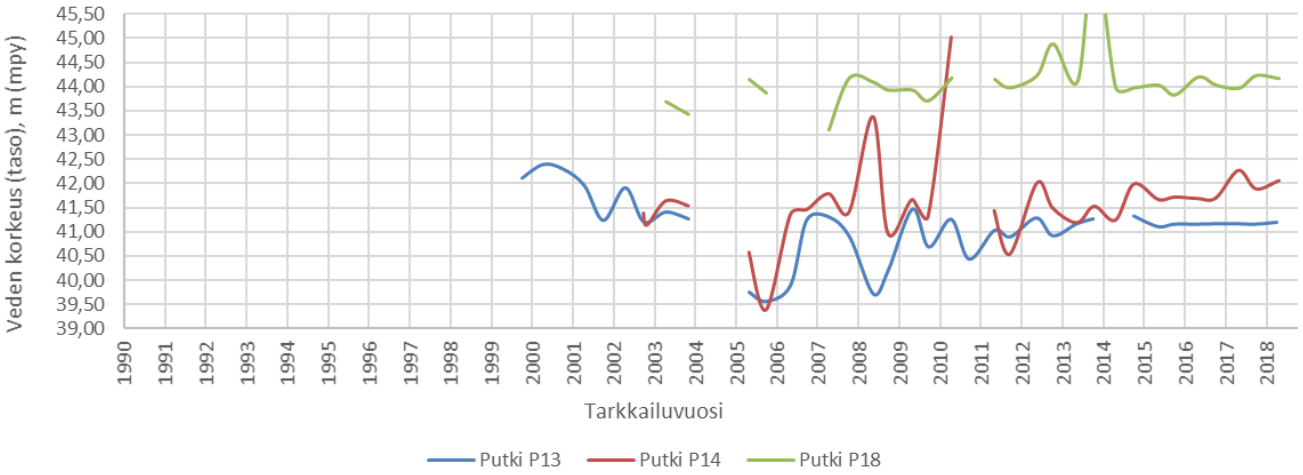


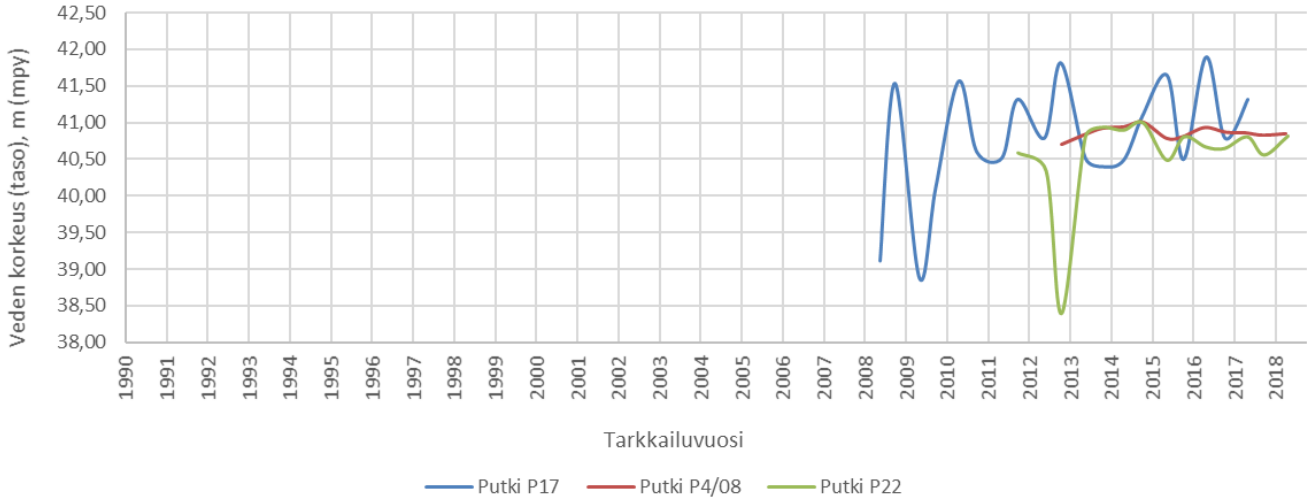


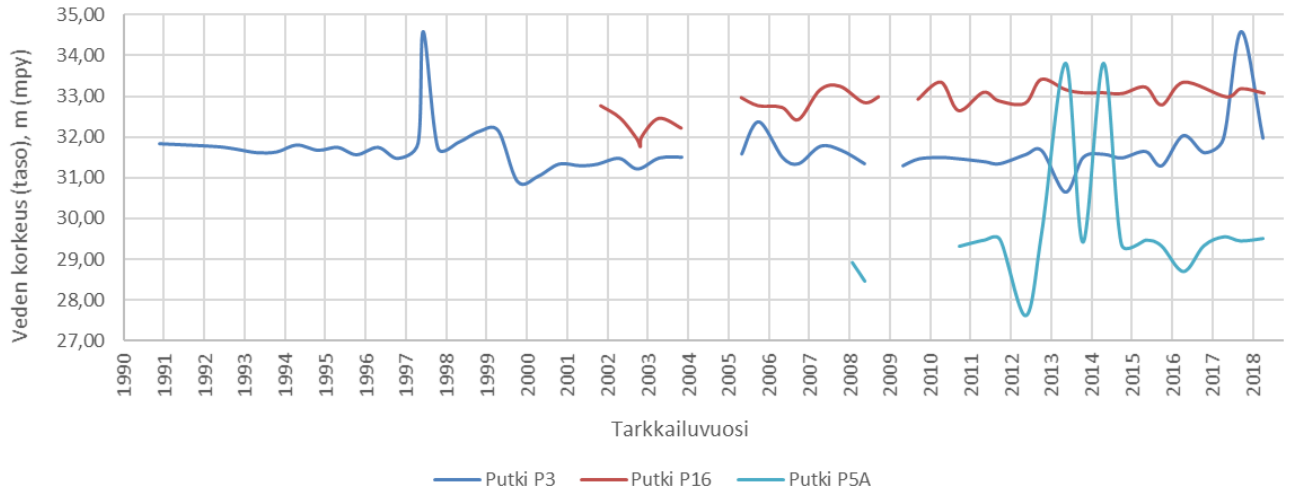


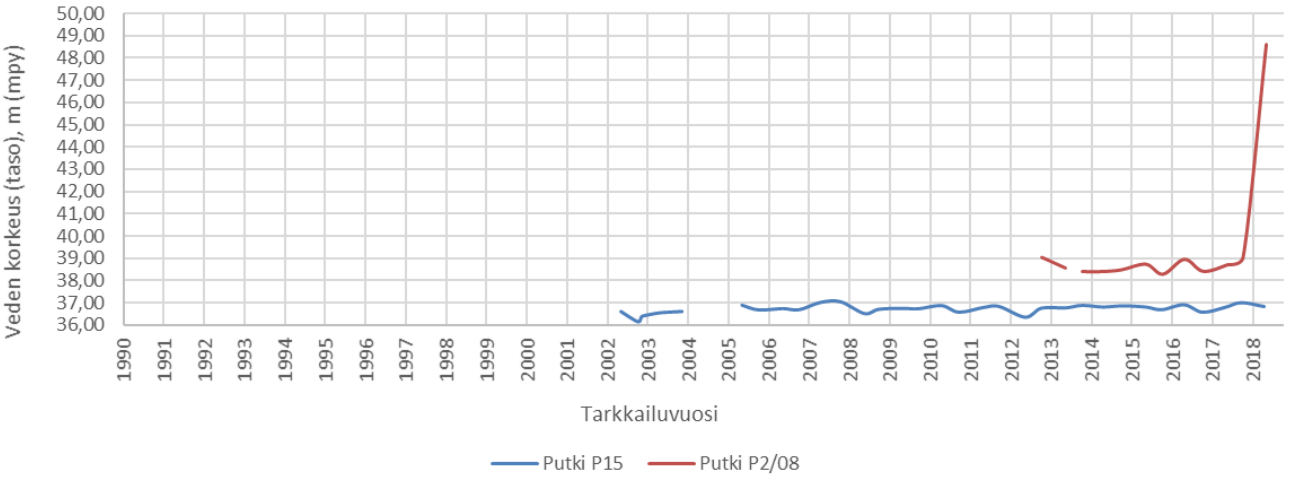
Kiitotie 3:n länsipuoli (alue D)



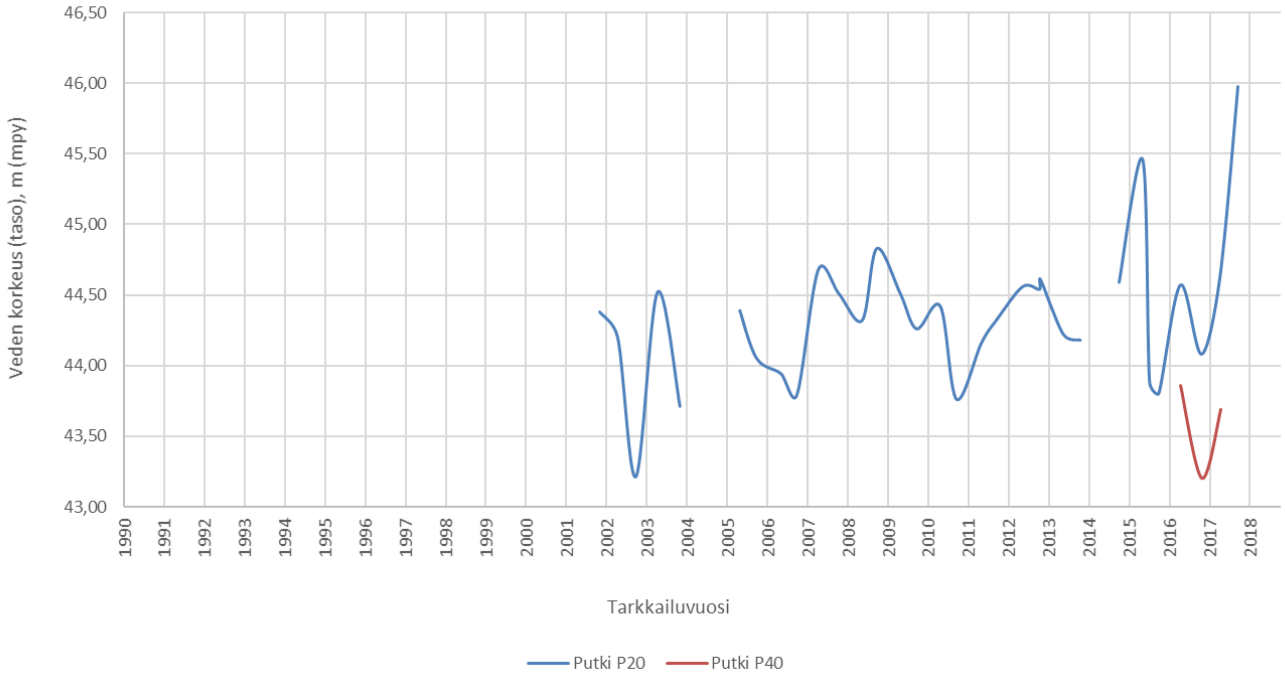


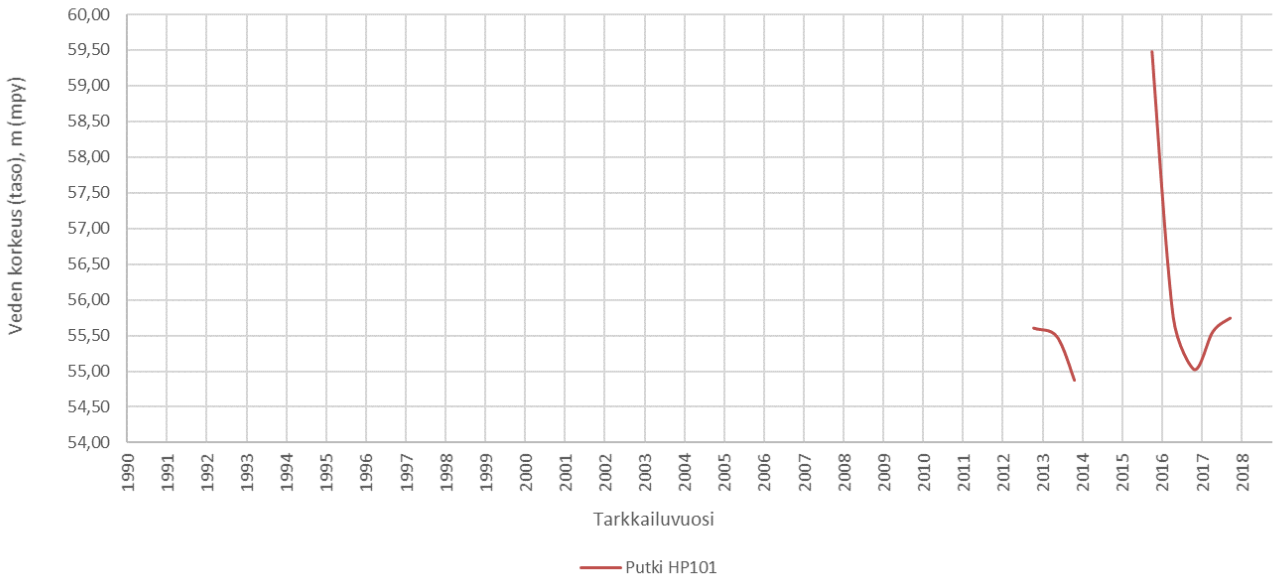

Veden korkeus (taso), m (mpy)
42,50
42,00
41,50
41,00
40,50
40,00
39,50
39,00
38,50
38,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P17
Putki P4/08
Putki P22


Veden korkeus (taso), m (mpy)
35,00
34,00
33,00
32,00
31,00
30,00
29,00
28,00
27,00
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
Tarkkailuvuosi
Putki P3
Putki P16
Putki P5A


Veden korkeus (taso), m (mpy)
50,00
49,00
48,00
47,00
46,00
45,00
44,00
43,00
42,00
41,00
40,00
39,00
38,00
37,00
36,00
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
Tarkkailuvuosi
Putki P15
Putki P2/08

Maankaatopaikat (alue E)





Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnantaso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	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	0,052	<0.005	0,02		3,21		3,7		7,5	6,2			0,8				
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	<0.05	<0.005	0,017		4,74		3,4		7,7	5,6	n/d	n/d	0,95				
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	TCE <1.0 / TeCE 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	Tol 0.3/TeCE 1	n/d					
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	Tol 0.2/TeCE 1	n/d					
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	TeCE 1.8	n/d					
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	TeCE 1.2	n/d					
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	MTBE 2	n/d					
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					

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	havaittu	n/d					
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	0,68	0,39			0,01		4,62		20,9	17,38			8,2				
A	Putki P2	23.4.2018	ylivuoto			väritön. ei samea	hajuton	7,1	39	47	31	3,6	6,46	3,0	0,2	<0.5	<15	2,6	2,8			<0.015		3,26		16,5	7,85		n/d	1,1				
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	Tolueeni 0.6	n/d					
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	0,32	<0.005	0,15		26,9		1,45		8,5	4,5			5,7				
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	0,35	<0.005	0,099		22,9		1,34		7,9	3,6	n/d	n/d	6,3				
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	havaittiin					
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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	B <0.5 / MTBE <2 / TAME <2						
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	n/d	C10-C21: 0.06. C22-C40: 0.20					
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	n/d	C22-C40: 0.07					
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 liittee																														
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	0,63	0,022	0,24		12,5		3,02		12,8	6,7			17,4				
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	0,40	0,007	0,084		6,26		1,66		5,6	4,2	n/d	n/d	12,8				
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	B 0.6 / T <1 / TMB <1						
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	Tolueeni 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	0,055	0,013	<0.005		<0.0025		3,16		10,1	12,9			1,8				
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	0,05	0,011	<0.005		<0.015		3,31		11,3	13,46	n/d	n/d	1,5				
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						

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnantaso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	Trikloorietaani <1						
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	DCE <1 / TCE <1 / TeCE <1						
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	0,15	<0.005	0,042		<0.015		2,72		4,08	4,77			2,8				
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	0,13	0,047	<0.005		0,021		1,69		3,44	3,48	79	n/d	2,4				
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	DCE <1 / TCE 1.0						
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	Triklooriteeni 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	DCE <1 / TCE 2.0						
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*																								Triklooriteeni <1.0						
A	Putki R	29.1.2008		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																								Triklooriteeni 1.0						
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 ja 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 ja väritön	koht. Kemikaali	7,0																										
A	Putki R	KELLUVA KORKKI ESTÄÄ NÄYTTEENOTON KEVÄT 2018																																
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						

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	DCE 1.0 / TCE 5.0							
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	Trikloorieteeni <1							
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	DCE 1 / TCE 5.0 / TeCE <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 1.0							
A	Putki S	29.1.2008	-1,45	36,27	34,82	väritön	hajuton	5,0																				Trikloorieteeni 2	n/d						
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	TCE 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	TCE 2.0	n/d						
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	<0.05	<0.005	<0.005		2,61		3,95		12,1	10,66			1,7					
A	Putki S	23.4.2018	-1,14	36,27	35,13	väritön. ei samea	hajuton	7,1	41	4,5	41	<0.2	6,69	3,19	42,0	0,98	<15	<0.05	<0.005	0,007		3,27		3,87		12,3	12,34	n/d	n/d	1,7					
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	TCE <1/TeCE <1/ B 0.5 / 124-TMB <1/ 135-TMB <1							
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						

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnantaso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	0,96	0,8	<0.005		<0.015		3,05		8,73	6,17			1,8				
A	Putki T	23.4.2018	-0,80	37,23	36,43	väritön. ei samea	hajuton	7,6	27	2,0	29	0,38	6,3	2,0	4	0,7	<15	0,6	0,6	<0.005		<0.015		2,84		9,19	6,17	n/d	n/d	1,8				
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	Tolueeni 0.3	n/d					
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	0,16	<0.005	0,032		6,67		3,1		9,83	14,2			3,3				
A	Putki V1	22.5.2018					lievä rikkivety	6,0	29	2	13	<0.2	6,21	2,61	2,2	0,73	<15	0,15	<0.005	0,039		6,7		3,3		9,85	19,1	n/d	n/d	3,5				
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	trikloorifluorimetaan	n/d					
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	1,5	1,3	<0.005		0,031		7,5		15,5	1,97			2				
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	1,4	1,3	<0.005		<0.015		7,4		16,8	10,66			1,7				
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	n/d	0.04					
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	n/d	C10-C21: <0.05; C22-C40: 0.32					
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.	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	0,20	<0.005	0,07		2		3,5		15	7,85	n/d	n/d	5				
A	Putki R42	6.10.2011	-4,91	Ei vaaittu		lievä harmaa	hajuton	8,0	44	<5	7,1	<0.2	6,7	4,8	76	9,5	30		<0.007	0,51		29		5,0		13	9,4	n/d	n/d					
A	Putki R42	4.6.2012	-4,50				lievä rikkivety	7,0	42	4,5	8,2	<0.2	6,6	4,2	71	7,7	25		<0.007	0,49		18		5,0		16	8,8	n/d	n/d					
A	Putki R42	29.10.2012	-4,48				rikkivety	7,5	37	3,4	8,1	<0.2	6,6	4,0	25,6	5,9	22	0,76	<0.007	0,50		14		4,7		15	8,5							
A	Putki R42	3.6.2013	-4,64				rikkivety	7,5	38	4,0	8,4	<0.2	6,5	3,8	130	6,3	20	0,90	0,014	0,52		8,8		5,1		14	8,2	n/d	n/d					
A	Putki R42	28.10.2013	-4,98			väritön	selvä rikkivety	7,5	37	4,3	9,3	7,7	6,6	3,7	27,3	8,1	16	0,66	<0.007	0,51		15		4,8		15	8,3							
A	Putki R42	13.5.2014	-4,02			väritön	selvä rikkivety	7,0	39	3,0	9,5	<0.2	6,6	4,0	130	7,5	20	0,68	0,013	0,44		9,6		4,8		16	8,0	n/d	n/d					
A	Putki R42	15.10.2014	-5,03			kirkas. lievästi ruskea	lievä rikkivety	7,0	37	2,7	11	<0.2	6,6	3,7	66,4	7,1	22	0,65	0,012	0,43		25		4,7		16	7,5							
A	Putki R42	13.5.2015	-4,64			kirkas	vahva rikkivety	7,0	37	2,6	8,6	<0.2	6,5	3,7	205	8,8	25	0,50	<0.007	0,45		22		4,4		15	7,7	n/d	C10-21: 0.09; C22-40: 0.06					

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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		68	0,13	0,29	
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				26	0,12	0,29	
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		50	0,17	0,31	
A	Putki R42	3.10.2017	-5,00			vähän samea, lievä harmaa	vahva rikkivety	8,0	40	3,4	13	<0.2	6,6	3,91	220	8	17	0,64	<0.005	0,51		21,1		4,69		15,7	8,97			6,4	79	<0.2	0,29	
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	0,65	<0.005	0,49		28		4,98		16,2	2,64	n/d	n/d	7				
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	1,8	1,1	0,45		0,026		3,49		12,6	5,38			3,1				
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	1,7	1,3	0,006		<0.015		3,07		11,7	5,27			2,9				
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	n/d	<0.05					
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	n/d	<0.05					
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	0,24	<0.005	0,081		29		1,01		9,45	6,73			7,9				
A	Putki R45	21.5.2018	-3,53				vahva rikkivety	7,5	31	7,8	7,1	<0.2	6,35	2,2	70	8,7	21	0,28	<0.005	0,072		28,8		1,12		9,22	5,5	n/d	n/d	9,7				
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 rikkive	8	32	5	10	<0.2	6,75	3,0	95	3,7	<15	0,11	0,009	0,028		7,64		5,11		21,7	9,53			4,6				
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	0,11	<0.005	0,034		9,24		4,75		17,5	8,97	n/d	n/d	4,8				
B	Putki P4/P4A	19.11.1990	-2,93						34				6,6		83	3,8			<0.227	<0.077	7,8													
B	Putki P4	22.4.1992	-2,72						34				6,5		10	4,8			0,141	0,39	4													
B	Putki P4	24.8.1992	-3,30						30				6,7		42	7,0			0,455	0,69	13													
B	Putki P4	28.10.1992	-2,67					7,5	30				6,3		170	6,0			<0.227	0,62	18													
B	Putki P4	22.4.1993	-3,06						31				6,4		68	4,8			<0.227	0,77	7,1													
B	Putki P4	19.10.1993	-3,00					6,9	31				6,8		4,1	5,3			0,145	1,2	0,39													
B	Putki P4	20.4.1994	-2,60					5,4	29				6,4		100	4,3			0,066	0,27	10													
B	Putki P4	27.10.1994	-2,91					9,0	37				6,4		61	15			0,068	0,18	52		4,2		18									
B	Putki P4	25.4.1995	-2,74					7,4	30				6,6																					
B	Putki P4	12.10.1995	-2,98					9,3	37				6,3		35	13			<0.023	0,18	50		4,0		17									
B	Putki P4	25.4.1996	-2,87					4,2	32				6,3		16	13			0,227	0,30	46		4,0		15									
B	Putki P4	22.10.1996	-3,06					9,3	30				6,4		26	16			0,030	0,77	41		4,0		15									
B	Putki P4	15.4.1997	-2,65					4,5	33				6,1		21	14			<0.227	1,1	34		4,0		15		4,9							
B	Putki P4	20.10.1997	-3,13					9,4	38				5,7		7,4	16			0,227	0,53	37		4,3		18		5,5							
B	Putki P4	21.4.1998	-2,86					6,0	44				5,5		8,2	24			0,455	3,2	50		4,4		15		6,3							
B	Putki P4	5.10.1998	-2,85					10,9	41				5,4		2,8	20			<0.227	0,48	46		4,4		15		6,5							
B	Putki P4	13.4.1999	-2,80					4,5	39				5,7		5,4	9,0			<0.227	3,8	43		4,3		15		5,6							
B	Putki P4	14.10.1999	-2,99					11,1	39				5,8		4,2	16			<0.227	3,4	40		4,3		17		5,4							
B	Putki P4	18.4.2000	-2,90					5,9	37				6,2		5,9	15			<0.227	3,2	37		4,2		16		4,9							
B	Putki P4	25.4.2002	-2,65					6,7	44				6,3		2,2				0,227	3,8	49		5,5		18		4,7							
B	Putki P4A	8.10.2002	-3,59					9,8	31				6,2		21				0,455	3,8	34		5,3		15		4,0							
B	Putki P4A	24.4.2003	-2,06						62				7,0		200				0,227	1,4	36		65		64		7,1							
B	Putki P4A	12.11.2003	-1,98					8,6	24				7,0		58				0,003	0,30	6,5		29		8,5		4,3							
B	Putki P4A	13.4.2004						3,5	50			0	7,2	4,4	280	2,1			0,003	0,77	21		44		28		7,3							
B	Putki P4A	27.10.2004							29			3,5	7,0	2,3	5	3,8			0,089	<0.008	1,2		22		8,1		5,6							
B	Putki P4A	11.5.2005		*Putkea ei löydetty*																														
B	Putki P4A	10.10.2005		*Putkea ei löydetty*																														
B	Putki P4A	16.5.2006	-4,21			lievä vihreä	lievä glykoli	6,0	33			<0.2	5,0	1,7	16	570			<0.03	<0.015		20		4,2		23	6,2							
B	Putki P4A	12.10.2006	-4,82			lievä ruskea	glykoli ja rikkivety	9,9	16			<0.2	5,6	0,99	22	7,2			<0.03	0,005		11		2,8		11	2,5							
B	Putki P4A	26.4.2007	-3,73				glykoli	9,8	33			<0.2	4,9	1,8	0,89	20			<0.060	<0.015		27		7,6		21	6,3							
B	Putki P4A	22.10.2007	-3,25			väritön	rikkivety/glykoli	6,5	24	<5	<2	<0.2	5,3	1,8	6,5	13			<0.060	0,05		19		5,6		21	3,4							
B	Putki P4A	27.5.2008	-4,26			väritön	hajuton	7,5	19	6,0	<2	<0.2	5,8	1,7	1,6	9,2			<0.3	0,08		11		11		20	3,0	Tolueeni 0.6	n/d					
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	n/d	C10-C21: 0.1					
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/ker	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/glyk	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	1.2.4-trimetyylibent	n/d					
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	n/d	0,21					
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 rikki	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 rikki	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 rikki	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 g	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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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							
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	0,43	<0.005	0,20		10,4		22,3		9,1	4,15	n/d	0,12	9,7					
B	Putki P4A																																		
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 rikkiv	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	<0.05	<0.005			<0.015		2,16		30,7	3,14			1,1					
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	<0.05	<0.005			<0.015		2,27		31,8	3,308		n/d	1,1					
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	T <1. MPX <1. OX <1. TMB <1							
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	Tolueeni 0.3	n/d						
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	Tolueeni 0.2	n/d						
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	istuotteet: havaittu. Tarkemmat tulokset er																																
B	Putki F3	12.5.2014	-1,70	47,88	46,18	aluksi musta. lopuksi väritön	selvä rikkivety ja kemik	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. Tarkemma																														
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	0,96	<0.005	0,47		18,9		17,9		24,8	17,38			31,3					
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	1,7	<0.005	0,022		21,6		25,1		23,7	35,33	n/d	n/d	20,9					
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								
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								

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rautakok.	Rautaliuk.	Kaliumkok.	Kaliumliuk.	Natriumkok.	Natriumliukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl⁻	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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./kaatop	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 harma	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	0,31	<0.005	0,21		5,2		3,6		19	3,53			2,2				
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	0,34	<0.005	0,094		3,3		40,5		15,3	7,29	n/d	n/d	14,6				
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.		42,93	42,93																												
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	0,7	0,5	<0.005		0,025		4,02		14,3	5,05			2,8				
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	0,3	0,1	<0.005		0,053		3,74		13,5	6,73		n/d	3				
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	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	0,17	<0.005	0,022		12		5,58		16,8	12			6,9				
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	0,17	<0.005	0,018		8		6,04		17,9	15	n/d	n/d	7,7				
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	Bents. 1.3/Tol	n/d					
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	Bentseeni 0.6	n/d					
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	Bentseeni 0.6	n/d					
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	<0.05	<0.005	<0.005		5,05		3,92		13,6	10,66			2				
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	0,058	<0.005	<0.005		13,5		4,28		14,8	9,53	n/d	n/d	2,4				

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
B	Porakaivo PK3	27.3.2012							30				6,2				510																
B	Porakaivo PK3	11.4.2012							160				4,9				6800																
B	Porakaivo PK3	24.4.2012							192				5,0				7200																
B	Porakaivo PK3	8.5.2012							224				4,9				7300																
B	Porakaivo PK3	5.6.2012							220				4,8				9000																
B	Porakaivo PK3	20.6.2012							250				4,9				9900																
B	Porakaivo PK3	3.7.2012							260				4,9				9200																
B	Porakaivo PK3	17.7.2012							270				5,0				10000																
B	Porakaivo PK3	31.7.2012							268				4,9				12000																
B	Porakaivo PK3	14.8.2012							230				4,8				13000																
B	Porakaivo PK3	28.8.2012							240				4,8				13000																
B	Porakaivo PK3	11.9.2012					vahva 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															
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							71				6,9				120	0,3															
B	Porakaivo PK3	23.9.2014							73				6,9				220	0,2															
B	Porakaivo PK3	7.10.2014							71				7,0				160	0,2															
B	Porakaivo PK3	21.10.2014							67				7,0				140	0,2															
B	Porakaivo PK3	4.11.2014							66				7,0				170	0,2															
B	Porakaivo PK3	18.11.2014							66				7,0				120	0,2															
B	Porakaivo PK3	2.12.2014							61				6,9				110	0,2															
B	Porakaivo PK3	16.12.2014							17				6,7				58	0,3															
B	Porakaivo PK3	29.12.2014					rikkivety		70				7,0				100	0,2															
B	Porakaivo PK3	15.1.2015					rikkivety		67				6,9				110	0,2															
B	Porakaivo PK3	27.1.2015					rikkivety		71				6,9				130	0,2															
B	Porakaivo PK3	9.2.2015					rikkivety		69				7,0				140	0,2															
B	Porakaivo PK3	10.3.2015					rikkivety		8,4				6,9				<15	0,1															
B	Porakaivo PK3	24.3.2015					selvä rikkivety		65				7,0				110	0,3															
B	Porakaivo PK3	8.4.2015					lievä rikkivety		64				6,9				110	0,2															
B	Porakaivo PK3	21.4.2015					selvä glykoli		64				7,0				95	0,2															
B	Porakaivo PK3	5.5.2015					lievä rikkivety		59				7,0				69	0,2															
B	Porakaivo PK3	19.5.2015					selvä rikkivety		65				6,9				120	0,2															
B	Porakaivo PK3	2.6.2015					lievä rikkivety		66				6,9				94	0,2															
B	Porakaivo PK3	16.6.2015					selvä glykoli		56				7,0				93	0,3															
B	Porakaivo PK3	30.6.2015							67				7,0				120	0,2															
B	Porakaivo PK3	14.7.2015					selvä rikkivety		65				6,9				120	0,2															
B	Porakaivo PK3	28.7.2015					selvä rikkivety		63				7,0				85	0,2															
B	Porakaivo PK3	11.8.2015					selvä rikkivety		63				6,9				76	0,2															
B	Porakaivo PK3	25.8.2015					selvä rikkivety		63				7,0				74	0,2															
B	Porakaivo PK3	27.10.2015	kaivo				vahva kemikaali		63				7,1				70	0,3															
B	Porakaivo PK3	14.1.2016					selvä rikkivety		69				7,0				50	0,2															
B	Porakaivo PK3	26.1.2016					selvä rikkivety		65				7,0				56	0,2															
B	Porakaivo PK3	22.3.2016					vahva rikkivety		58				7,0				58	0,3															
B	Porakaivo PK3	6.4.2016					selvä glykoli		80				6,9				74	0,2															
B	Porakaivo PK3	19.4.2016					selvä glykoli		69				7,0				70	0,3															
B	Porakaivo PK3	2.5.2016					selvä glykoli		68				7,0				68	0,3															
B	Porakaivo PK3	10.5.2016	kaivo				selvä rikkivety	9	71				7,0				77	0,57												6,9				
B	Porakaivo PK3	17.5.2016					lievä rikkivety		66				7,0				57	0,4															

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
B	Porakaivo PK3	31.5.2016					lievä rikkivety		72				6,9				56	0,3															
B	Porakaivo PK3	14.6.2016					lievä rikkivety		70				6,9				50	0,3															
B	Porakaivo PK3	28.6.2016					selvä rikkivety		70				6,9				50	0,4															
B	Porakaivo PK3	12.7.2016					selvä rikkivety		66				6,9				57	0,4															
B	Porakaivo PK3	26.7.2016					selvä glykoli		67				6,9				54	0,3															
B	Porakaivo PK3	8.8.2016							66				6,9				47	0,3															
B	Porakaivo PK3	23.8.2016					selvä rikkivety		67				6,8				50	0,3															
B	Porakaivo PK3	6.9.2016					selvä rikkivety		67,0				6,9				47	0,3															
B	Porakaivo PK3	20.9.2016					lievä glykoli		66				6,9				51	0,3															
B	Porakaivo PK3	4.10.2016					lievä glykoli		67				7,0				44	0,3															
B	Porakaivo PK3	1.2.2017					vahva rikkivety		66				7,1				60	0,47															
B	Porakaivo PK3	6.3.2017					lievä glykoli		31				6,9				28	0,5															
B	Porakaivo PK3	9.5.2017					selvä rikkivety		75				7,0				37	0,41															
B	Porakaivo PK3	10.7.2017							73				6,9				30	0,45															
B	Porakaivo PK3	5.9.2017					kohtalainen rikkivety		73				7,0				<15	0,37		<0.005		0,028		1,09		3,52	1,29			1,3				
B	Porakaivo PK3	16.10.2017							6,5		0,2		6,7		2,2	1,2	<15		<0.005											4,6				
B	Porakaivo PK3	11.12.2017					hajuton		60				7,2				15	0,33												7,3				
B	Porakaivo PK3	12.3.2018					lievä rikkivety		72				6,9				20																
B	Porakaivo PK3	18.6.2018					kohtalainen rikkivety		83				7,0				19	0,73												7,2				
B	Porakaivo PK5	27.3.2012							130				6,0				2100																
B	Porakaivo PK5	11.4.2012							130				5,8				2400																
B	Porakaivo PK5	24.4.2012							134				5,5				2600																
B	Porakaivo PK5	8.5.2012							150				5,5				2600																
B	Porakaivo PK5	22.5.2012							147				5,7				2000																
B	Porakaivo PK5	5.6.2012							140				5,8				2200																
B	Porakaivo PK5	20.6.2012							42				6,8				2200																
B	Porakaivo PK5	3.7.2012							120				5,9				1800																
B	Porakaivo PK5	17.7.2012							110				5,8				1400																
B	Porakaivo PK5	31.7.2012							105				5,9				1200																
B	Porakaivo PK5	14.8.2012							90				6,1				950																
B	Porakaivo PK5	28.8.2012							85				6,4				800																
B	Porakaivo PK5	11.9.2012					vahva glykoli		78				6,3				660	0,3															
B	Porakaivo PK5	25.9.2012					vahva glykoli		77				6,2				590	1,8															
B	Porakaivo PK5	9.10.2012					vahva glykoli		72				7,1				470	2,1															
B	Porakaivo PK5	23.10.2012					vahva rikkivety		120				6,6				770	62															
B	Porakaivo PK5	6.11.2012					vahva jätevesi		140				6,5				1400	64															
B	Porakaivo PK5	20.11.2012							78				6,3				570	18															
B	Porakaivo PK5	4.12.2012							72				6,2				380	9,0															
B	Porakaivo PK5	18.12.2012							68				6,4				230	5,7															
B	Porakaivo PK5	3.1.2013							71				6,2				150	7,5															
B	Porakaivo PK5	15.1.2013							75				6,3				220	7,4															
B	Porakaivo PK5	29.1.2013					vahva glykoli		71				6,3				68	6,9															
B	Porakaivo PK5	12.2.2013					vahva glykoli		85				6,2				110	7,5															
B	Porakaivo PK5	12.3.2013							92				6,6				150	2,1															
B	Porakaivo PK5	26.3.2013							95				6,6				140	0,5															
B	Porakaivo PK5	9.4.2013					lievä kemikaali		99				6,9				60	1,4															
B	Porakaivo PK5	23.4.2013					lievä kemikaali		100				6,7				81	2,5															
B	Porakaivo PK5	7.5.2013							100				6,8				51	1,0															
B	Porakaivo PK5	21.5.2013							95				6,7				40	1,0															
B	Porakaivo PK5	4.6.2013							86				7,3				46	2,7															
B	Porakaivo PK5	18.6.2013							93				7,2				33	4,9															
B	Porakaivo PK5	3.7.2013					lievä glykoli		100				6,9				49	2,2															
B	Porakaivo PK5	16.7.2013							84				6,7				44	1,4															
B	Porakaivo PK5	13.8.2013							78				6,9				35	1,8															
B	Porakaivo PK5	10.9.2013					hajuton		76				6,5				44	2,1															
B	Porakaivo PK5	24.9.2013					lievä kemikaali		74				6,9				56	2,8															
B	Porakaivo PK5	8.10.2013							75				6,9				44	2,3															
B	Porakaivo PK5	22.10.2013							72				7,0				53	2,1															
B	Porakaivo PK5	6.11.2013							74				6,8				39	1,6															
B	Porakaivo PK5	3.12.2013					lievä glykoli		80				6,6				40	1,7															
B	Porakaivo PK5	17.12.2013					lievä glykoli		80				6,5				34	2,2															
B	Porakaivo PK5	30.12.2013					lievä ummehtunut		80				6,5				72	1,6															
B	Porakaivo PK5	14.1.2014					lievä glykoli		84				6,6				44	1,8															
B	Porakaivo PK5	28.1.2014					lievä ummehtunut		87	4,6	1,3		6,5				33	1,5	<0.007	0,67		<0.02											
B	Porakaivo PK5	11.2.2014					lievä glykoli		89				6,5				35	1,0															
B	Porakaivo PK5	25.2.2014					lievä glykoli		92				6,7				37	1,2															
B	Porakaivo PK5	12.3.2014							86				6,6				37	0,8															
B	Porakaivo PK5	25.3.2014					lievä kemikaali		86				6,5				32	0,5															
B	Porakaivo PK5	8.4.2014							86				6,6				35	1,4															
B	Porakaivo PK5	22.4.2014					lievä kemikaali		86				6,8				37	0,8															
B	Porakaivo PK5	6.5.2014					lievä glykoli		84				6,7				34	0,9															
B	Porakaivo PK5	20.5.2014					lievä glykoli		79				6,5				35	1,0															
B	Porakaivo PK5	3.6.2014					lievä kemikaali		79				6,6				32	1,0															
B	Porakaivo PK5	17.6.2014					lievä tuntematon		77				6,6				38	0,9															
B	Porakaivo PK5	1.7.2014					lievä kemikaali		75				6,5				35	1,0															
B	Porakaivo PK5	15.7.2014					selvä glykoli		74				6,5				32	1,0															
B	Porakaivo PK5	29.7.2014					selvä glykoli		72				6,6				30	0,9															
B	Porakaivo PK5	13.8.2014							71				6,5				30	0,7															
B	Porakaivo PK5	26.8.2014							68				6,5				31	0,9															
B	Porakaivo PK5	9.9.2014							69				6,6				19	0,9															
B	Porakaivo PK5	23.9.2014							69				6,6				43	0,8															
B	Porakaivo PK5	7.10.2014							66				6,7				37	0,8															
B	Porakaivo PK5	21.10.2014							67				6,6				29	0,8															

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
B	Porakaivo PK5	4.11.2014							64				6,6				29	0,8																
B	Porakaivo PK5	18.11.2014							69				6,7				29	0,8																
B	Porakaivo PK5	2.12.2014							70				6,5				29	0,8																
B	Porakaivo PK5	16.12.2014							77				6,6				29	0,9																
B	Porakaivo PK5	29.12.2014					rikkivety		83				6,6				32	0,9																
B	Porakaivo PK5	14.1.2015					rikkivety		84				6,5				32	0,8																
B	Porakaivo PK5	27.1.2015					rikkivety		84				6,5				32	0,8																
B	Porakaivo PK5	9.2.2015					rikkivety		80				6,6				32	0,8																
B	Porakaivo PK5	24.2.2015					rikkivety		81				6,6				30	0,7																
B	Porakaivo PK5	10.3.2015					rikkivety		77				6,7				35	0,7																
B	Porakaivo PK5	24.3.2015					lievä rikkivety		78				6,7				27	0,7																
B	Porakaivo PK5	8.4.2015					selvä rikkivety		74				6,6				28	0,7																
B	Porakaivo PK5	21.4.2015					hajuton		72				6,7				24	0,7																
B	Porakaivo PK5	5.5.2015					lievä rikkivety		70				6,7				38	0,7																
B	Porakaivo PK5	19.5.2015					lievä rikkivety		65				6,6				29	0,7																
B	Porakaivo PK5	2.6.2015					lievä rikkivety		65				6,5				24	0,7																
B	Porakaivo PK5	16.6.2015					lievä glykoli		62				6,6				21	0,8																
B	Porakaivo PK5	30.6.2015					lievä glykoli		60				6,8				25	0,8																
B	Porakaivo PK5	14.7.2015					lievä glykoli		60				6,6				25	0,8																
B	Porakaivo PK5	28.7.2015					lievä glykoli		58				6,7				35	0,8																
B	Porakaivo PK5	11.8.2015					lievä rikkivety		92				7,7				31	0,1																
B	Porakaivo PK5	25.8.2015					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					lievä rikkivety		60				6,7				22	0,6																
B	Porakaivo PK5	26.1.2016					lievä rikkivety		56				6,6				25	0,7																
B	Porakaivo PK5	9.2.2016					lievä rikkivety		65				6,7				25	0,7																
B	Porakaivo PK5	23.2.2016					selvä rikkivety		69				6,7				24	0,66																
B	Porakaivo PK5	8.3.2016					lievä rikkivety		71				6,8				22	0,65																
B	Porakaivo PK5	22.3.2016					lievä glykoli		70				6,7				28	0,75																
B	Porakaivo PK5	6.4.2016					lievä glykoli		75				6,6				26	0,63																
B	Porakaivo PK5	19.4.2016					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					lievä glykoli		73				6,8				23	0,8																
B	Porakaivo PK5	31.5.2016					lievä rikkivety		69				6,7				24	0,72																
B	Porakaivo PK5	14.6.2016					hajuton		66				6,8				26	0,74																
B	Porakaivo PK5	28.6.2016					lievä rikkivety		64				6,7				18	0,82																
B	Porakaivo PK5	12.7.2016					lievä rikkivety		62				6,8				25	0,81																
B	Porakaivo PK5	26.7.2016					selvä glykoli		59				6,8				25	0,72																
B	Porakaivo PK5	9.8.2016							56				6,6				26	0,76																
B	Porakaivo PK5	23.8.2016					hajuton		55				6,5				27	0,77																
B	Porakaivo PK5	6.9.2016					selvä glykoli		54				6,7				24	0,77																
B	Porakaivo PK5	20.9.2016					lievä glykoli		52				6,7				23	0,68																
B	Porakaivo PK5	4.10.2016					lievä glykoli		67				6,9				25	0,72																
B	Porakaivo PK5	10.1.2017					lievä glykoli		63				6,7				25	0,81																
B	Porakaivo PK5	6.3.2017					lievä glykoli		70				6,9				27	0,64																
B	Porakaivo PK5	9.5.2017					hajuton		68				6,8				26	0,68																
B	Porakaivo PK5	10.7.2017							66				6,7				20	0,78																
B	Porakaivo PK5	5.9.2017					kohtalainen rikkivety		62			<2	6,7																	7,4				
B	Porakaivo PK5	18.10.2017					vahva rikkivety ja glykoli		59	1,8	34		6,7	5,6	3,6	4,6	20	0,77	<0,005	0,48		<0,015		7,61		27,7	13,5			6,9				
B	Porakaivo PK5	12.12.2017					lievä rikkivety		60			<2	6,9				19													0,8				
B	Porakaivo PK5	12.3.2018					lievä glykoli		64			<2	6,7				16	0,67												6,9				
B	Porakaivo PK5	17.5.2018				lievä samea, ruskea	vahva tuntematon		68	2,2	12		6,8	7,3	5,1	4,6	18	0,67	0,007	0,28		0,017		7,94		32,5	16,82			6,6				
B	Porakaivo PK17	16.12.2014							89				7,5				60	<0.1																
B	Porakaivo PK17	29.12.2014							110				7,4				72	<0.1																
B	Porakaivo PK17	14.1.2015							95				7,4				67	0,1																
B	Porakaivo PK17	27.1.2015							94				7,8				<15	0,2																
B	Porakaivo PK17	9.2.2015							97				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	24.2.2015							97				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	10.3.2015							96				7,8				<15	<0.1																
B	Porakaivo PK17	24.3.2015					lievä rikkivety		95				7,8				15	0,1																
B	Porakaivo PK17	8.4.2015					selvä rikkivety		94				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	21.4.2015					lievä rikkivety		94				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	5.5.2015					lievä rikkivety		95				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	19.5.2015					selvä rikkivety		93				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	21.5.2015					vahva kemikaalimainen		95				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	2.6.2015					selvä rikkivety		95				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	16.6.2015					selvä glykoli		94				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	30.6.2015					selvä glykoli		95				7,9				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	14.7.2015					selvä glykoli		96				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	28.7.2015					selvä glykoli		96				7,9				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	11.8.2015					lievä rikkivety		55				6,6				<15	0,8																
B	Porakaivo PK17	25.8.2015					lievä rikkivety		95				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	8.9.2015					lievä rikkivety		94				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	22.9.2015					selvä rikkivety		93				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	6.10.2015					lievä rikkivety		95				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	20.10.2015					lievä rikkivety		92				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	3.11.2015					lievä rikkivety		95				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	17.11.2015					lievä rikkivety		95				7,7				<15	0,2																
B	Porakaivo PK17	1.12.2015					selvä glykoli		95				7,8				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	15.12.2015					lievä glykoli		97				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	29.12.2015					rikkivety		97				7,6				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	12.1.2016					selvä rikkivety		98				7,7				<15	0,1																

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnantaso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
B	Porakaivo PK17	26.1.2016					lievä rikkivety		94				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	9.2.2016					selvä rikkivety		95				7,7				<15	0,1																
B	Porakaivo PK17	23.2.2016					selvä rikkivety		97				7,7				<15	0,16																
B	Porakaivo PK17	8.3.2016					lievä rikkivety		96				7,7				<15	0,16																
B	Porakaivo PK17	22.3.2016					lievä rikkivety		95				7,7				<15	0,22																
B	Porakaivo PK17	6.4.2016					selvä rikkivety		98				7,7				<15	0,13																
B	Porakaivo PK17	19.4.2016					lievä rikkivety		98				7,8				<15	0,15																
B	Porakaivo PK17	2.5.2016					selvä rikkivety		97				7,8				<15	0,15																
B	Porakaivo PK17	12.5.2016					vahva rikkivety	8,0	99				7,7				<15	0,18																
B	Porakaivo PK17	17.5.2016					lievä rikkivety		99				7,8				<15	0,16																
B	Porakaivo PK17	31.5.2016					lievä rikkivety		98				7,7				<15	0,17																
B	Porakaivo PK17	14.6.2016					rikkivety		98				7,7				<15	0,19																
B	Porakaivo PK17	28.6.2016					rikkivety		99				7,7				<15	0,18																
B	Porakaivo PK17	12.7.2016					rikkivety		99				7,7				<15	0,17																
B	Porakaivo PK17	26.7.2016					selvä glykoli		98				7,7				<15	0,2																
B	Porakaivo PK17	9.8.2016					lievä glykoli		100				7,6				<15	0,18																
B	Porakaivo PK17	23.8.2016					selvä glykoli		100				7,6				<15	0,17																
B	Porakaivo PK17	6.9.2016					selvä glykoli		100				7,7				<15	0,16																
B	Porakaivo PK17	20.9.2016					selvä rikkivety		100				7,7				<15	0,18																
B	Porakaivo PK17	4.10.2016					lievä rikkivety		100				7,7				<15	0,16																
B	Porakaivo PK17	10.1.2017					selvä rikkivety		100				7,6				<15	0,19																
B	Porakaivo PK17	6.3.2017					selvä rikkivety		110				7,6				28	0,17																
B	Porakaivo PK17	9.5.2017					lievä rikkivety		110				7,7				19	0,18																
B	Porakaivo PK17	18.5.2017					vahva rikkivety		110				7,7				<1.5	0,16																
B	Porakaivo PK17	10.7.2017							110				7,6				<15	0,18																
B	Porakaivo PK17	5.9.2017					Ei hajua		110				7,7				<15	0,22												2,8				
B	Porakaivo PK17	18.10.2017					Vahva rikkivedyn haju		120	160	79	0,57	7,7	5,63	2,7	1,9	<15		<0.005	0,1		<15		10,2		128	19,07			2,8				
B	Porakaivo PK17	14.5.2018					Vahva rikkivedyn haju		78	1,8	5,9	<0.2	7,2	9,53	3	5,1	<15		<0.005	0,48		0,2		21,7		39,6	19,63	n/d	n/d	6,1				
B	Porakaivo PK17	17.5.2018				ei vettä, kuivunut																												
B	Porakaivo PK17	18.6.2018																																
B	F31	25.6.2018	EI NÄYTETTÄ																															
B	F31	30.10.2018	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ																															
B	F32	25.6.2018				vahva harmaa	hajuton	10,0	48	12	16	<0,2	7,8	3,99	680	4,9	<15	1	<0,02	0,93		0,039		7,27		80,6	3,645		n/d	3,2				
B	F32	30.10.2018				harmaa	hajuton	8,0	46	11	18	0,95	8,0	3,76	270	7,5	<15	0,8	0,005	0,72		0,017		6,4		81,3	2,916			3,3				
B	F33K	25.6.2018				Harmaa	kohtalainen rikkive	7,0	64	2,5	22	<0.2	6,7	5,75	79	15	42	1	<0,02	0,6		7,2		14,3		23,9	140,19	n/d	n/d	18,8				
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. väritö	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 ja 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 ja 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 ja 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	0,61	<0.02	0,26		29,4		2,55		8,7	12,34			11,4				
C	Putki V2	8.5.2018	-1,75	44,43	42,68	kirkas ja väritön	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 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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnantaso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkaliniteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	Tol 0.2 / Xyl 0.4	n/d					
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				38	0,7	<0.1		
C	Putki V3	27.10.2016	ylivuoto	35,52		väritön	lievä ummehtunut	7,2	50	31	13	<0.2	7	3,9	11	2	<15	0,20	<0.007	0,072		8,0		4,3		26	11	n/d	n/d		130	0,65	<0.1		
C	Putki V3	11.5.2017	ylivuoto	35,52		väritön ja kirkas	lievä rikkivety	6,0	49	33	13	<0.2	7	3,7	10	1,8	<15	0,11	<0.007	0,057		7,0		4,4		25	10	n/d	n/d		9,7	0,75	<0.1		
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	0,12	<0.005	0,059		3,4		4,3		26,6	8,41			2,6	8,8	0,8	<0.2		
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	0,11	<0.005	0,061		2,2		4,3		26,1	10,09			2,6					
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	0,08	<0.005	0,058		0,2		4,5		25,9	10,66	n/d	n/d	2,4	30	0,5	<0.05		
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	Tolueeni 0.7	n/d					
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. harma	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	0,30	0,23	<0.005		<0.015		2,38		4,47	2,64			0,71				
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 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	Tolueeni 0.2	n/d					
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	Tol 0.2 / Xyl 0.4	n/d					
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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	0,61	<0.005	0,58		13		2,9		5,95	5,55			3,9				
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	0,66	<0.005	0,58		8		2,9		6,98	12,34	n/d	n/d	4,2				
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	Tolueeni 0.4	n/d					
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	0,20	<0.005	0,095		16		1,6		9,4	20,2			4,3				
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	0,20	0,005	0,063		11		1,0		5,9	6,7	n/d	n/d	10,1				
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		3,3	0,19	1,0	
C	Putki V8	27.10.2016	-3,82	39,57	35,75	väritön	lievä öljy	9,0	28		23		6,1		13		28														8,4	0,11	1,3	
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		9,1	0,15	1,2	
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		10	<0.2	3,1	
C	Putki V8	7.2.2018					vahva öljy/kemikaa	6,0	47	1,6	17	<0.2	6,3	4,66	76	6	55	2,2	<0.005	1,800		57		4,5		11,3	21,9			26,4				
C	Putki V8	15.5.2018	-3,35	39,57	36,22	väritön	selvä öljy/ kemikaa	7,0	28		20		6,0		5,1		21												n/d		4,2	<0.2	1,1	
C	Putki V8	28.6.2018					hajuton	7	28	1,6	22	0,75	6,0	1,81	7,5	8,2	33	3,5	2,8	0,39		8,51		2,75		6,54	8,41	n/d	n/d	8,8				
C	Putki V14	14.12.2017	-2,60																															
C	Putki V14	15.5.2018	-3,05																															
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							
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	0,61	0,480	<0.005		0,1		3,76		10,4	5,6			1,8				
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	0,5	0,390	0,009		0		3,6		10,3	5,4			1,7				
C	Putki V19	10.5.2016		52,00			hajuton	7,0	22		11		7,2		27		25												n/d		71	0,14	0,24	
C	Putki V19	26.10.2016	-3,18	52,00	48,82	kohtalainen ruosteenväri	hajuton	6.3.	26		9,8		6,3				100														420	0,1	2,2	
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		240	0,11	0,7	
C	Putki V19	19.10.2017	-2,95	52,00	49,05	lievä harmaa	x	10,0	19		12		7,4		26		18												n/d		190	<0.2	0,25	
C	Putki V19	21.5.2018		52,00	52,00	vähän samea, lievä ruskea		8,0	21		7,2		7,2		3,8		<15												n/d		270	<0.2	0,12	
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	0,053	0,015	0,012		<0.015		5,06		9,35	2,92			0,69				
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	<0.05	<0.005	<0.005		<0.015		4,79		8,47	3,42			0,9				
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	n/d	<0.05					
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	n/d	<0.05					
B	Putki F24	17.10.2017				putkessa tukos, ei näytettä																												
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			4,1				
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	n/d	<0.05					
B	Putki F24K	17.10.2017	-2,23					7	31	1,3	9,8	0,59	7,17	2,9	8,6	2,7	<15	0,16	<0.005	0,03		0,14		6,33		15,4	6,73			4,1				
B	Putki F24K	22.5.2018					lievä rikkivety	7	29	1,1	7,7	0,73	7,11	2,7	1,9	3	<15	0,19	<0.005	0,011		0,12		14,2		13,6	14,58	n/d	n/d	4,5				
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	n/d	<0.05					

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl⁻	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	n/d	<0.05					
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	0,3	0,008	0,15		2,3		4,53		106	9,76			9,4				
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	0,4	0,025	0,12		6,35		4,25		101	5,5	n/d	n/d	9,1				
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	n/d	<0.05					
B	Putki F25K	3.5.2017	-2,2	44,61	46,81	väritön ja 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	n/d	<0.05					
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	<0.05	0,009	0,021		<0.015		11		70,4	6,17			1,4				
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	0,052	<0.005	0,017		<0.015		10,6		67,2	6,17	n/d	n/d	1,5				
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 va*																												
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	0,40	0,23	<0.005		<0.015		2,05		9,16	3,2			3				
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	x	lievä harmaa	hajuton	6,0	11	0,6	11	11,0	6,9	0,85	4,9	1,6	<15	0,28	0,17	<0.005		<0.015		2,24		5,91	2,97			2,5				
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	Tolueeni 0.2	n/d					
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	4,5	4,0	<0.005		<0.015		0,93		3,7	2,47			2,1				
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	2,4	2,2	<0.006		<0.015		0,98		4,8	2,58	n/d	n/d	2,2				
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										

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkaliniteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	Tolueeni 0.3	n/d				
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	<0.05	<0.005	<0.005		<0.015		2,8		13,4	6,17			2,3			
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	0,1	0,010	<0.005		<0.015		3		15,8	7,3	n/d	n/d	2,4			
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						
D	Putki P5**A**	5.2.2008	-4,90	33,82	28,92			5,4	12	<5	18	10,0	6,5	0,52	4,1	1,4			1,2	<0.015		<0.05		2,4		6,3	2,7						
D	Putki 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 P5**A**	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 P5**A**	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 P5**A**	7.10.2009	*Putkea ei löydetty*																														
D	Putki P5**A**	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 P5**A**	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	n/d	C10-C21: <0.03. C22-C40: 0.04				
D	Putki P5**A**	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 P5**A**	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 P5**A**	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 P5**A**	29.5.2012	-6,21	33,82	27,61	lievä harmaa	hajuton	7,0	29	34	28	8,1	6,2	0,79	11	<0.5	<15		2,6	<0.022		<0.05		2,6		11	6,2	n/d	n/d				
D	Putki P5**A**	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 P5**A**	28.5.2013		33,82	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				

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
D	Putki P5**A**	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 P5**A**	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	2,1	1,9	<0.005		<0.015		2,62		12,2	6,6185			1,9				
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	1,9	1,7	<0.005		<0.015		2,5		11,8	5,6		n/d	1,8				
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	x			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	x			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	x			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	6,56	2,79	400	5,8	<15	0,9	<0.005	0,87		26		2,51		7,96	7,86			3,2				
D	Putki P12	24.4.2018	ylivuoto	38,19		x	x		33	3,8	25	<0.2	6,69	2,47	76	5,2	<15	0,8	0,011	0,77		26		2,36		7,93	2,07		n/d	2,8				
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	Tolueeni 0.3	n/d					
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	6,47	1,9	0,83	2	<15	0,1	<0.005	<0.005		<0.015		1,95		6,2	4,9			3,4				
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	6,51	4,3	1	3,8	19	0,1	<0.005	<0.005		<0.015		2,77		8,5	11,2		n/d	6,2				

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	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	m+p-ksyleeni	0	n/d				
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/kohtalainen ri	7,0	27	3,2	1	<0.2	6,64	2,44	120	6,2	<15	0,63	<0.005	0,64		21		1,9		7,18	6,73			3,4			
D	Putki P14	15.5.2018	-7,43	49,50	42,07	väritön	selvä rikkivety/ ken	7,0	23	3,3	0,59	<0.2	6,57	2,23	120	3,9	<15	0,59	<0.005	0,63		12		2,1		6,73	5,55	n/d	n/d	3,4			
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	MTBE 1	n/d				
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	<0.05	<0.005	0,023		12,6		5,6		26	14,02			1,9			
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 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						

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	TCB 0.6 /CCL 233.	n/d					
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	Tol 0.4 / Xyl 0.7	n/d					
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	6,69	2,2	41	1,2	<15	0,7	0,51	<0.005		<0.015		3,0		16,7	6,17			2,3				
D	Putki P16	8.5.2018	-3,21	36,28	33,07	lievä harmaa	hajuton	8,0	31	2,2	34	7,6	6,72	2,4	18	1,1	<15	0,7	0,99	<0.006		0,084		3,0		16,6	5,6	n/d	n/d	2,5				
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	Naftaleeni 1.9	n/d					
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 ha	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	n/d		0,25				
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 rikkive	7,0	43	3,2	14	<0.2	6,45	4,24	520	19	18	0,93	<0.005	0,68		3,63		5,5		15,7	9			13,2				
D	Putki P19	12.2.2018					rikkivety	5,9	37	2,9	9	<0.2	6,75	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	6,71	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	6,49	3,44	290	9	<15	0,92	0,006	0,54		3,96		5,23		10,2	10	n/d	n/d	9,1				
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	n/d	C10-C21: 0.05; C22-C40: 0.25					
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	6,68	3,72	21	3,3	<15	0,19	0,017	0,054		1,02		2,24		13	10,66			5,2				
D	Putki P21	12.2.2018				kirkas	rikkivety	6,9	25	2,1	30	1,3	6,44	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	6,48	2	16	3,9	<15	0,29	0,019	0,078		1,68		1,94		9,99	7,29	n/d	n/d	6,3				
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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	6,61	5,13	130	8,3	<15	0,21	<0.005	0,019		1,46		3,59		15,5	10,1			10,4				
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	6,81	4,97	37	6,7	<15	0,21	<0.005	0,028		1,19		3,56		13,1	11,78	n/d	n/d	10,1				
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+tunt	7,0	43	0,46	42	<0.2	7,0	3,7	4	5,1	<15	0,26	<0.005	0,62		1,86		8,68		8,78	10			5,1				
D	Putki P2/08	21.5.2018	-3,44	52,05	48,61		vahva glykoli	9,0	60	1,4	23	<0.2	6,8	5,6	24	11,0	240	0,31	<0.005	0,21		5,10		19,1		23,8	12	n/d	0,083	82,7				
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	6,41	2,16	11	1,5	<15	84	<0.005	0,033		3,72		4,16		10,7	6,2			2,2				
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	6,45	2,28	3,5	1,9	<15	86	<0.005	0,034		5,97		4,16		9,25	12,3		n/d	2				
D	Porakaivo MK1	30.7.2002						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						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							32				6,5		54	5,6			<0.23	0,85	25		2,0		5,8		6,9							
D	Porakaivo MK1	13.11.2003						9,8	20				6,4		3				0,003	0,50	12		1,2		3,6		4,2							
D	Porakaivo MK1	27.10.2004							26			0	6,6		37	6,8			<0.001		22				4,6		5,0							
D	Porakaivo MK1	10.5.2005				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				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				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				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					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							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				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				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				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							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				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				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					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					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					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					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					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	6,63	3,43	260	9,1	15	0,70	<0.005	0,66		20		2,38		7,1	10,1			5,7				
D	Porakaivo MK1	14.5.2018	hana			väritön ja kirkas	lievä tuntematon	8,0	27	3,8	1,1	<0.2	6,81	2,64	250	6,1	<15	0,69	<0.005	0,65		8		2,21		6,9	10,7			5				
D	Porakaivo MK2	30.7.2002						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						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							20				6,2		37	7,3			<0.23	0,58	22		1,5		4,1		4,2							
D	Porakaivo MK2	13.11.2003						7,4	31				6,6		17				0,020	0,36	0,037		2,7		8,3		8,1							
D	Porakaivo MK2	13.4.2004						6,5	28			0	6,4		61	3,5			0,001	0,55	33		1,8		5,1								
D	Porakaivo MK2	10.5.2005				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				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				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				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					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					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				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				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				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					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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
D	Porakaivo MK2	26.4.2010				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				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					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					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					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					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					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			kirkas ja väritön	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	0,85	<0.005	0,75		28		4,51		10,2	17,95			7,1				
D	Porakaivo MK2	14.5.2018	hana			x	x	x	34	3,2	2,2	<0.2	6,7	3,35	360	7,9	59	0,97	<0.005	0,78		19		4,29		10,2	19,63			7				
D	Porakaivo KK1	26.4.2010					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					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				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					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					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	TCE1. DCM 3	n/d					
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	havaittu	n/d					
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	<0.05	<0.005	0,0069		<0.015		4,52		32,8	8,4			1,9				
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	<0.05	<0.005	<0.005		<0.015		4,34		33,1	8,4		n/d	2				
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	Hiilitetrakloridi 2	n/d					
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												2 900
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												750
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												4 800
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												8 300
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					23 000
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												6 900
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												8 500
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												6 700
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												3 000
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												5 500
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												3 100
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	8,8	7,600	0,016		0,26		0,57		7,67	2,52			8,4				
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	2	0,980	0,011		1,1		0,94		16,9	1,91			8,6				
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					<10
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												<20
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												<20
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												8
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												<10
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												16
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							n/d					35
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												12
E	Putki HP101	9.10.2017	-1,55	57,30	55,75	lievä harmaa	hajuton	9,0	20	15	28	2,6	6,83		5,2	<0.5	<15	<0.05	0,022	0,006		<0.015		3,7		7,77	4,09			0,6				
E	Putki HP101	12.2.2018				Samea	hajuton	2,1	21	15	28	3,1	6,77		18	0,65	<15	<0.05		0,009		0,913		3,39		6,31		n/d						3
E	Putki HP101	5.3.2018				Harmaa	hajuton	3,6	21	13	24	1,6	6,74		85	0,73	<15	<0.05		<0.005		0,348		3,64		7,86		n/d						24,2
E	Putki HP101	24.4.2018	-1,27	57,30	56,03	Kohtalaisen harmaa	hajuton	3,4	21	16	29		6,86		46	<0.5	<15	0,069	0,007	0,007		0,12		3,51		7,71	4,32			0,6				
E	Putki HP102	14.12.2017						6,7	20	16	22	<0,20	6,9	1,2	57	1,6	<15	0,067	0,027	0,018		0,64		4,59		12,6	3,58912			1,7				

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesipinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkalinteetti	Sameus	Kemiallinen hapenkulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapenkulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyppi	Nitraatti- ja nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kovuus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiintoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T		Cl^-	SO_4	O_2	pH			KHT_{Mn}	KHT_{Cr}	Kok. N	NO3-N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC-yhdisteet	Öljyhiilivedyt C10-C40	TOC		F-	Crliuk	Znliuk
								°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l		mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	dH	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
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	<0,50	<15	<0,05	<0,05	0,0081		1,36		3,64		8,11	4,87896			1,2				
E	Putki HP102	23.10.2018						7,0	19	6,4	23	0,24	6,72	1,01	46	1,3	<15	<0,05	<0,05	0,01		2,31		3,23		7,64	3,75736			1,1	20000			
E	Putki HP102	31.10.2018																										n/d						
E	Putki P40	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																														14
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												25
E	Putki P40	11.11.2016	-3,2	46,40	43,20	vahva ruskea	hajuton	8,2	12	3	23		5,7		67	1,7		1,5		<0.023		0,0071							n/d					22
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												7,5
E	Putki P40	9.10.2017						8,0	11	2,9	19	2,8	5,59	0,37	0,3	0,92	<15	1,3	1,200	<0.005		<0.015		0,71		8,41	1,63			1,7				
E	Putki P40	TODETTU TUHOUTUNEEKSI KEVÄÄLLÄ 2018																																
E	Putki P40A	25.6.2018				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	4,43032							
E	Putki P40A	23.10.2018						7,0	24	4,8	27		6,4	1,55	10	1,8	<15	0,06	<0,005	<0,005		4,64		3,79		9,59	4,31816				20			
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												<10
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												7
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												20
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												71
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					18
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												<6
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												<10
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												66
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			ei sameutta, väritön	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							

Alue A = Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon lähialue
Alue B = Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli
Alue C = Kiitoteiden 1 ja 3 välialue
Alue D = Kiitotie 3:n länsipuoli
Alue E = Maankaatopaikka

KAUSI 2017-2018

Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	**µg/l**	**µg/l**	**µg/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
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
F3	28.5.2018				<0,02	<0,02	<0,02	**<10**				<0,05	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2						<0,01		
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	27.4.2018				<0,1	<0,1	<0,02	**<10**				<0,05	<0,5			<1		<1	<1						<0,01		
V8	28.5.2018				<0,02	<0,1	<0,02	**<10**				<0,05	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2						<0,01		
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																											
P19	19.10.2017				<1	<1		**<10**		<1000		<1		<0,5								<1		<1	<0,01		
Kiitotien 1. ja 3. välialue																											
V2	14.12.2017				<1	<1		**<10**		<1000		<1		<0,5								<1		<1	<0,01		
V19	19.10.2017				<1	<1		**<10**		<1000		<1		<0,5								<1		<1	<0,01		

KAUSI 2016-2017

Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	**µg/l**	**µg/l**	**µg/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
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
P4A (putki)	18.11.2016				<2	<2		**33**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
P4A (putki)	18.5.2017				<2	<2	<3	**27**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
F3	24.11.2016				**4,3**	<2	<3	**6**	**16**		<2		<1	<1	<1		<10	**13**	<10	<10							
F3	18.5.2017				<2	<2		**14**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	10.11.2016				<2	<2		**90**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
M (putki)	3.5.2017				<2	<2		**120**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
P20	30.11.2016				<2	<2		**120**	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																											
P19	18.5.2017				<2	<2		**10**			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotien 1. ja 3. välialue																											
V2	18.5.2017				<2	<2		*			<2		<1	<1	<1		*	*	*	*							
V19	18.5.2017				<2	<2		*			<2		<1	<1	<1		*	*	*	*							

*osa analyyteistä jäivät laboratoriossa analysoimatta

määritysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus

KAUSi 2015-2016

Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/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
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
F3 (putki)	31.5.2016				<2	<2		12	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							39
P4A	31.5.2016							7	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							34
P4A	18.11.2015				<5	<5		5	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
PK3	31.5.2016							12	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							56
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	31.5.2016				<2	<2	<3	120	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																											
P19	31.5.2016							20			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							<15
P19	27.10.2015				<5	<5		8			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							45

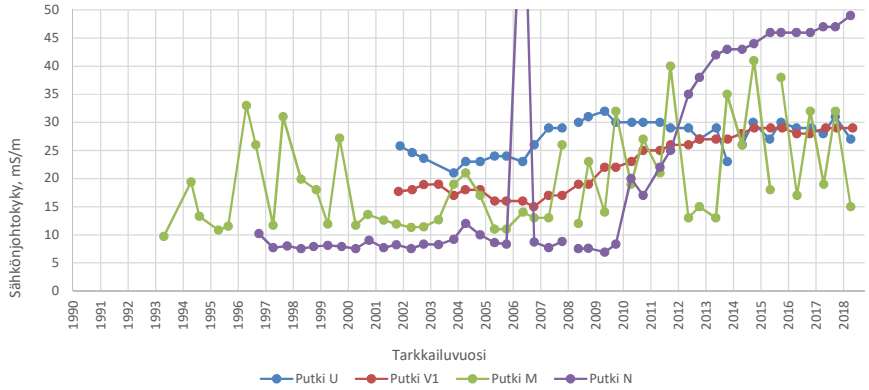
KAUSI 2014-2015

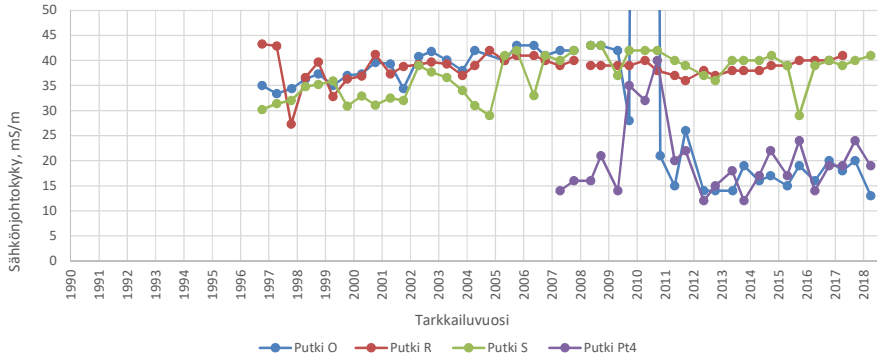
Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/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
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
F3 (putki)	14.7.2015				<5		<3	7	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							59
F6 (putki)	11.11.2014			<10	<5		<5	46	12		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							36
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	15.7.2015				<5		<3	280	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							46

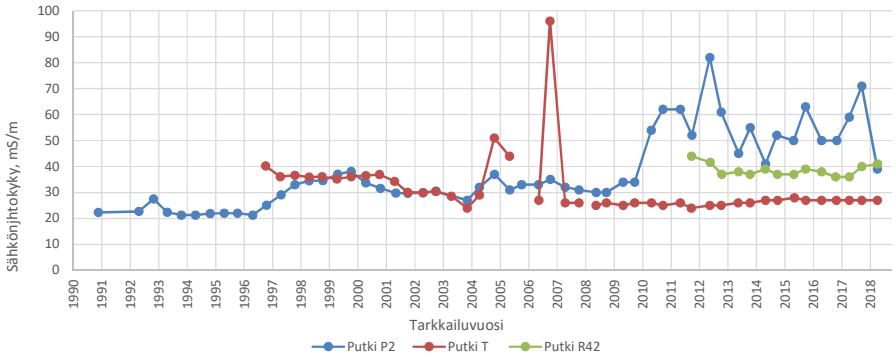
KAUSI 2013-2014

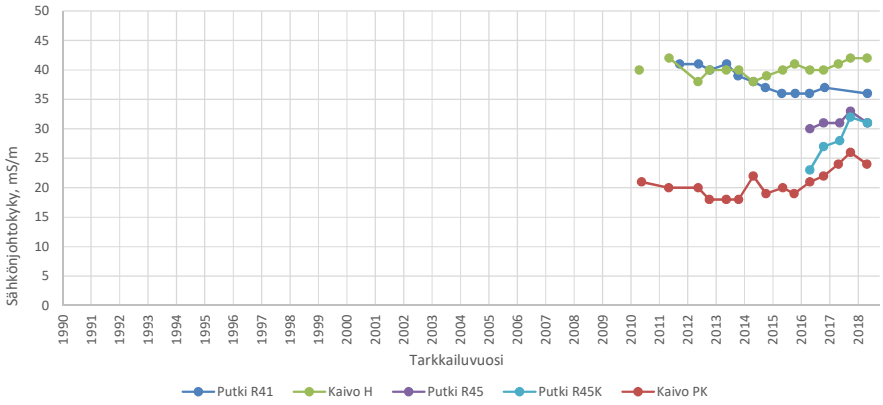
Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	TOC
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/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
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																										
F3	22.11.2013	<2	<1		<1	<1		9	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						27
F3K	13.11.2012				<1	<1		<10		<2		19									<2			<2		
F3K	11.12.2013				<1	<1		8	16				<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<10			
F6	11.11.2014			<10	<5		<5	46	12		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						
P4A	22.11.2013	<2	<1		<1	<1		24	3		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						17
Kiitotie 3:n länsipuoli																										
MK1	11.12.2013				<1	<1		6	<1				<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1			
MK2	11.12.2013				<1	<1		5	<1				<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1			
P2/08	19.6.2013				<1	<1				1,6		15		n/d							<1	1,6		<1	n/d	

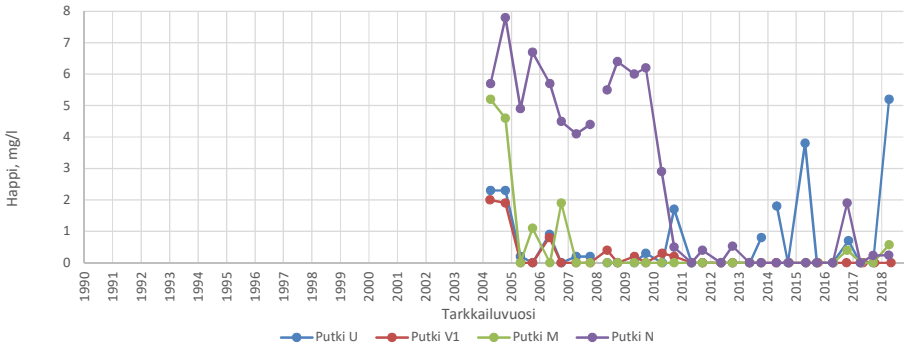
määritysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus

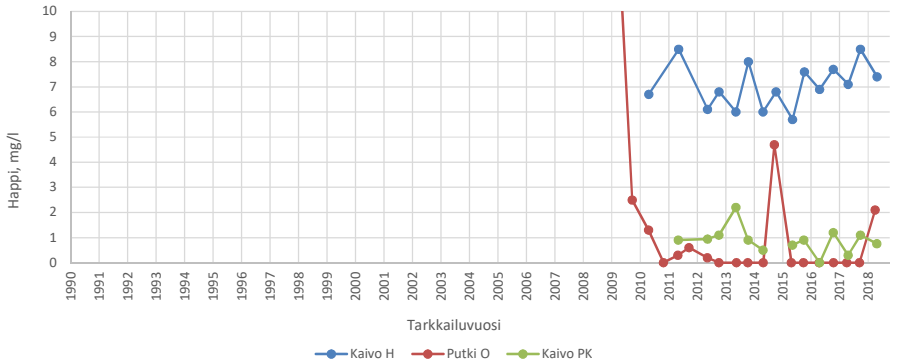

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

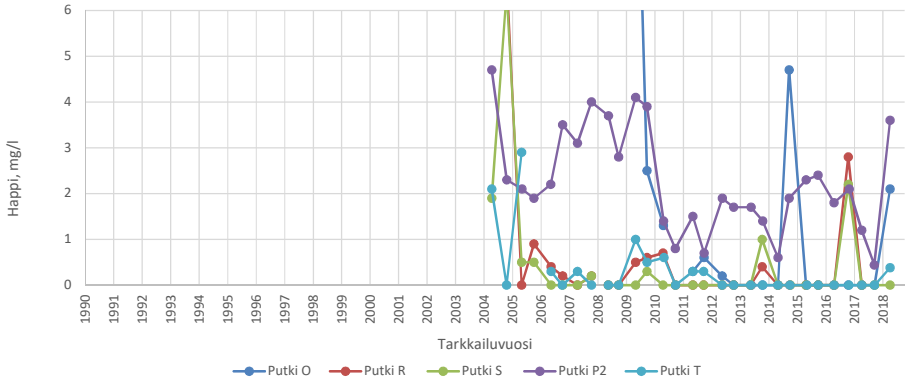

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki O
Putki R
Putki S
Putki Pt4

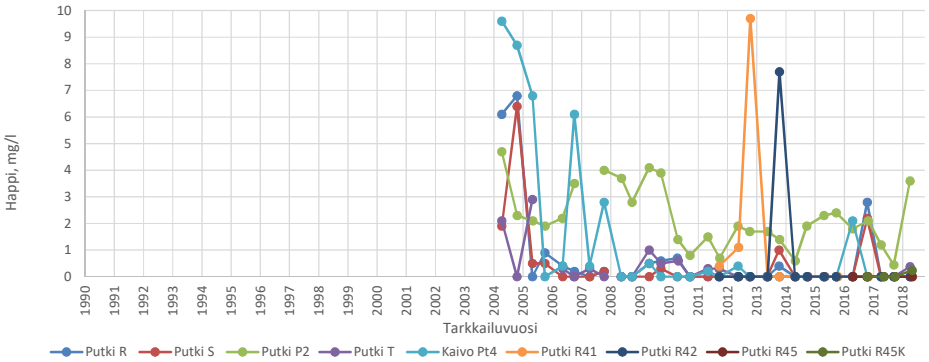

Sähkönjhtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P2
Putki T
Putki R42

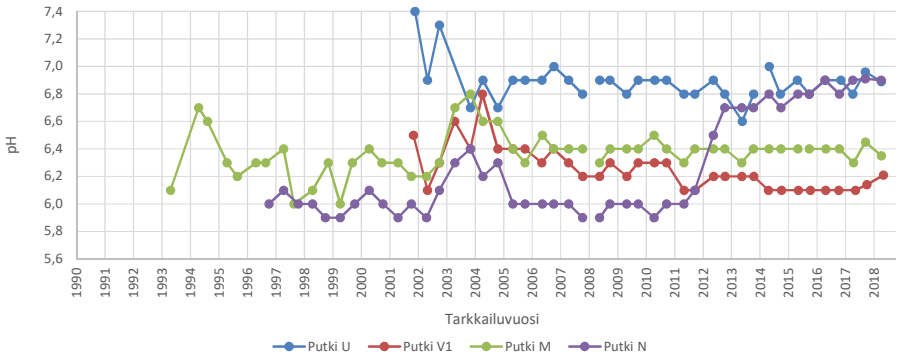

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki R41
Kaivo H
Putki R45
Putki R45K
Kaivo PK

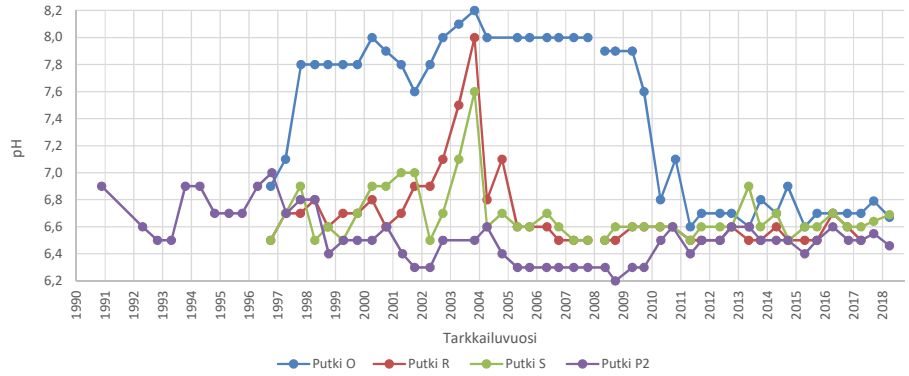

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

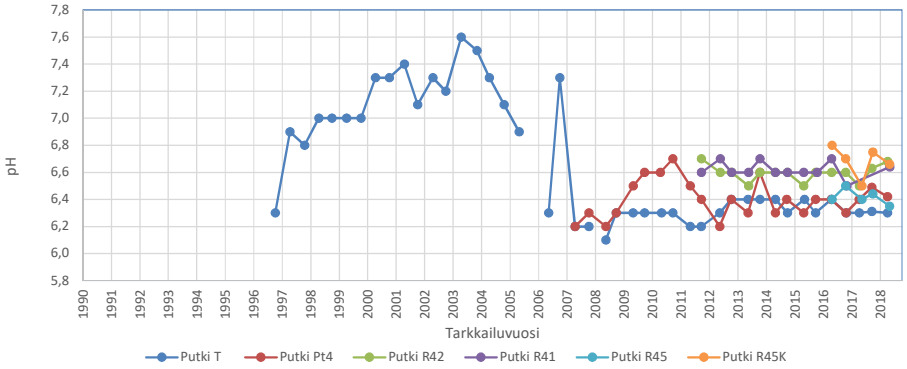

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Kaivo H
Putki O
Kaivo PK

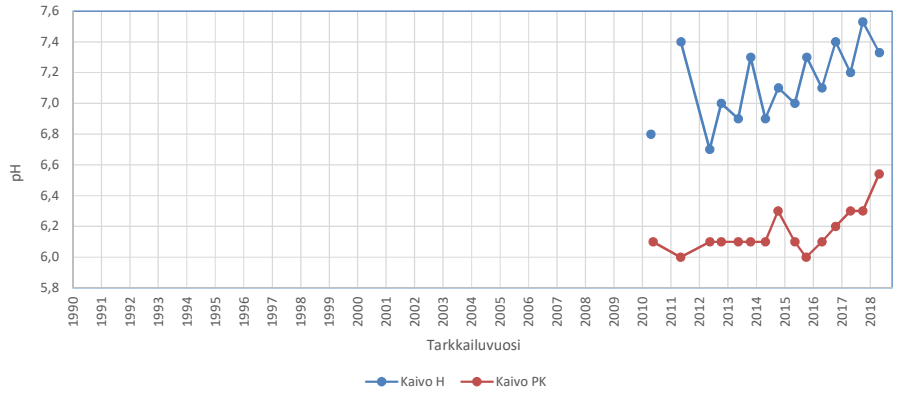

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki O
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T

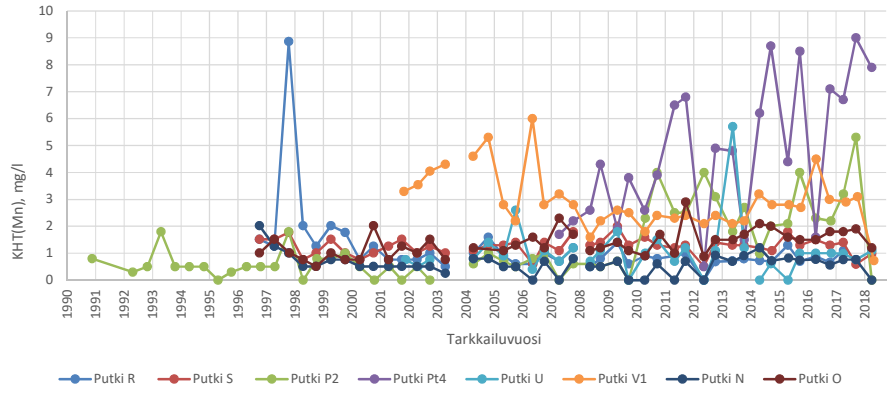

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki T
Kaivo Pt4
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K

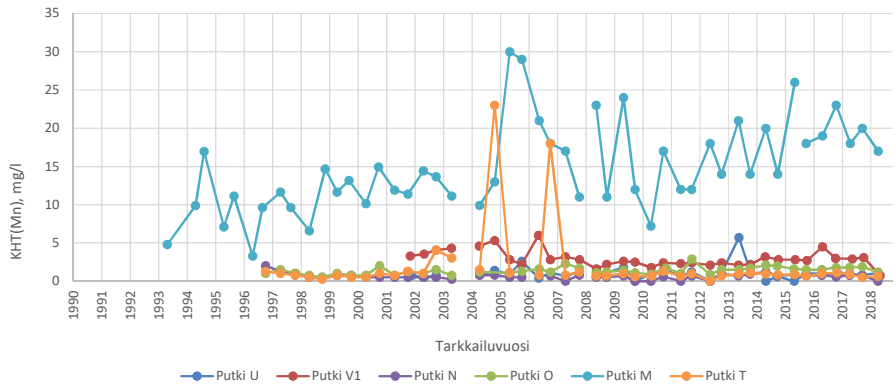

pH
Tarkkailuvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M
Putki N

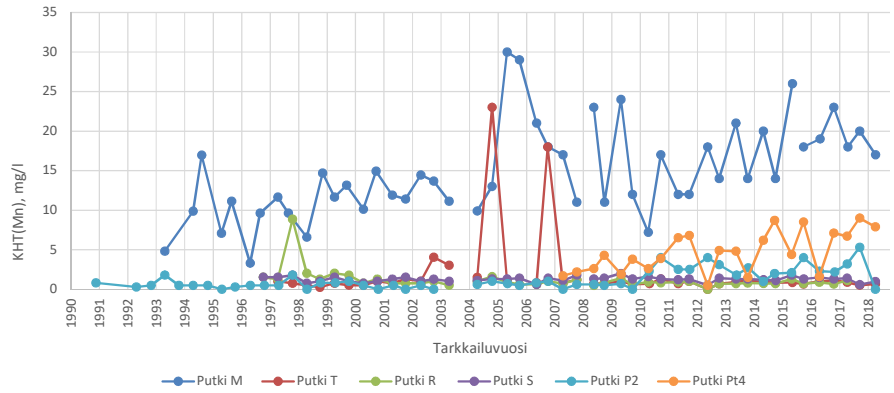

pH
Tarkkailuvuosi
Putki O
Putki R
Putki S
Putki P2

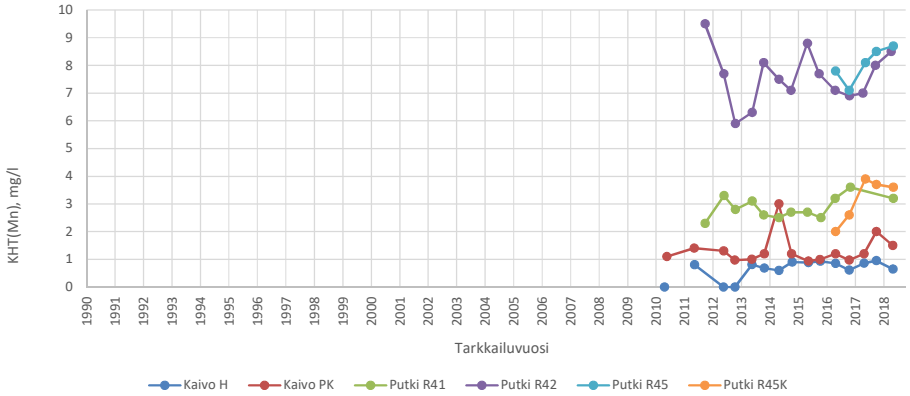

pH
Tarkkailuvuosi
Putki T
Putki Pt4
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

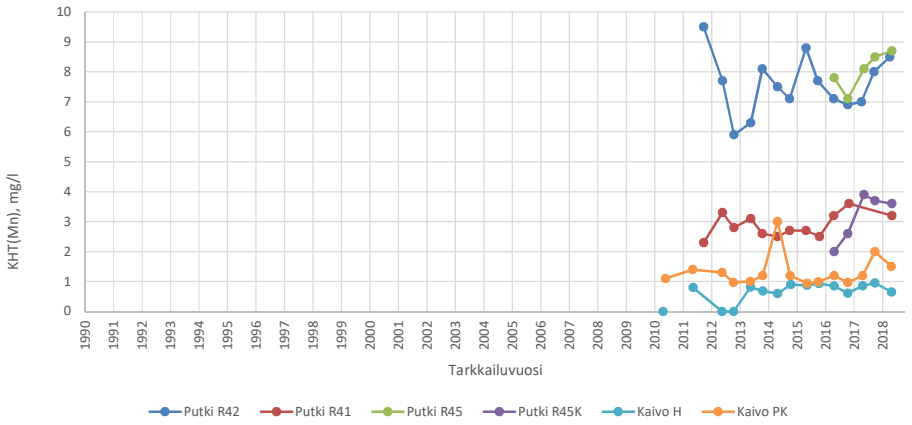

pH
Tarkkailuvuosi
Kaivo H
Kaivo PK


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki Pt4
Putki U
Putki V1
Putki N
Putki O


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki U
Putki V1
Putki N
Putki O
Putki M
Putki T


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki M
Putki T
Putki R
Putki S
Putki P2
Putki Pt4


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Kaivo H
Kaivo PK
Putki R41
Putki R42
Putki R45
Putki R45K



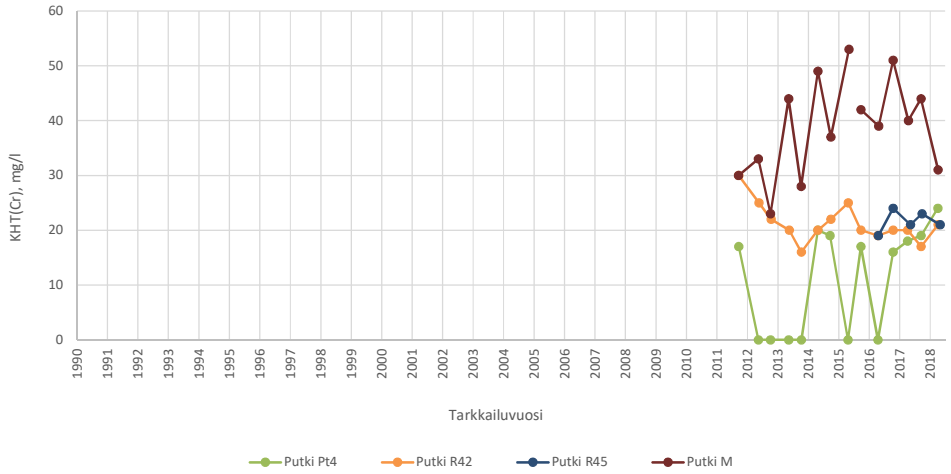
KHT(Cr)

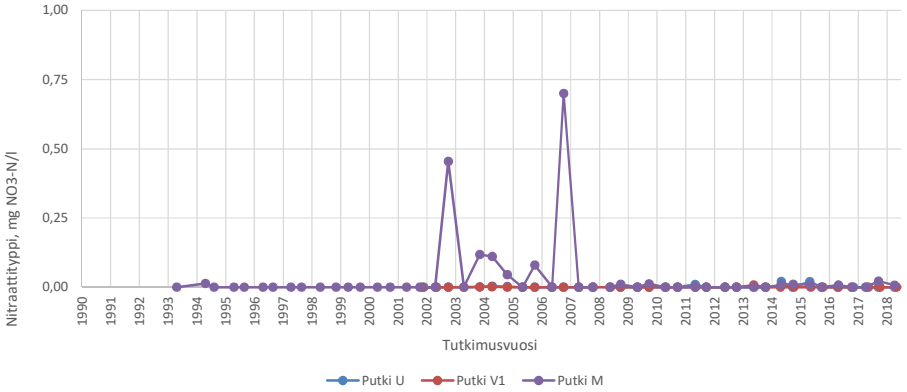
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

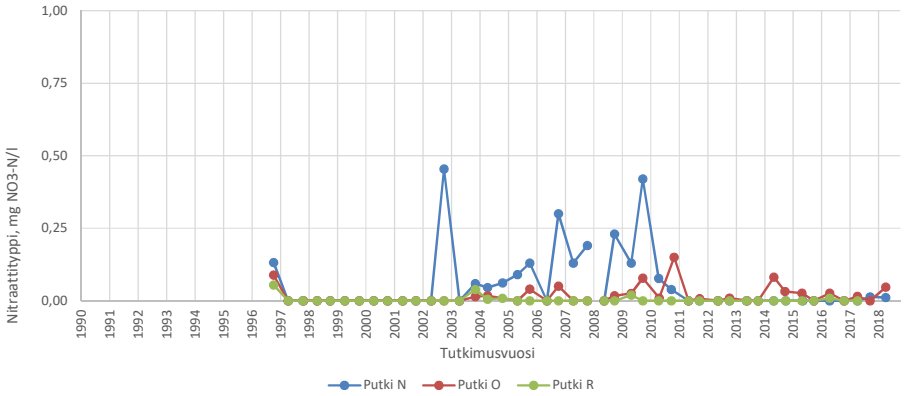
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

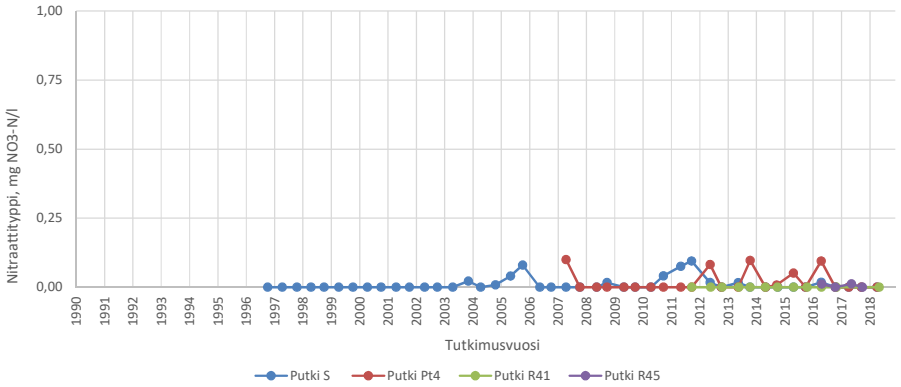
putki U (tausta)
putki V1
putki N
putki O
putki R
putki S
putki T
putki R41
putki R45K
kaivo H
kaivo PK

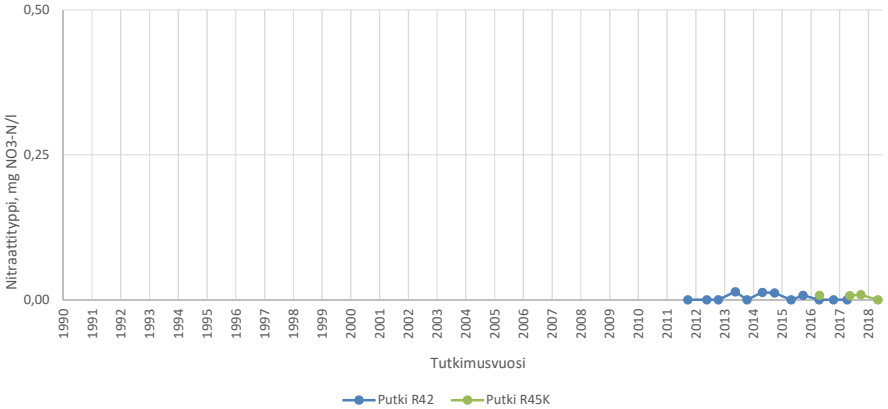
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

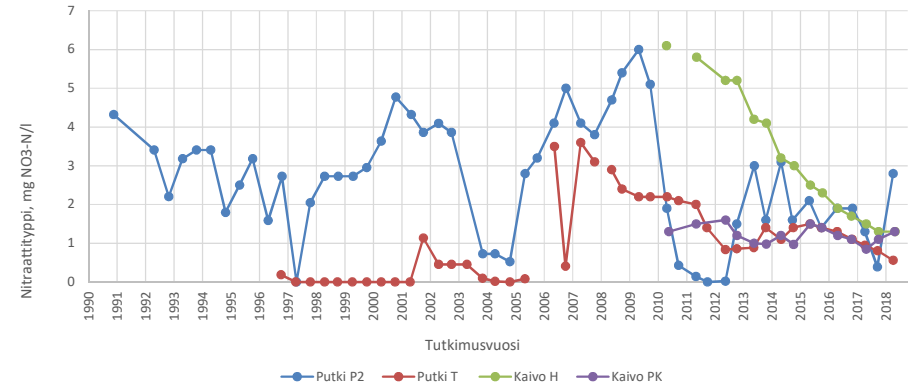


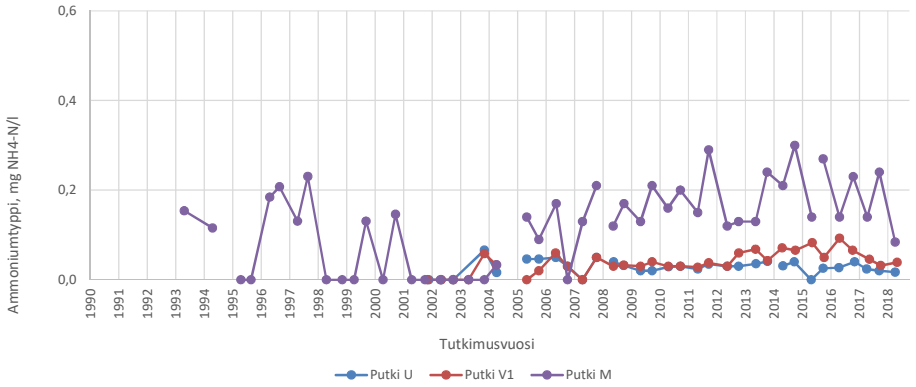

1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M

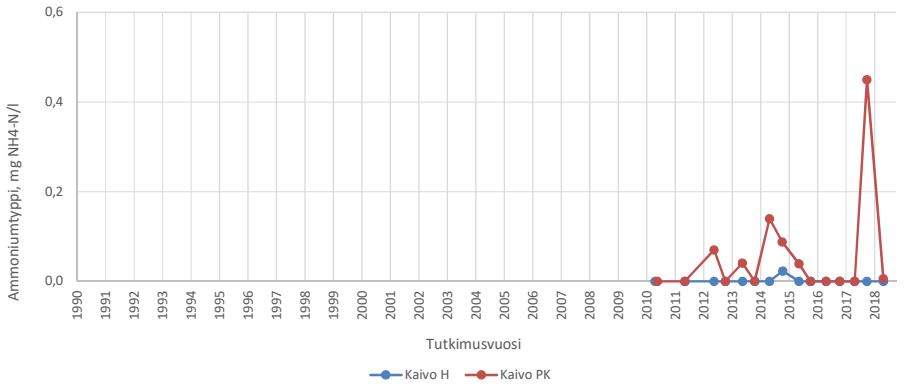

1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki N
Putki O
Putki R

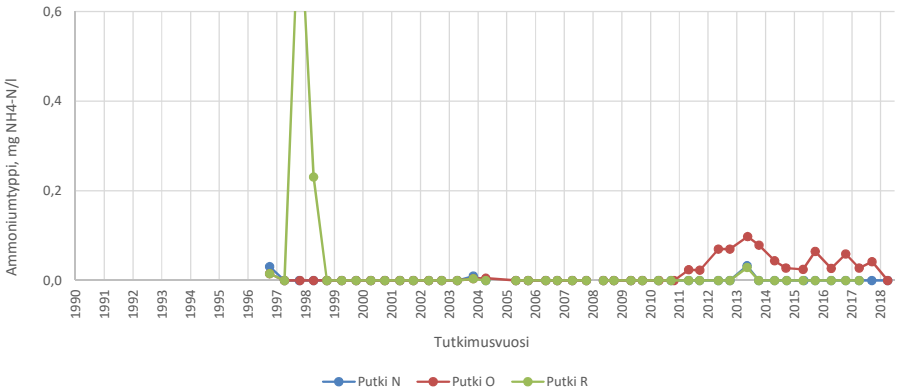

1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki S
Putki Pt4
Putki R41
Putki R45

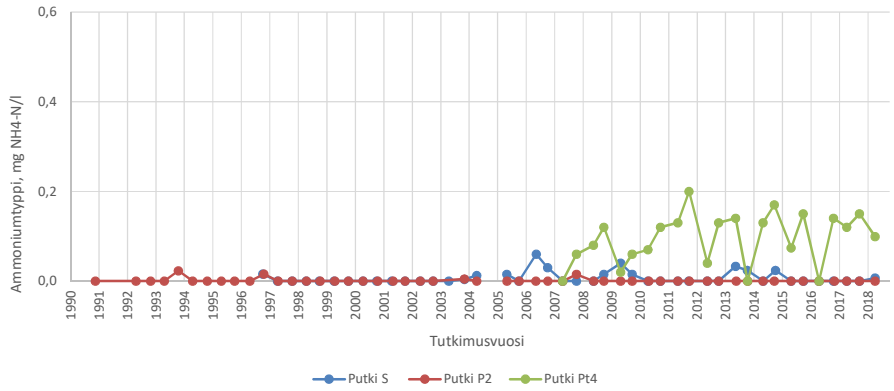

0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki R42
Putki R45K

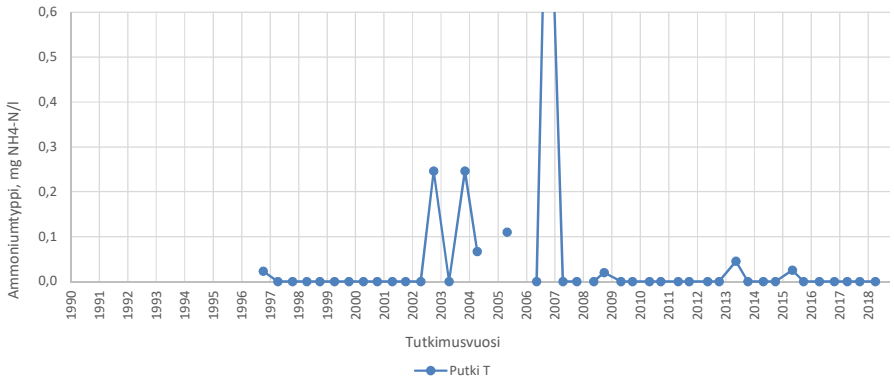

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
Tutkimusvuosi
Putki P2
Putki T
Kaivo H
Kaivo PK

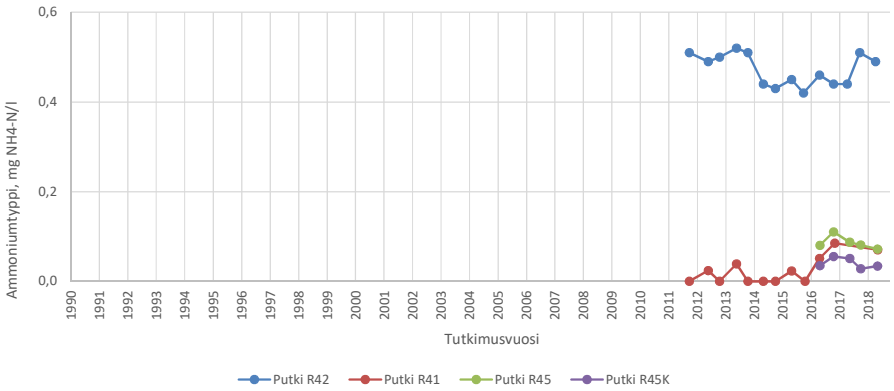

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tutkimusvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M

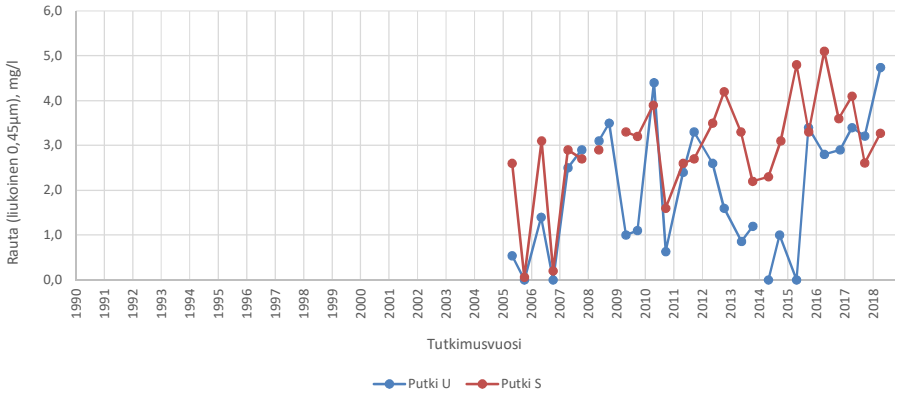

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tutkimusvuosi
Kaivo H
Kaivo PK

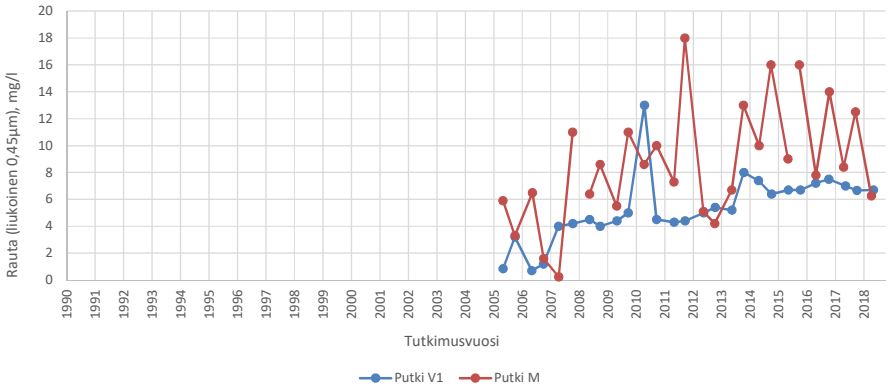

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tutkimusvuosi
Putki N
Putki O
Putki R

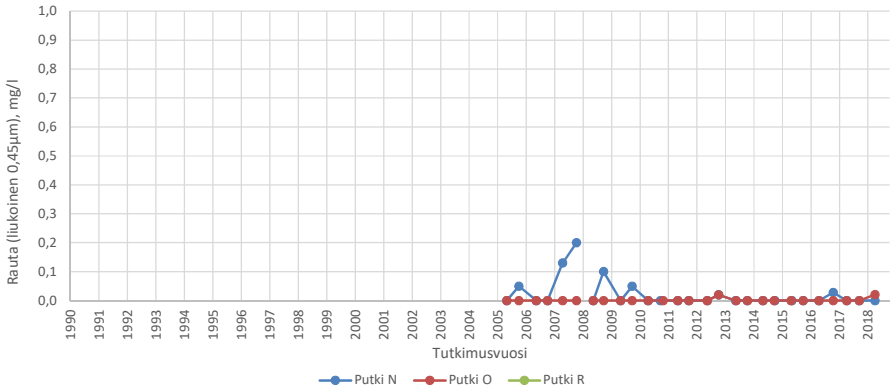

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

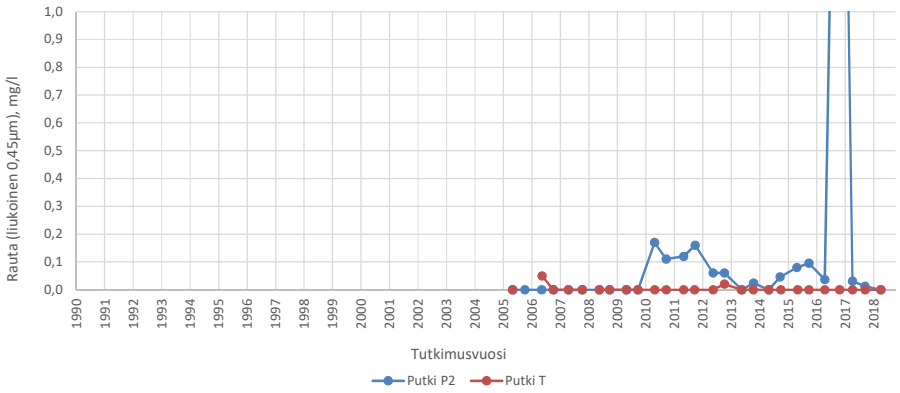

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki T

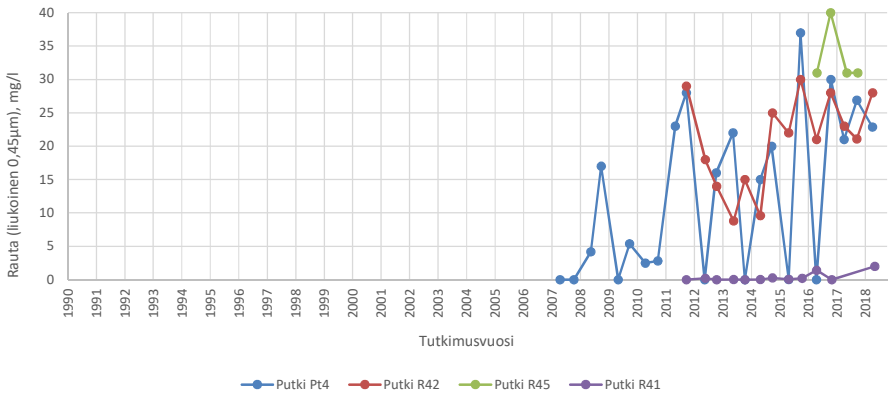

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

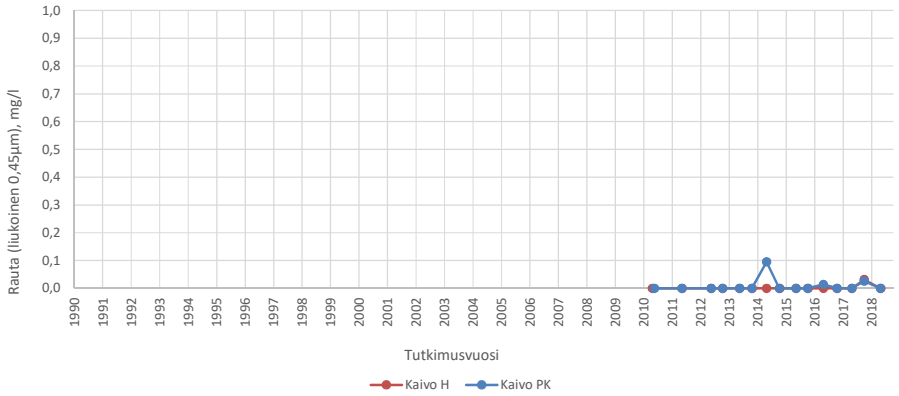

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki U
Putki S

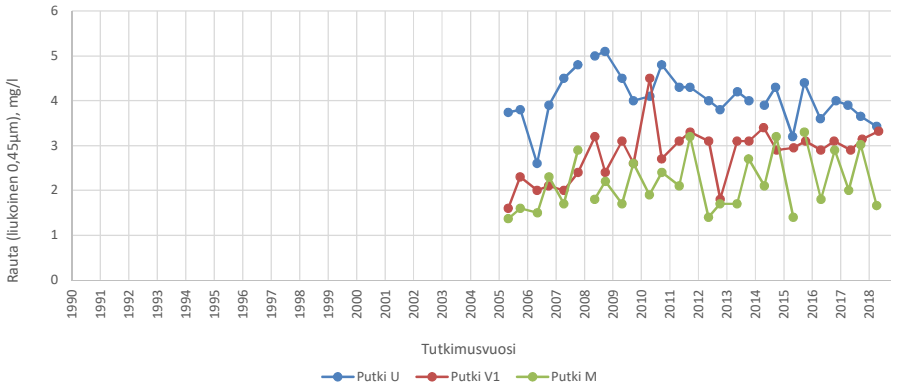

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki V1
Putki M

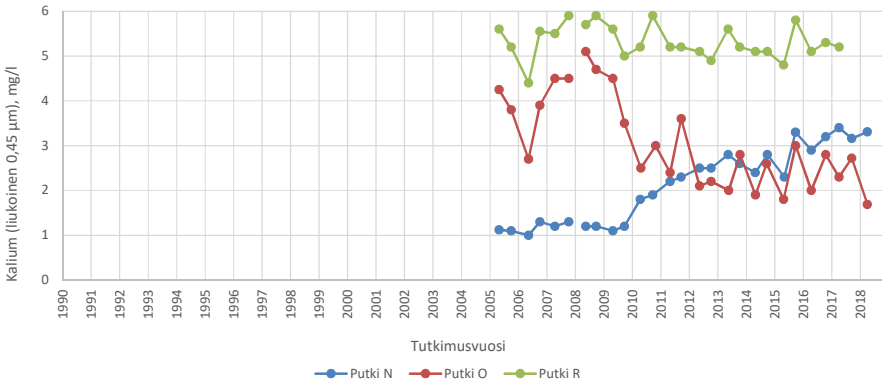

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki N
Putki O
Putki R

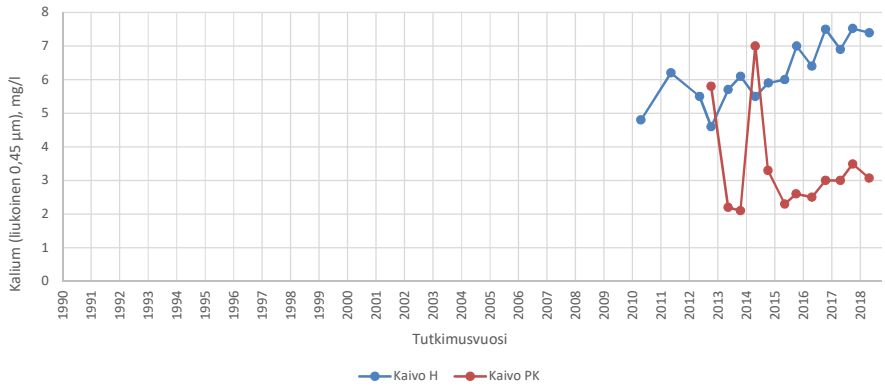

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki P2
Putki T

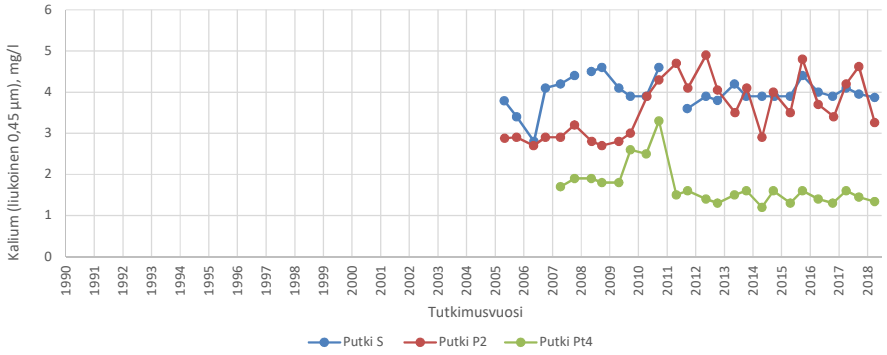

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki Pt4
Putki R42
Putki R45
Putki R41

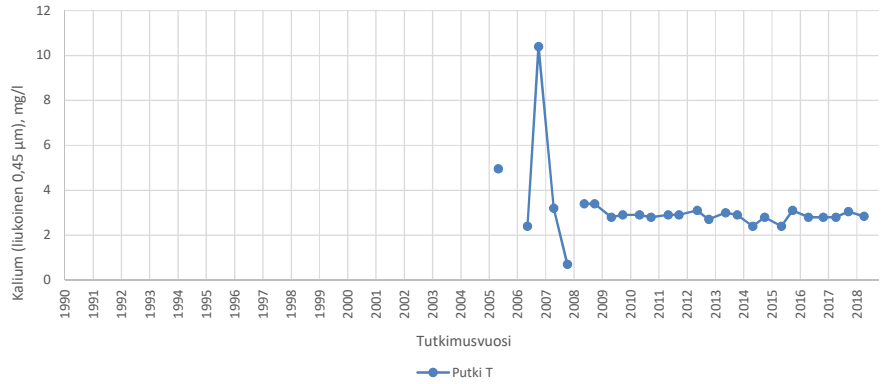

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Kaivo H
Kaivo PK

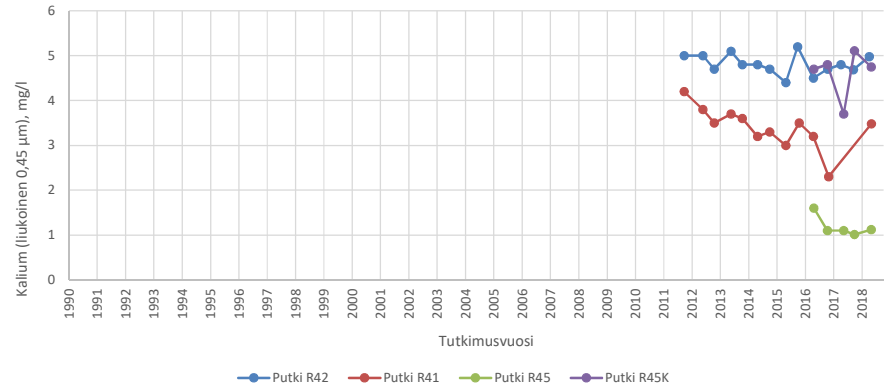

Rauta (liukoinen 0,45µm), mg/l
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M

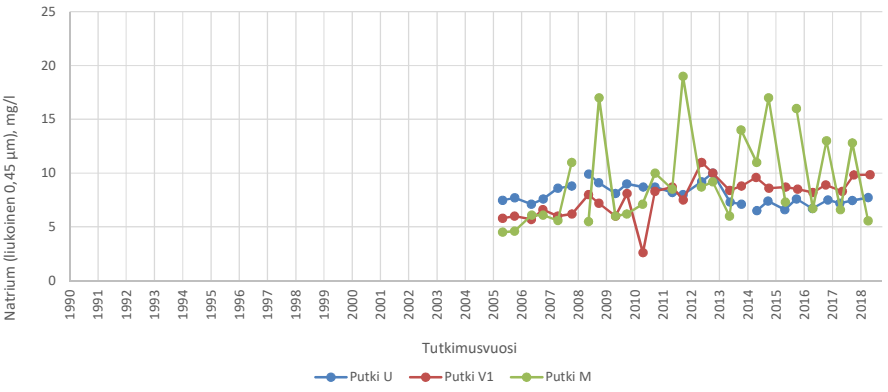

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Putki N
Putki O
Putki R

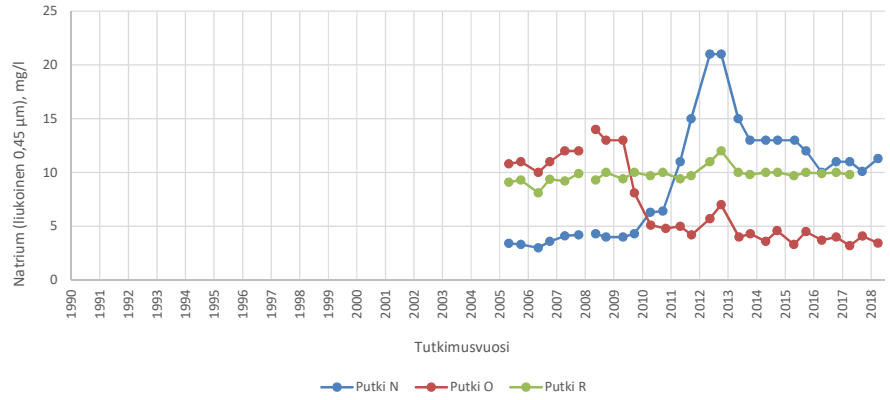

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tutkimusvuosi
Kaivo H
Kaivo PK

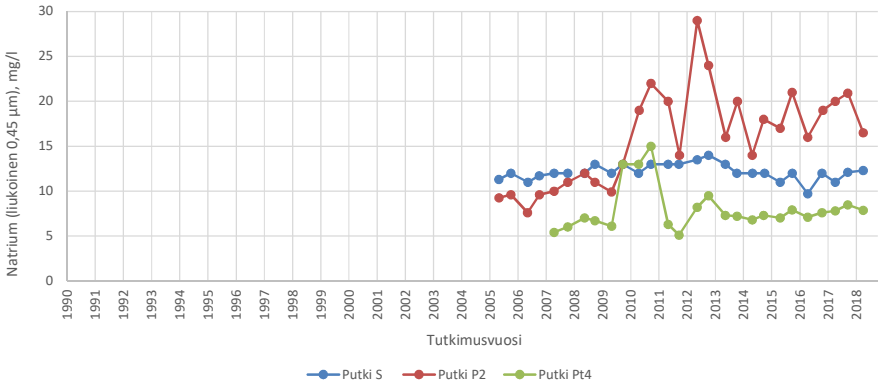

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

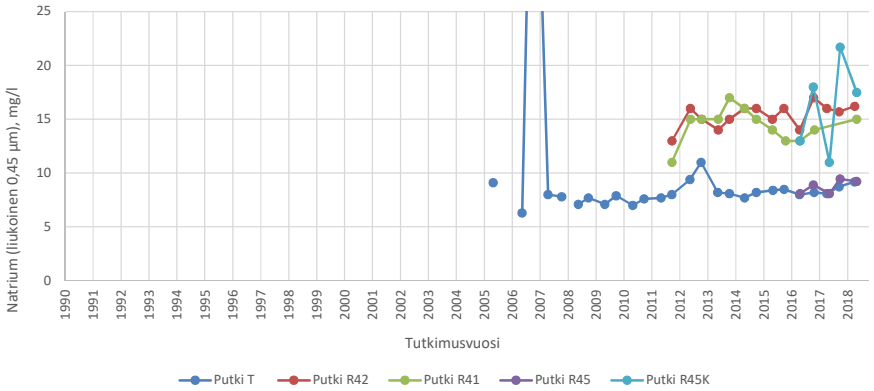

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki T

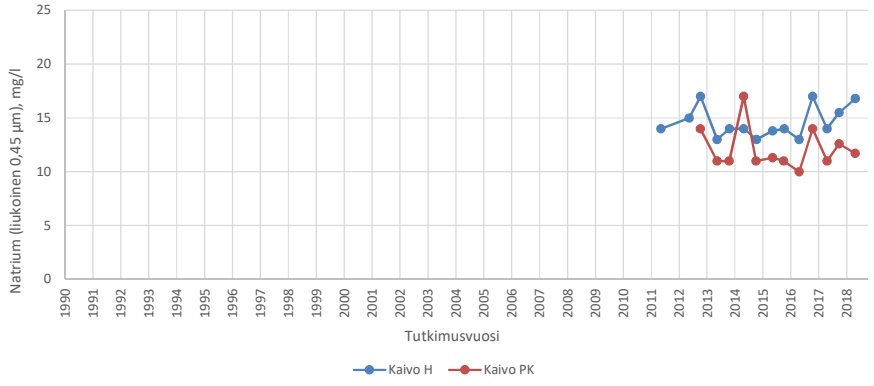

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

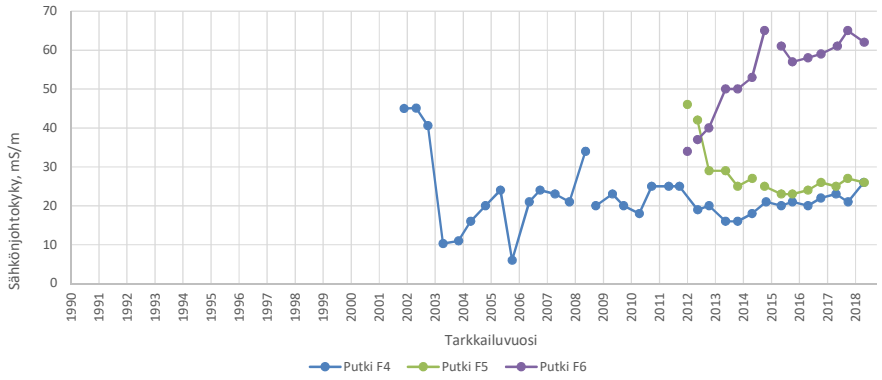

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki U
Putki V1
Putki M

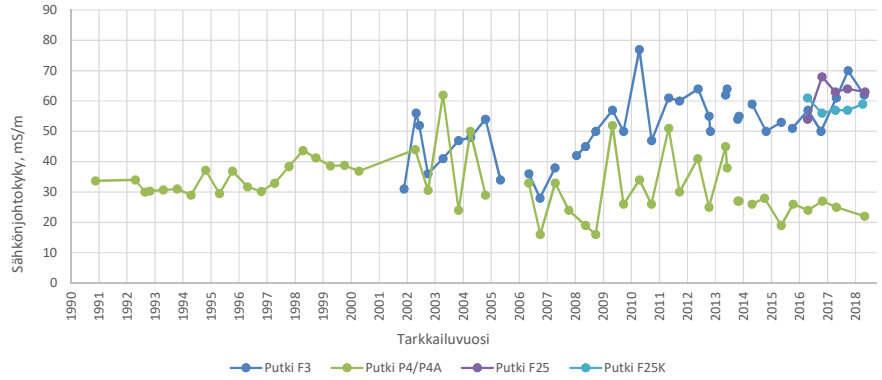

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki N
Putki O
Putki R

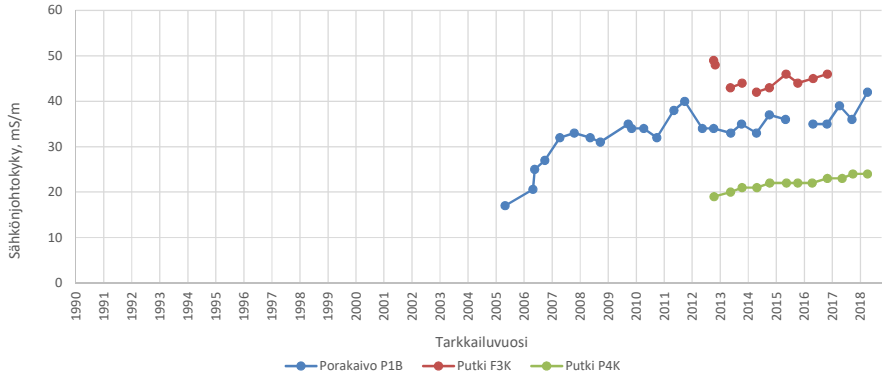

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki S
Putki P2
Putki Pt4

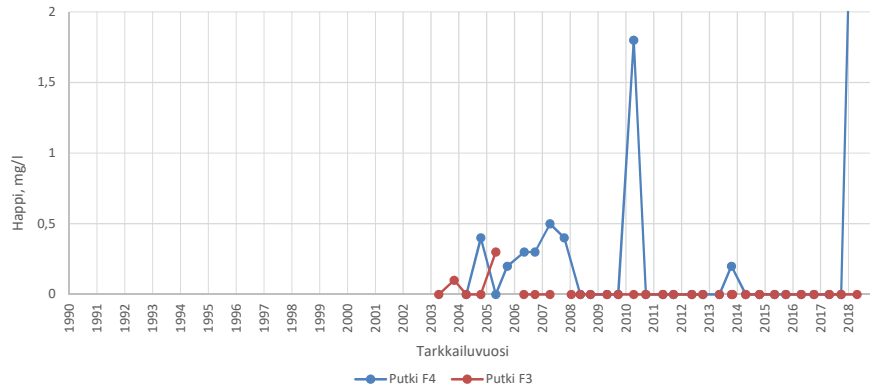

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Putki T
Putki R42
Putki R41
Putki R45
Putki R45K

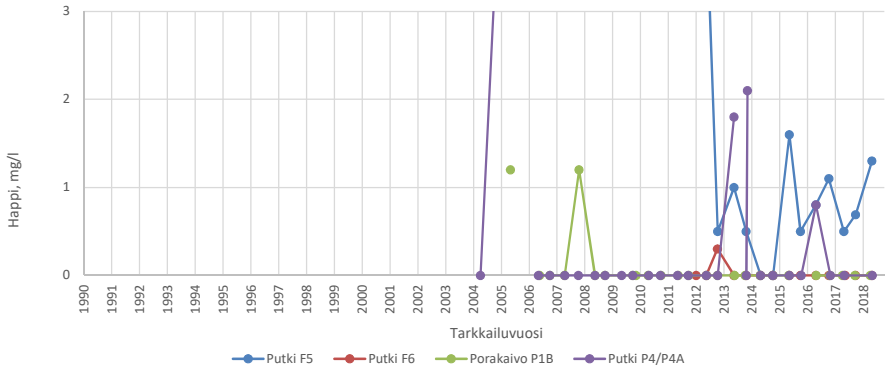

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tutkimusvuosi
Kaivo H
Kaivo PK

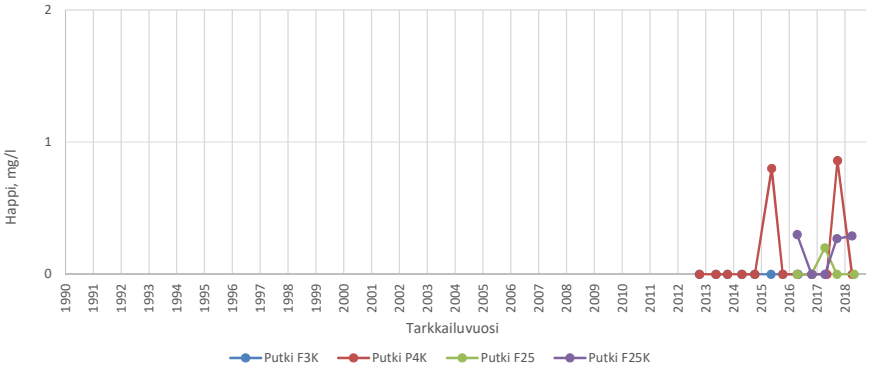

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki F5
Putki F6

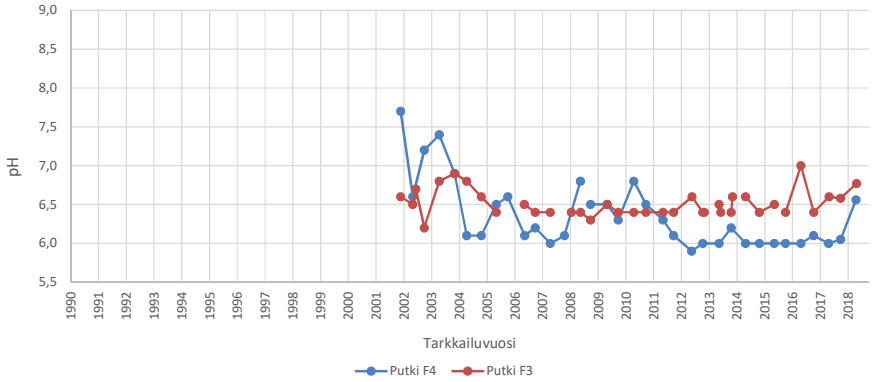

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki F3
Putki P4/P4A
Putki F25
Putki F25K

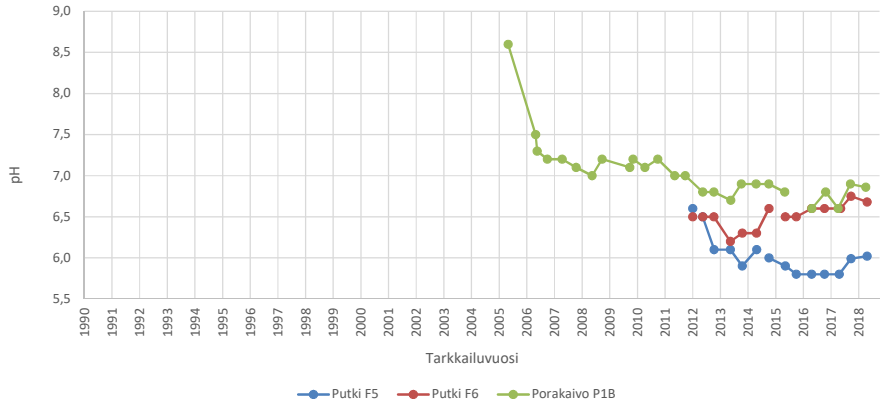

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

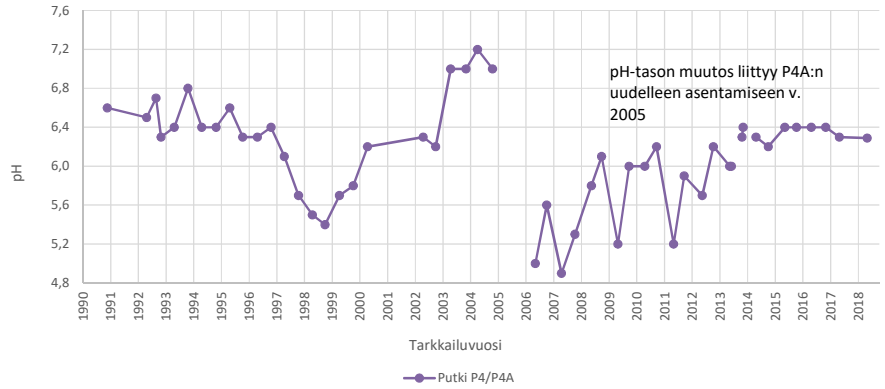

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki F3

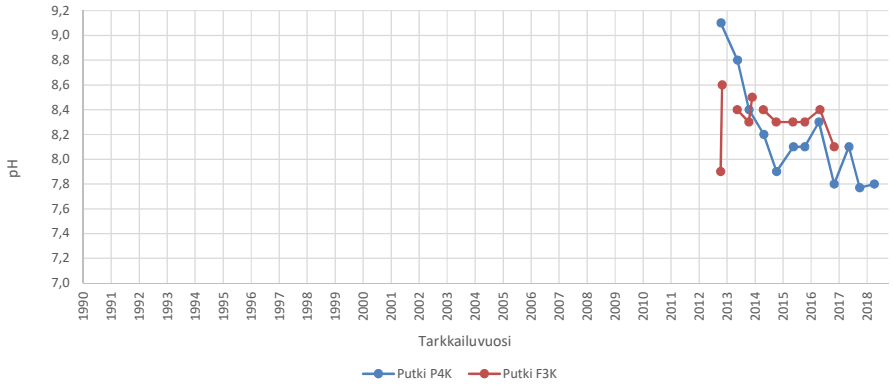

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4/P4A

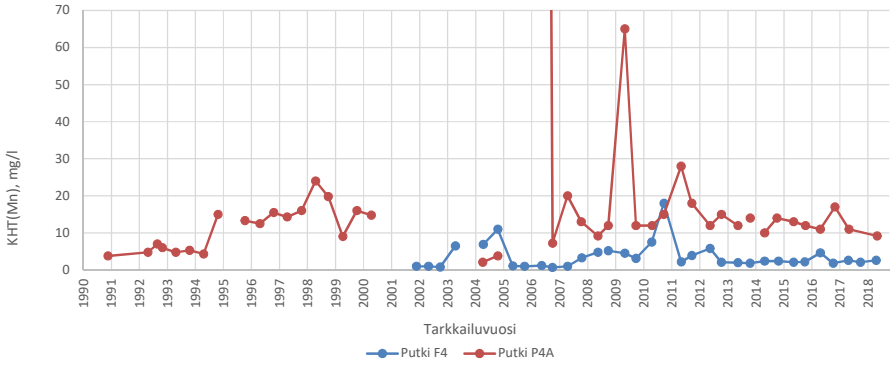

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

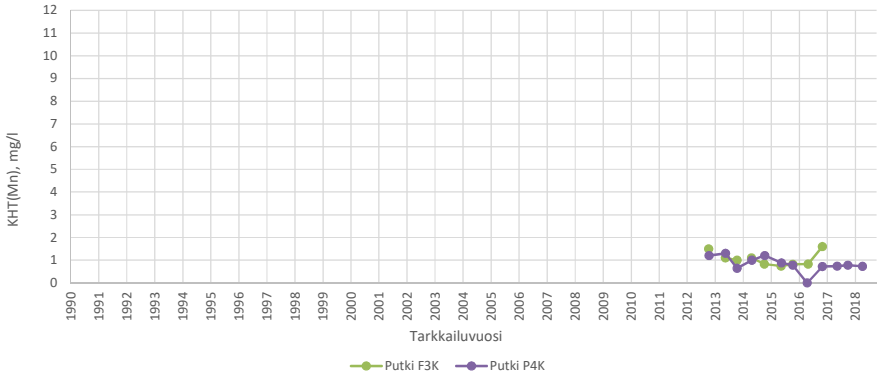

pH
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki F3

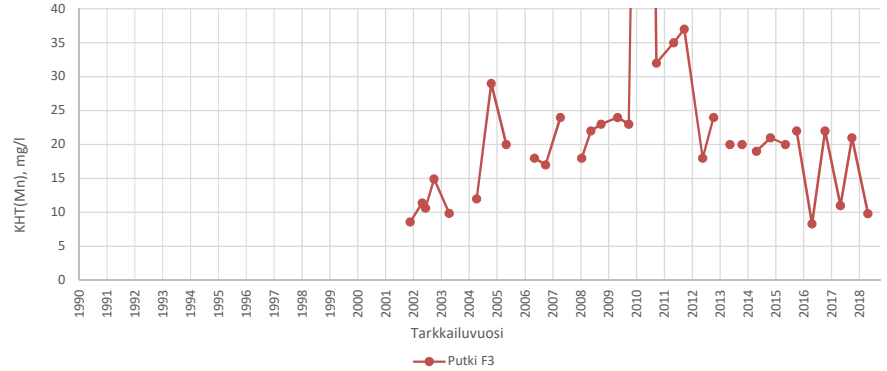

pH
Tarkkailuvuosi
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B

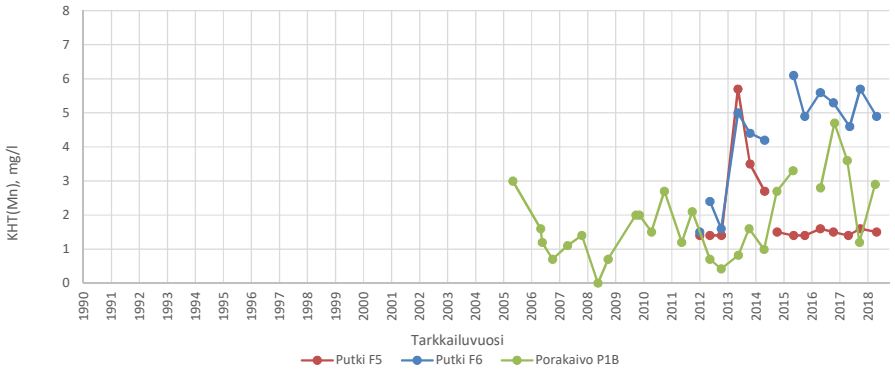

pH-tason muutos liittyy P4A:n uudelleen asentamiseen v. 2005
pH
Tarkkailuvuosi
Putki P4/P4A


pH
Tarkkailuvuosi
Putki P4K
Putki F3K


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki P4A


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F3K
Putki P4K



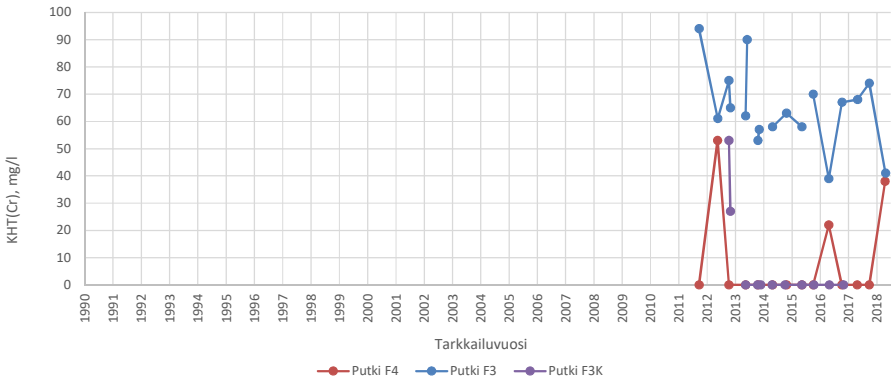


KHT(Cr)
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

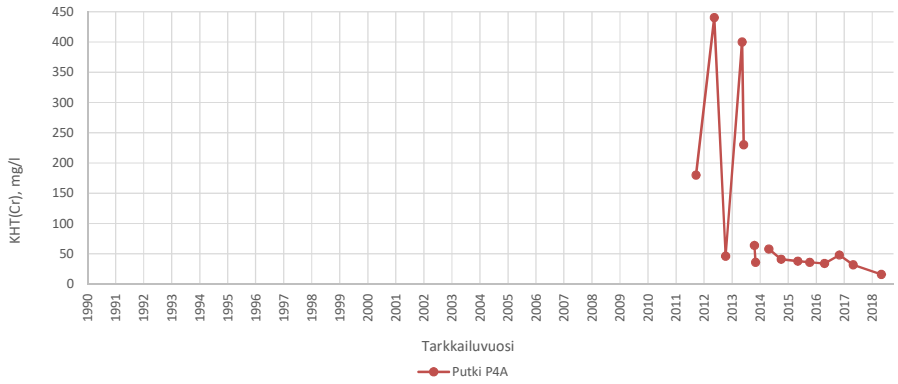
putki F5
putki P4K
porakaivo P1B

Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

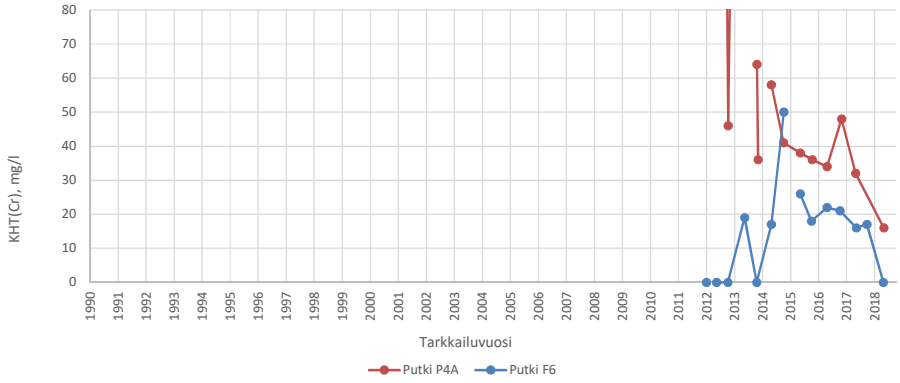


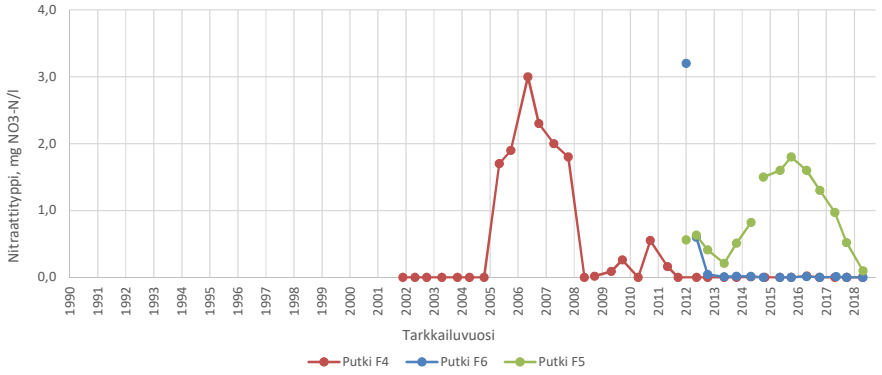
s

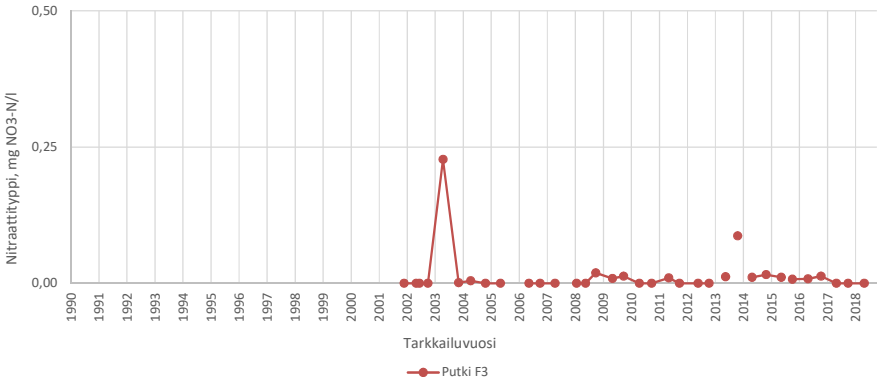
Alla kaksi kuvaa putken P4A KHT(Cr)-pitoisuuksista eri mittakaavassa.

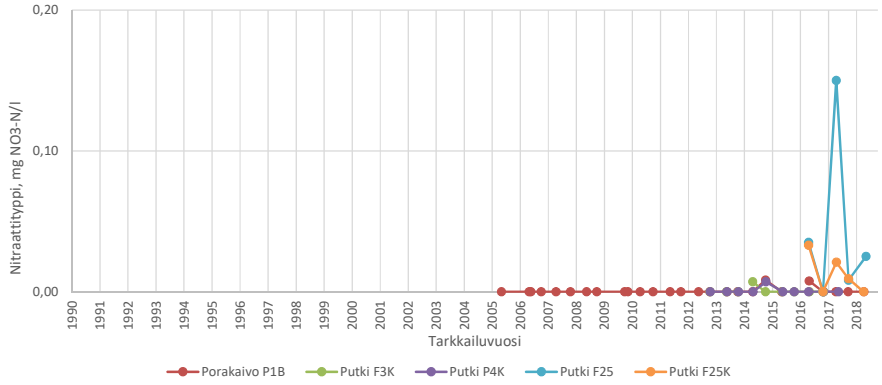


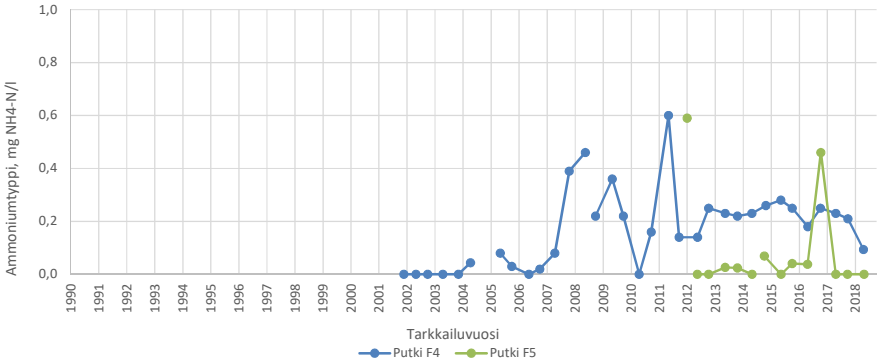
F1 ja F2 on poistettu kokonaan kuvista

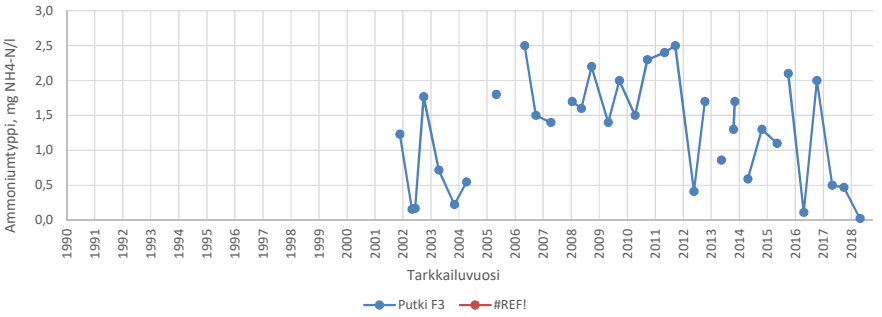


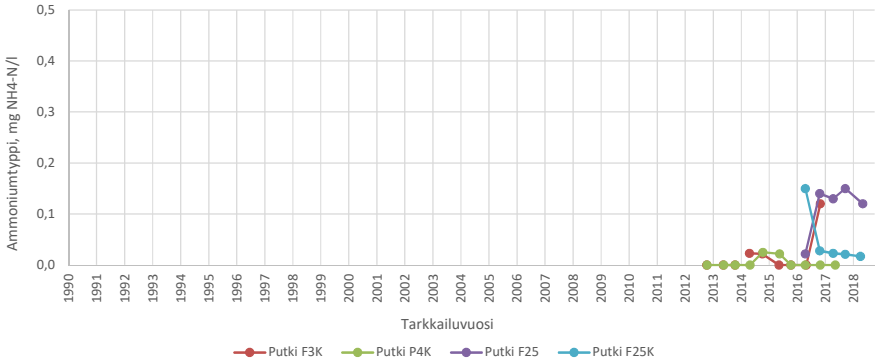


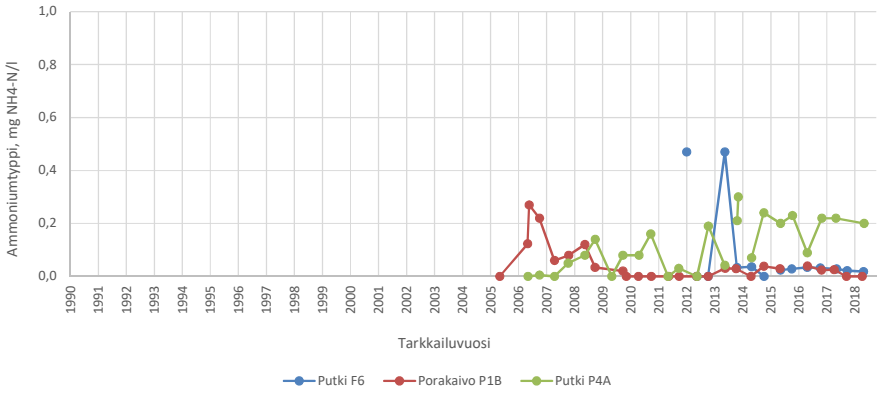


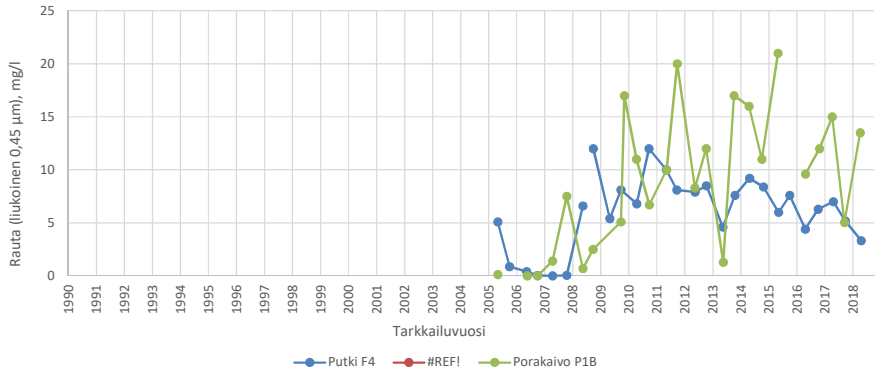

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
0,20
0,10
0,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

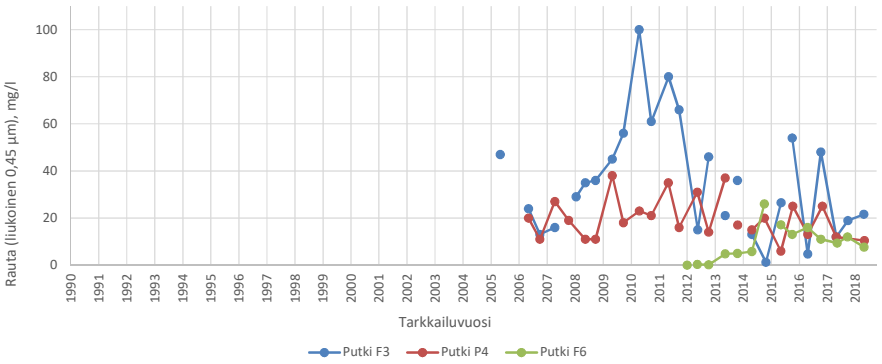

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki F5

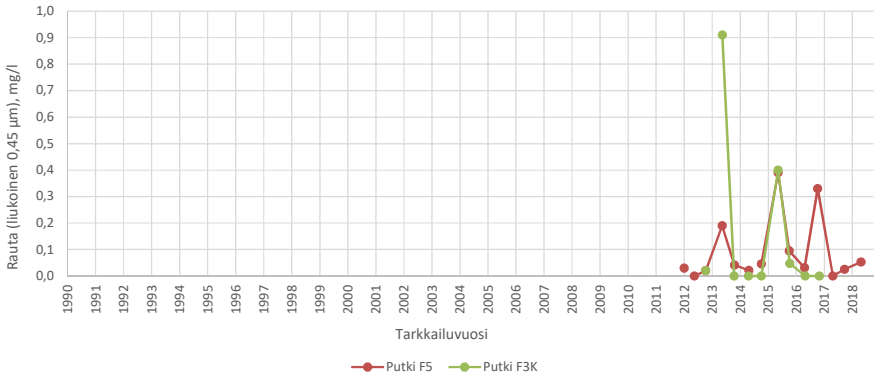

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F3
#REF!

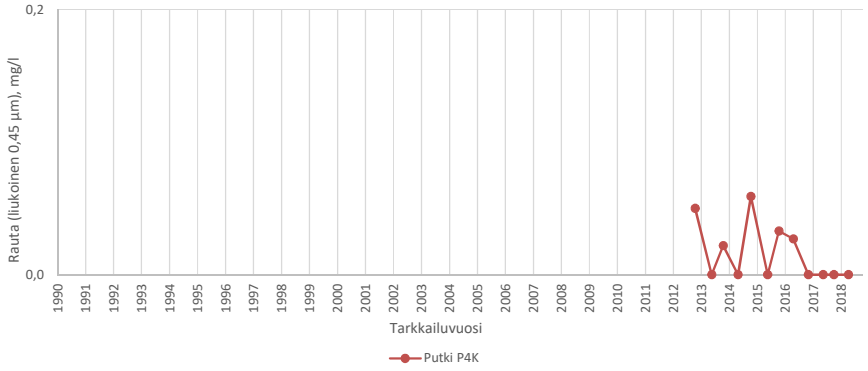

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F3K
Putki P4K
Putki F25
Putki F25K

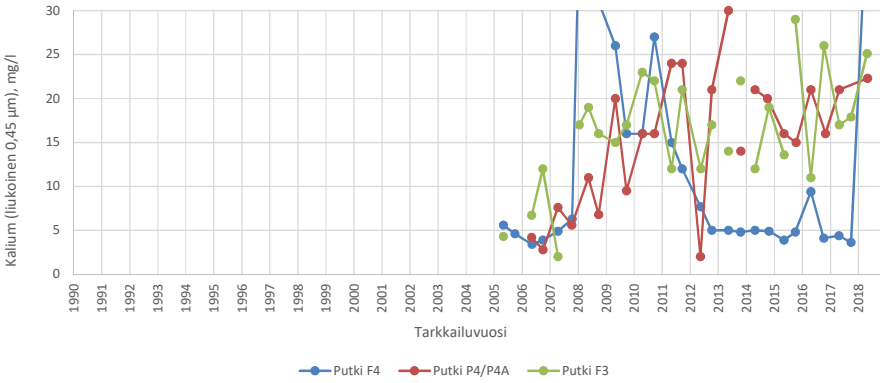

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4A

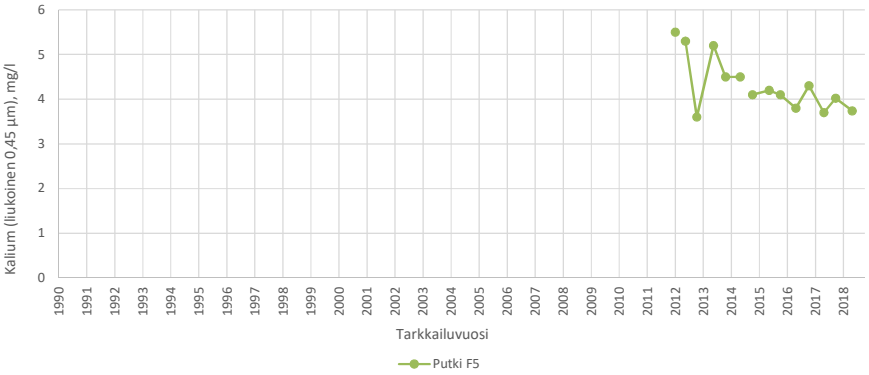

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
25
20
15
10
5
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F4
#REF!
Porakaivo P1B

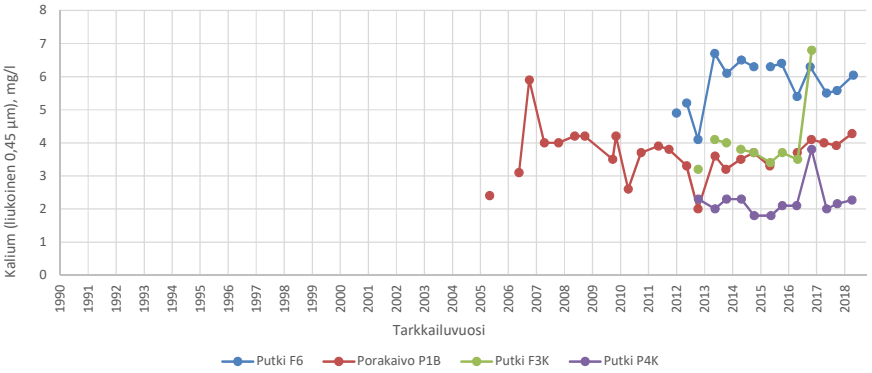

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
100
80
60
40
20
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F3
Putki P4
Putki F6

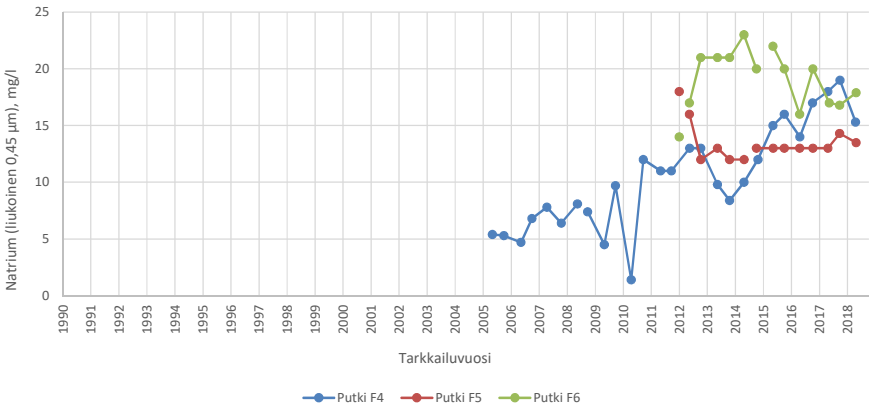

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F5
Putki F3K

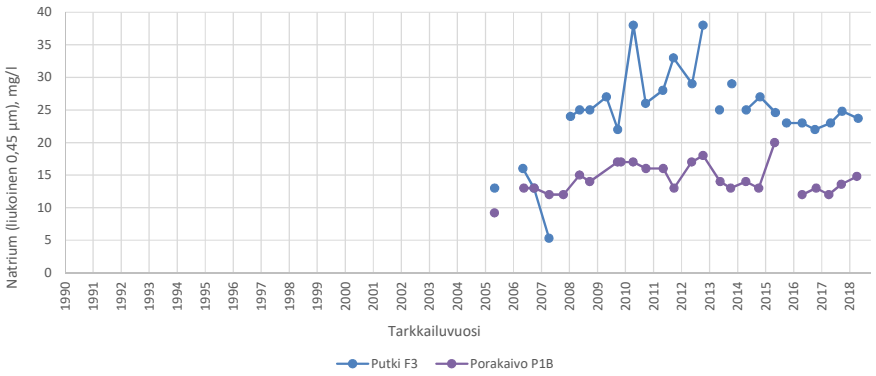

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P4K

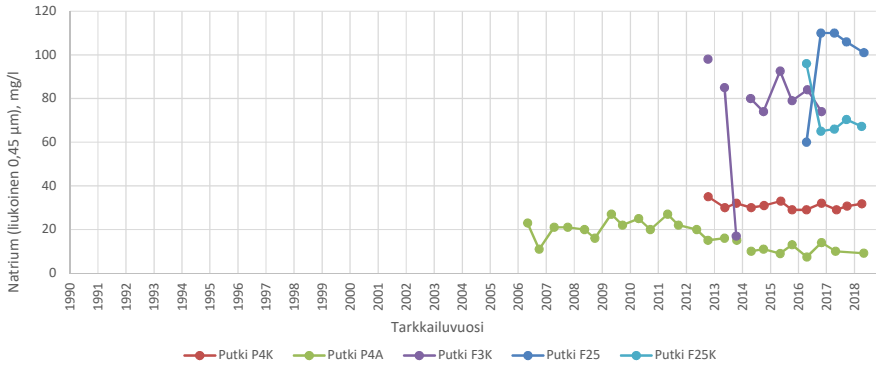

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
30
25
20
15
10
5
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki P4/P4A
Putki F3

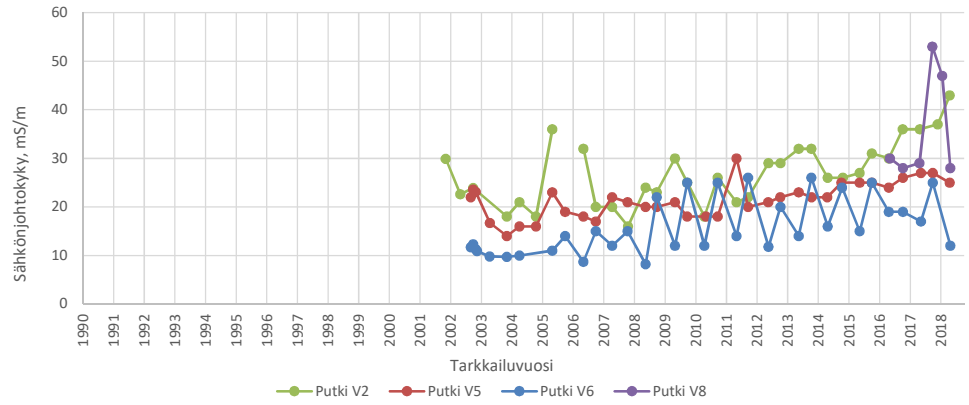

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F5

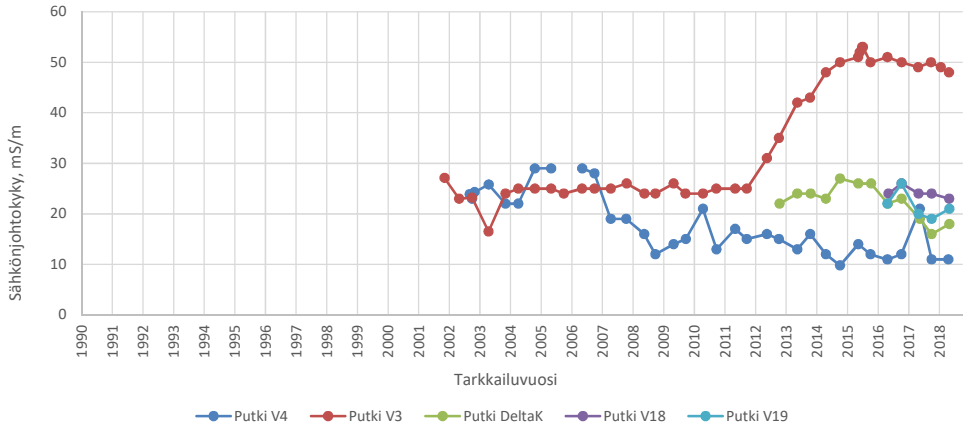

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki F3K
Putki P4K

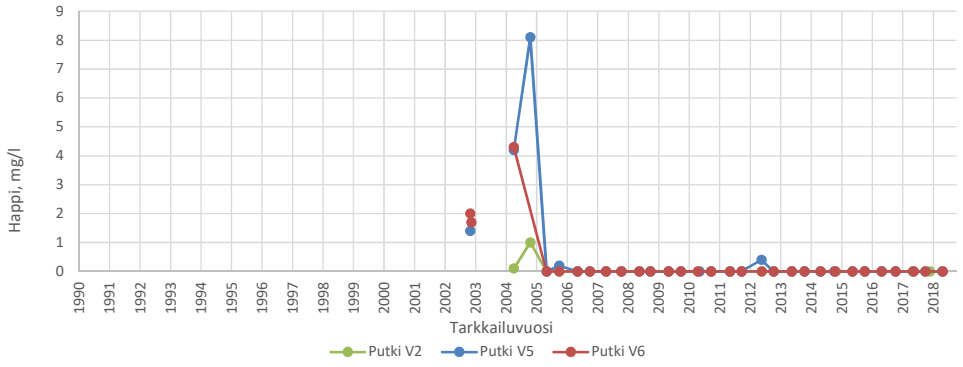

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F4
Putki F5
Putki F6

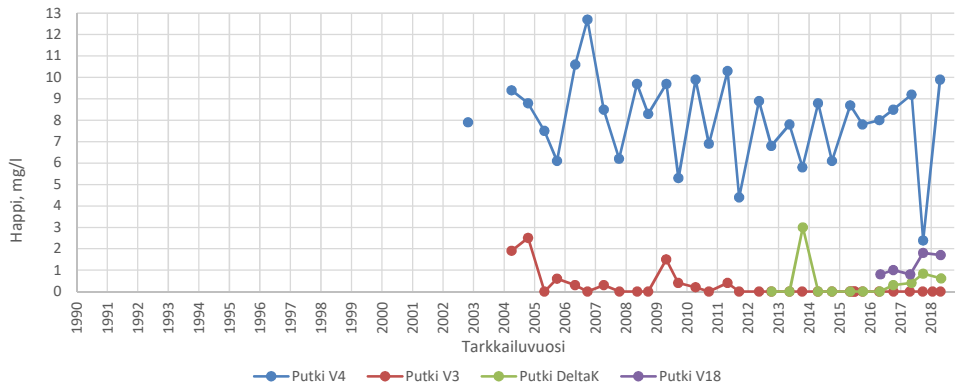

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki F3
Porakaivo P1B

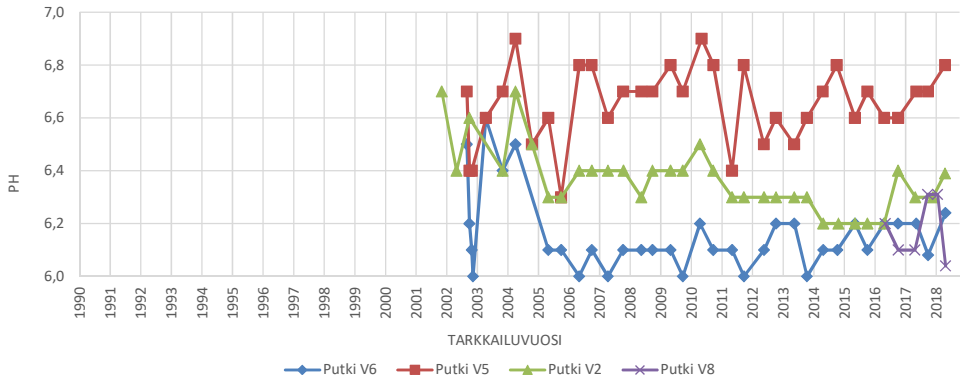

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P4K
Putki P4A
Putki F3K
Putki F25
Putki F25K

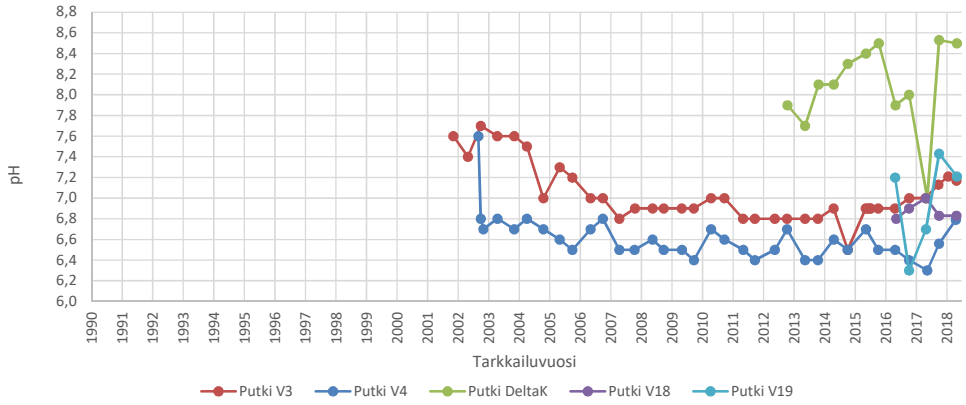

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V8

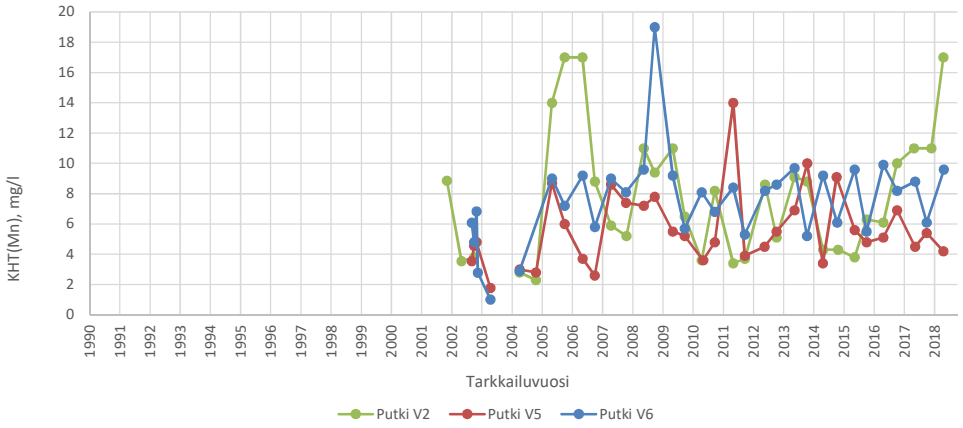

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19

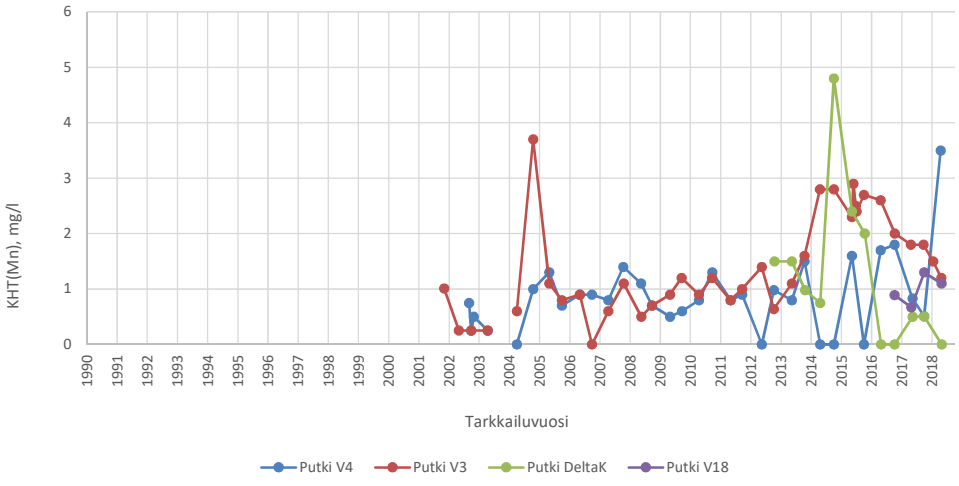

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V5
Putki V6


Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18


PH
TARKKAILUVUOSI
Putki V6
Putki V5
Putki V2
Putki V8


pH
Tarkkailuvuosi
Putki V3
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18
Putki V19


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V5
Putki V6


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK
Putki V18

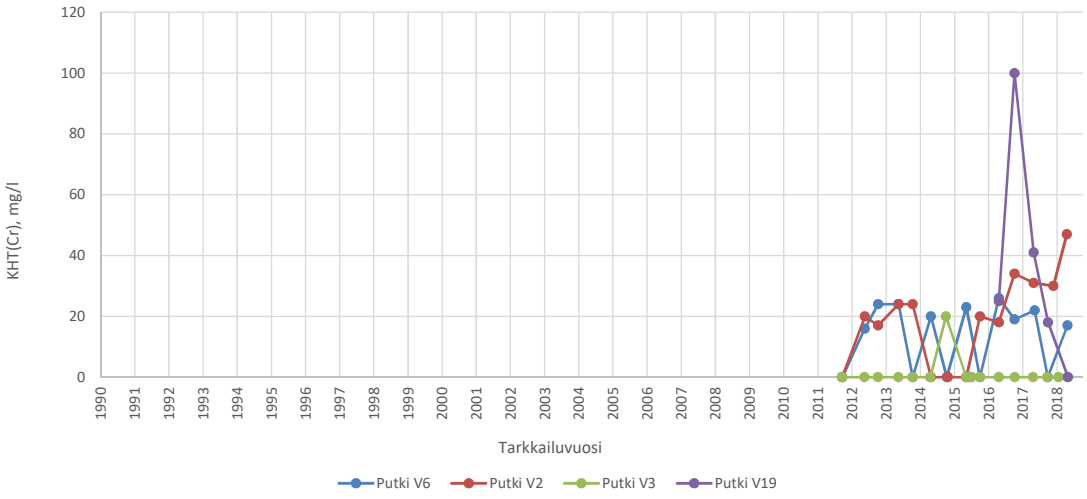
KHT(Cr)

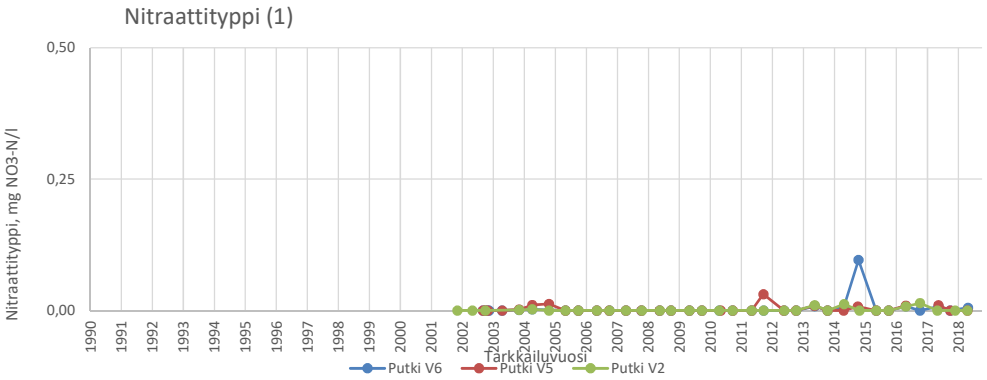
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

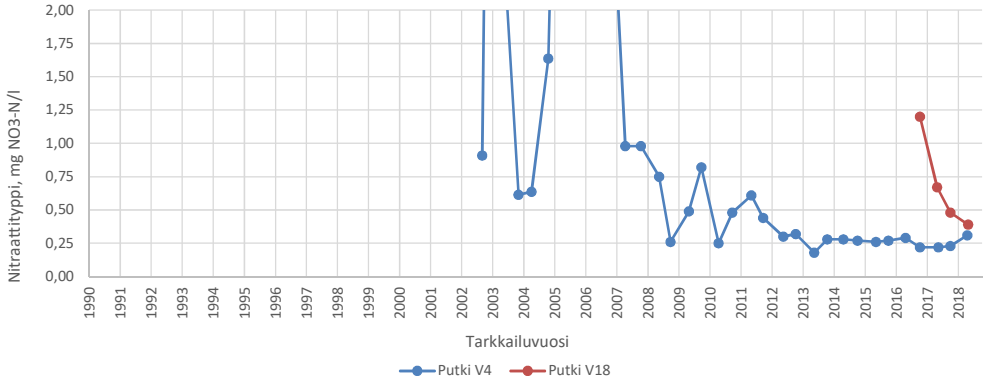
Kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<10..<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

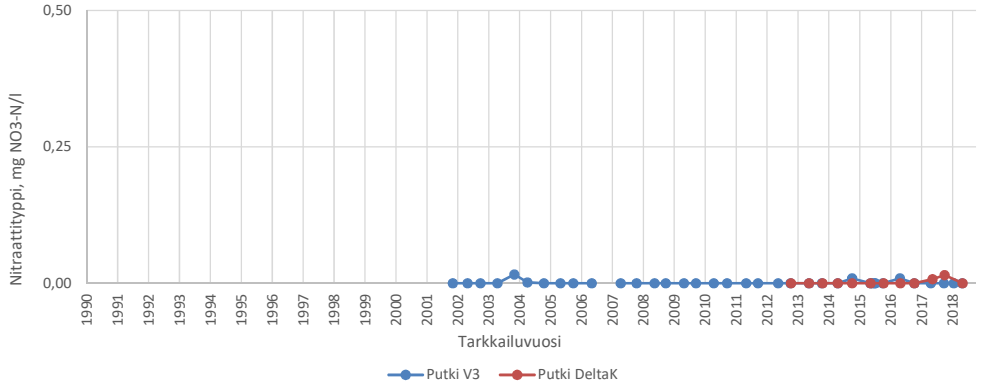
putki DeltaK
putki V4
putki V5

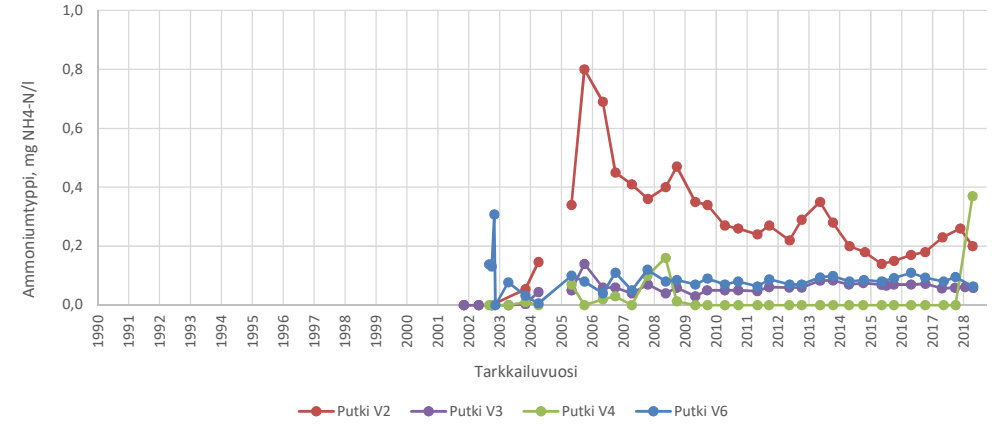
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

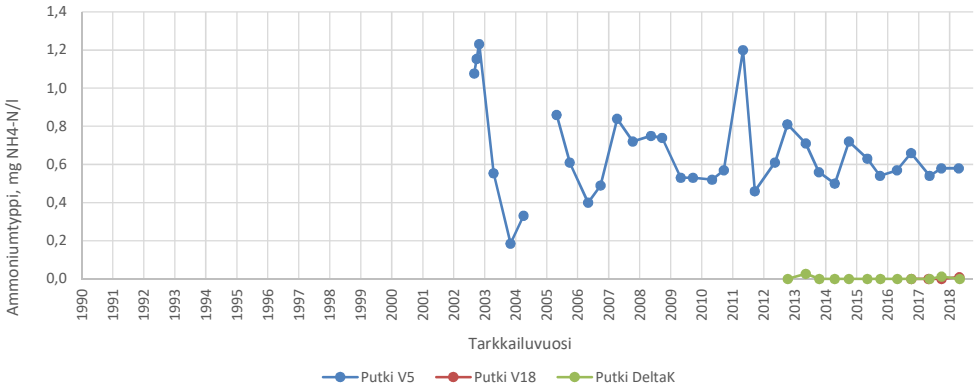


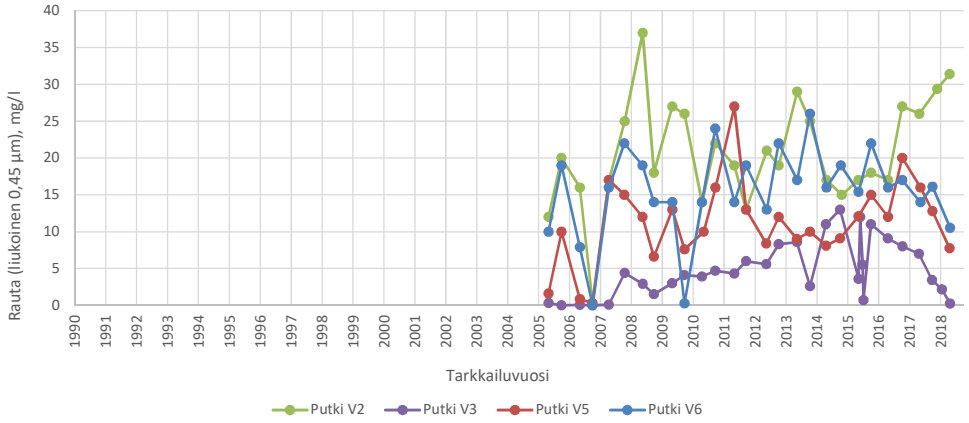

Nitraattityppi (1)
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
0,50
0,25
0,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V6
Putki V5
Putki V2

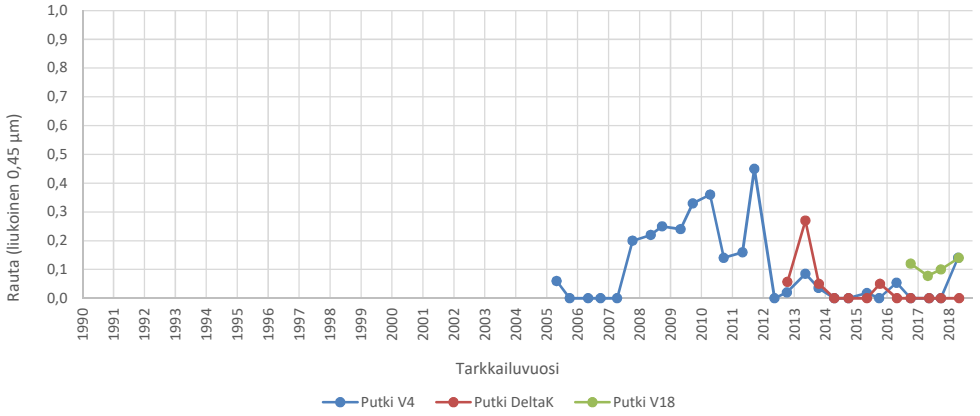

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
2,00
1,75
1,50
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V18

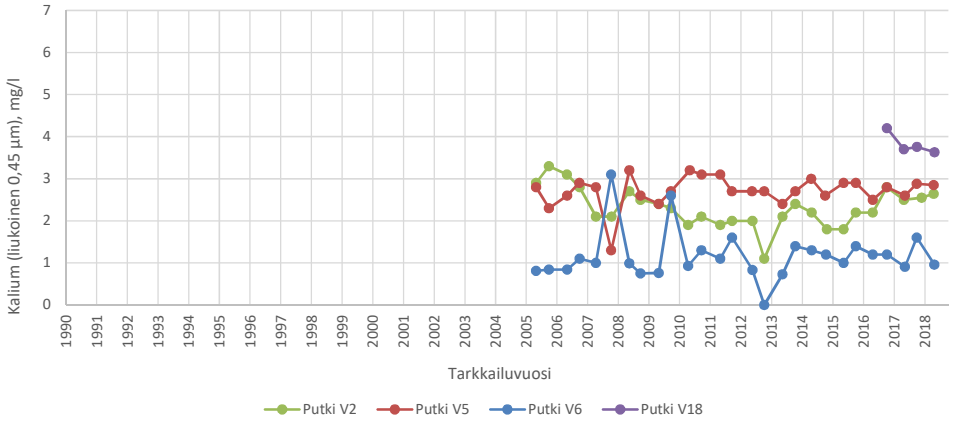

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
0,50
0,25
0,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V3
Putki DeltaK

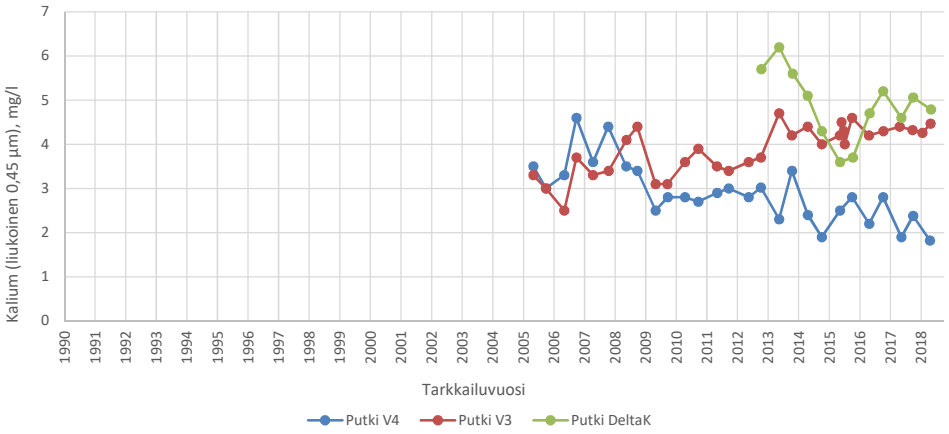

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V3
Putki V4
Putki V6

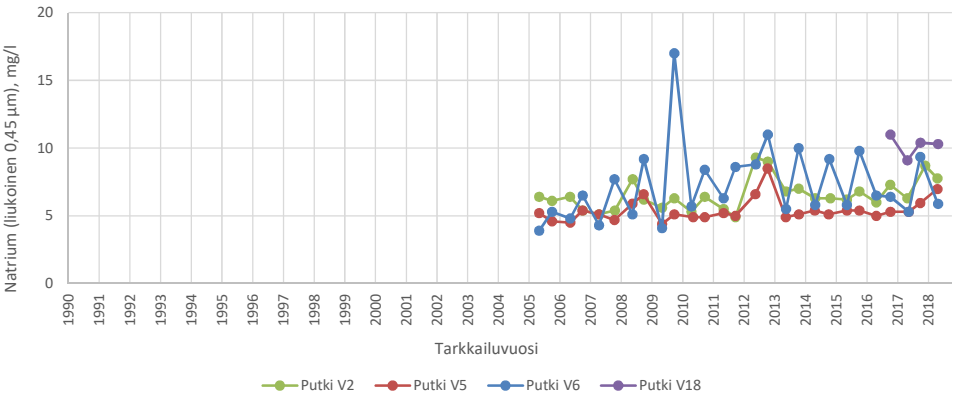

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V5
Putki V18
Putki DeltaK

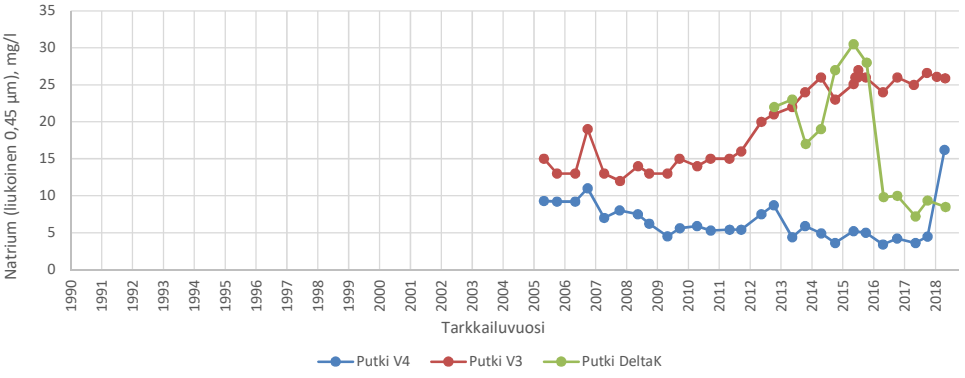

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V3
Putki V5
Putki V6

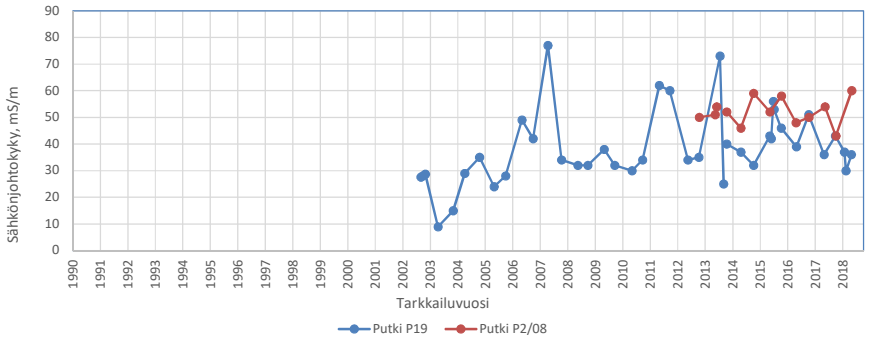

Rauta (liukoinen 0,45 µm)
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki DeltaK
Putki V18

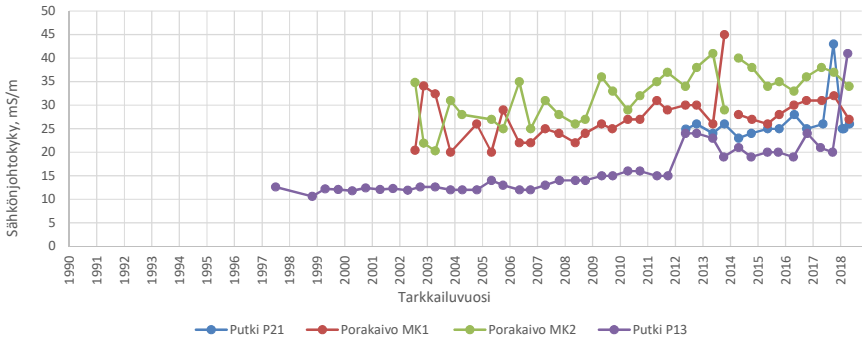

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

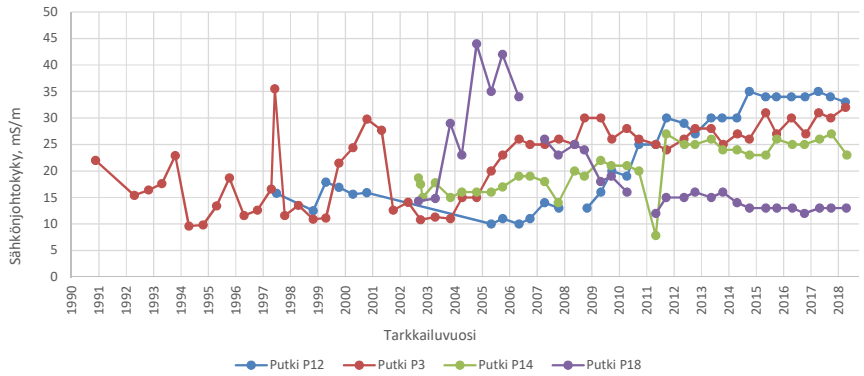

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK

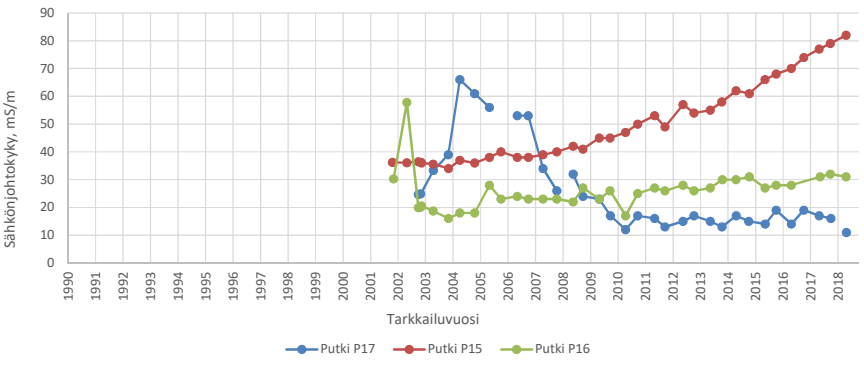

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V2
Putki V5
Putki V6
Putki V18

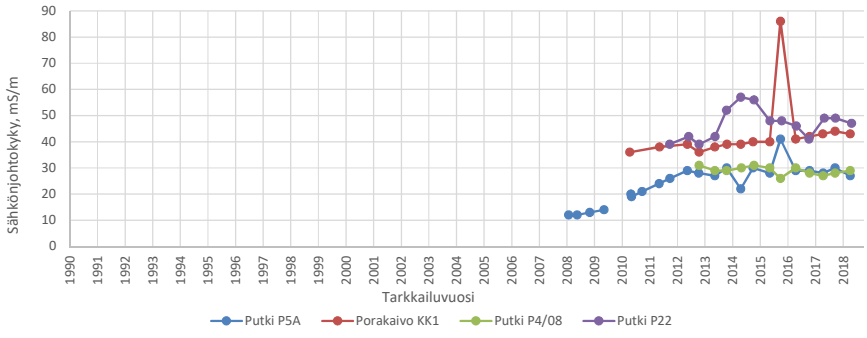

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki V4
Putki V3
Putki DeltaK

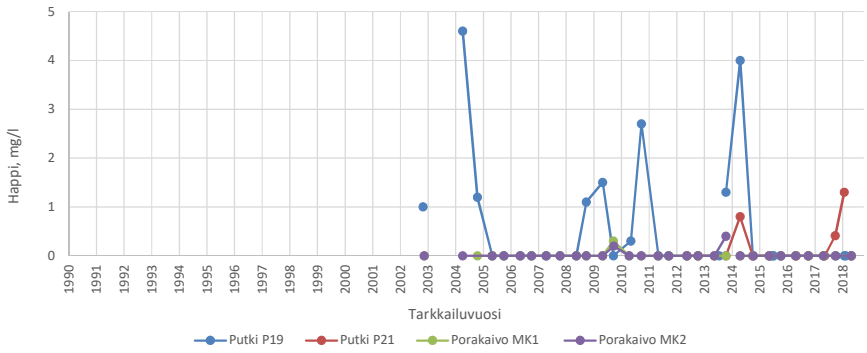

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P2/08

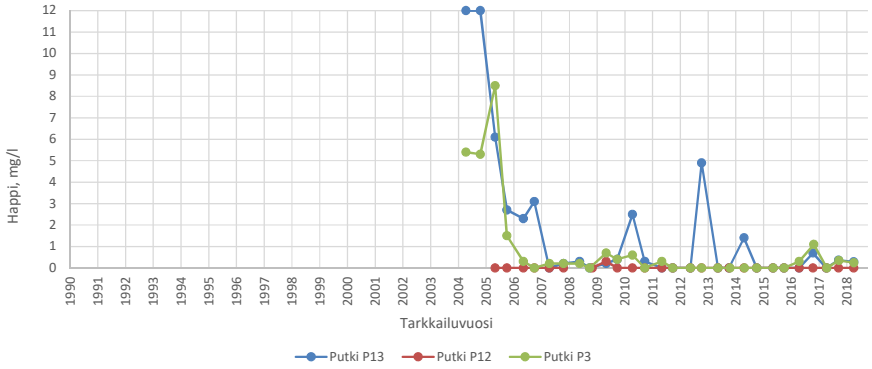

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P13

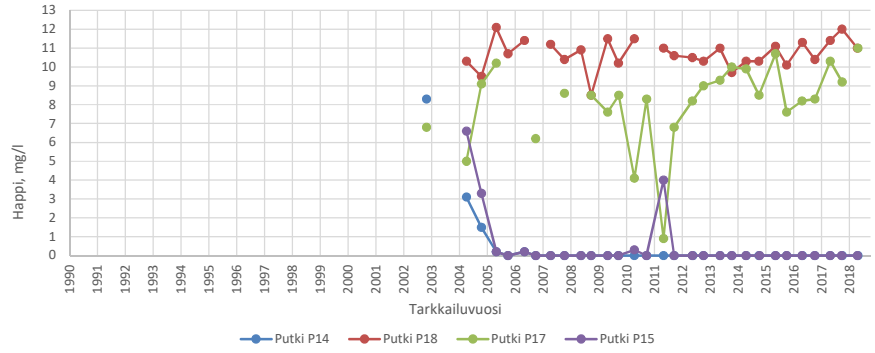

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P12
Putki P3
Putki P14
Putki P18

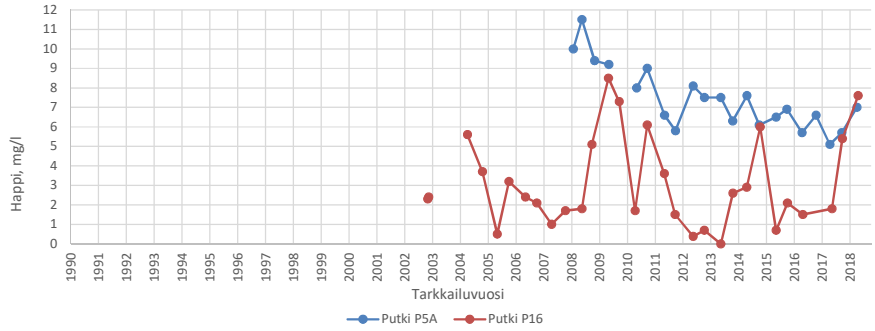

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P17
Putki P15
Putki P16

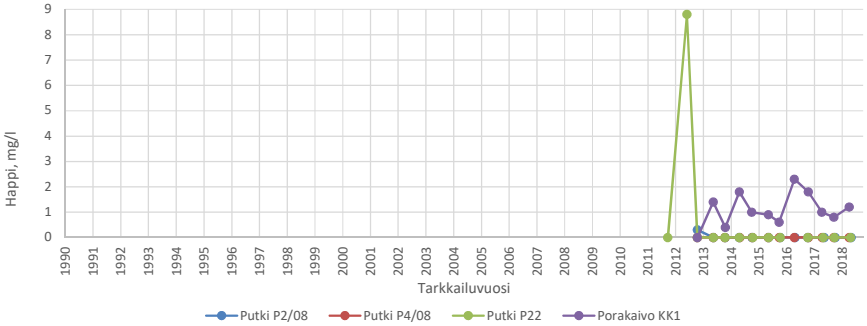

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Porakaivo KK1
Putki P4/08
Putki P22

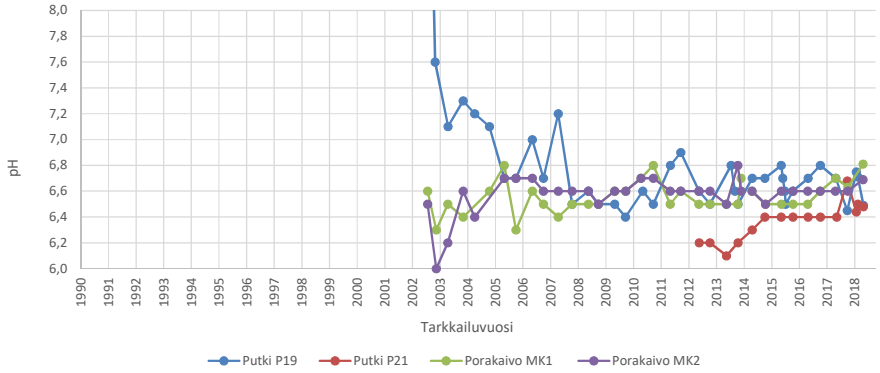

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

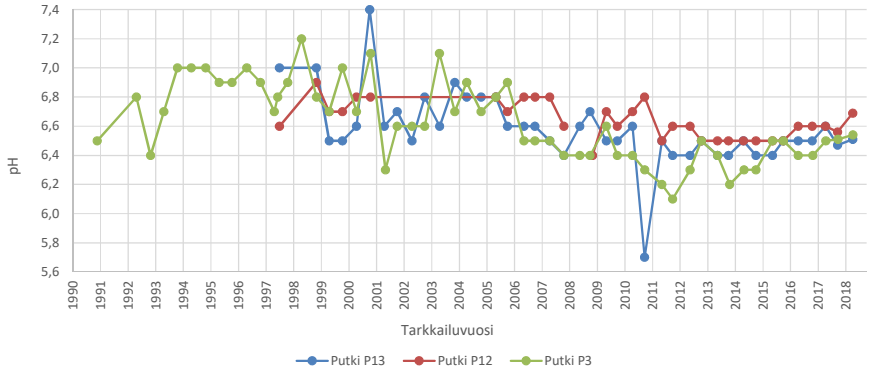

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3

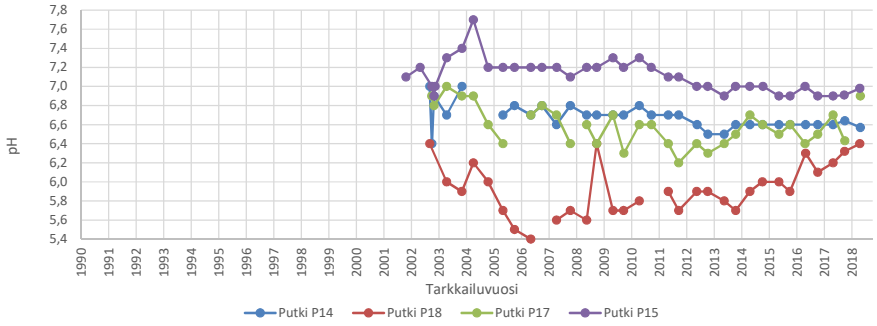

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

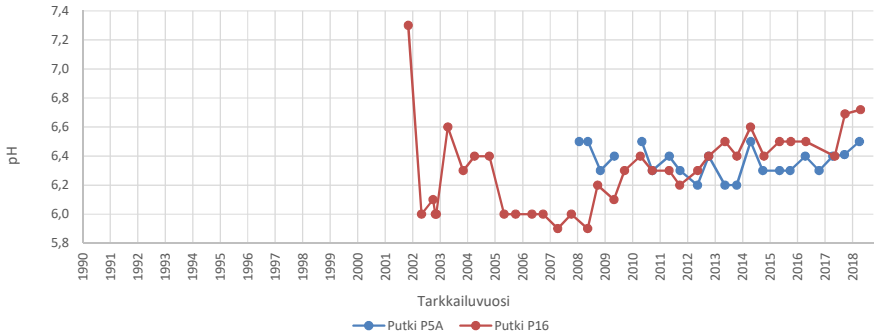

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Putki P16

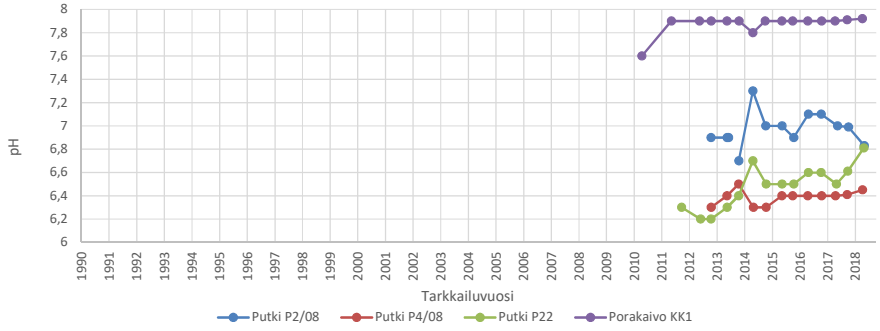

Happi, mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

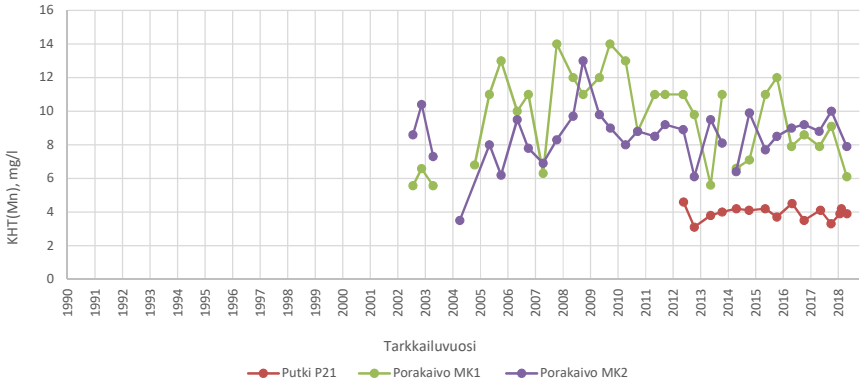

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

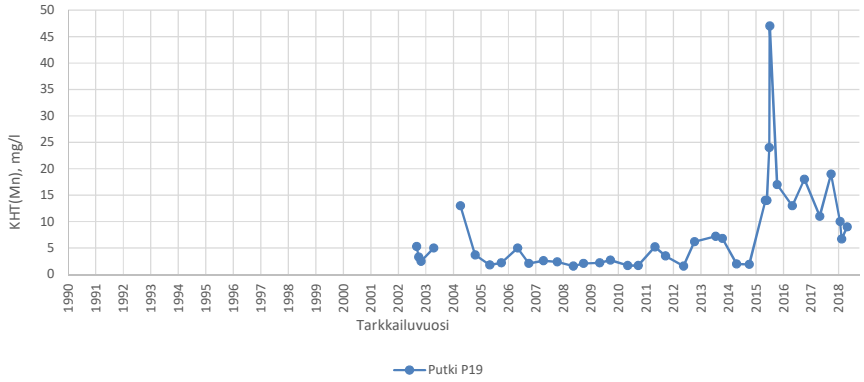

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3

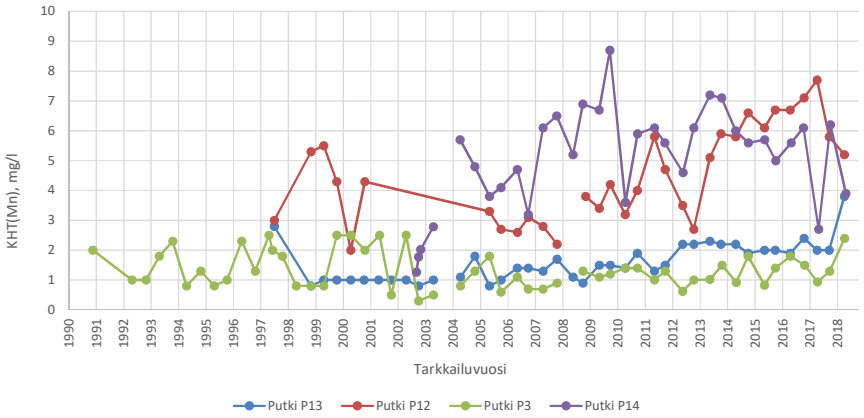

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15

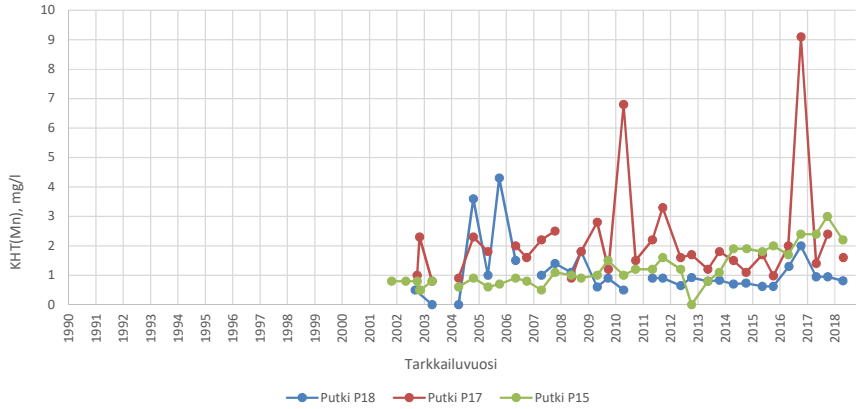

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Putki P16

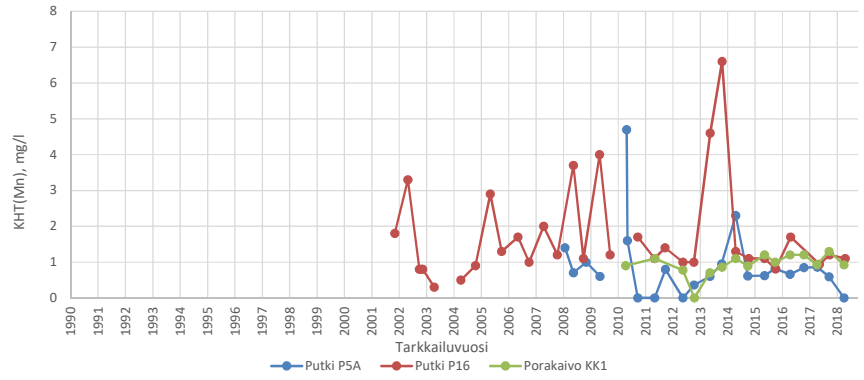

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

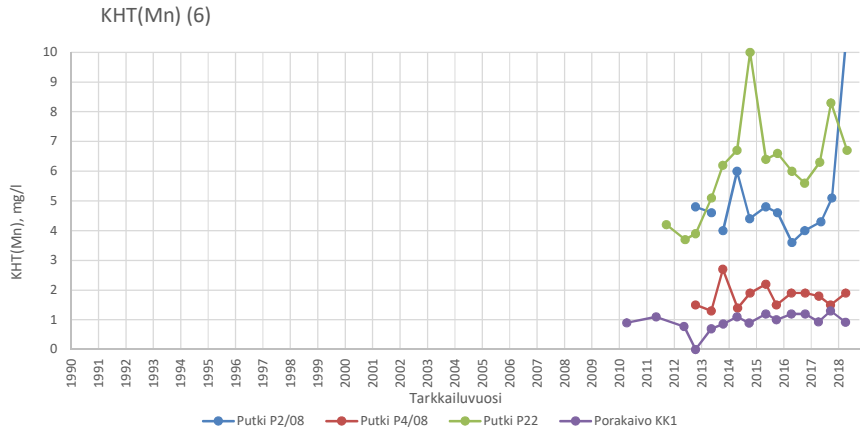

KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P19


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3
Putki P14


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P18
Putki P17
Putki P15


KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Putki P16
Porakaivo KK1


KHT(Mn) (6)
KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

KHT(Cr)

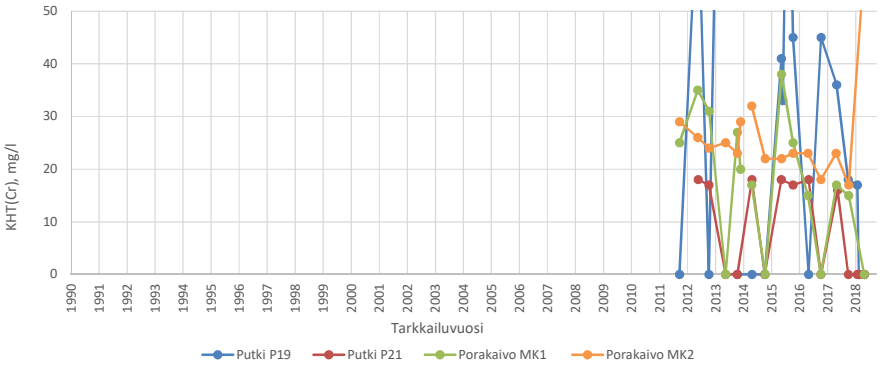
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

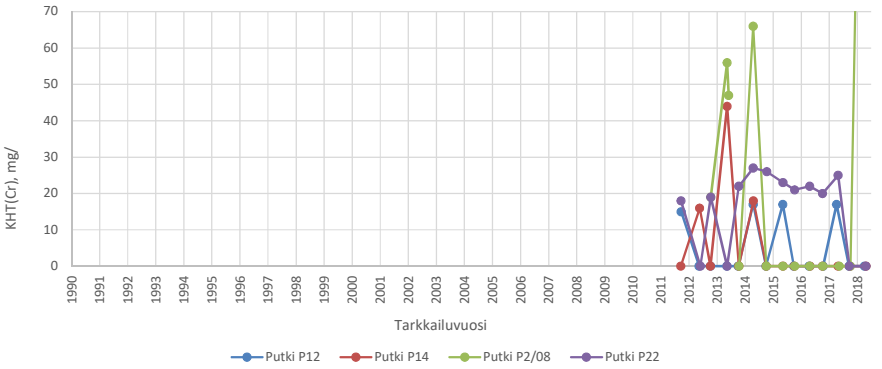
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

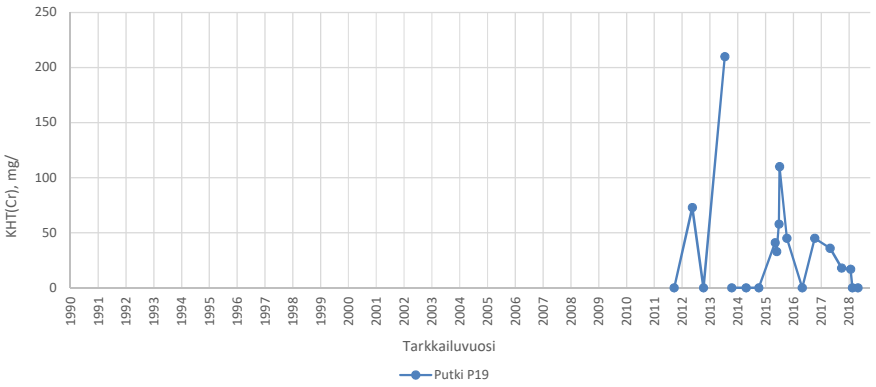
putki P12-18
putki P3
putki P2/08
putki P4/08
putki P5A

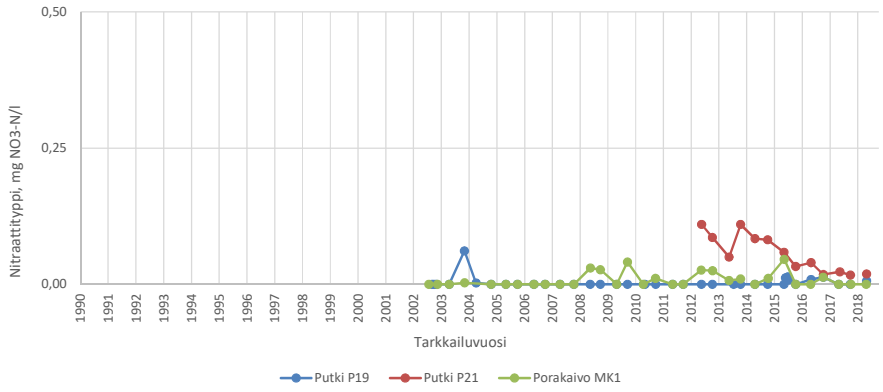
porakaivo KK1

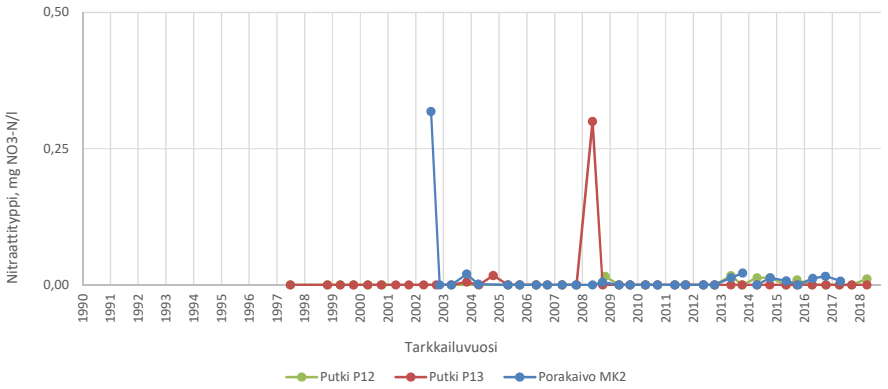
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

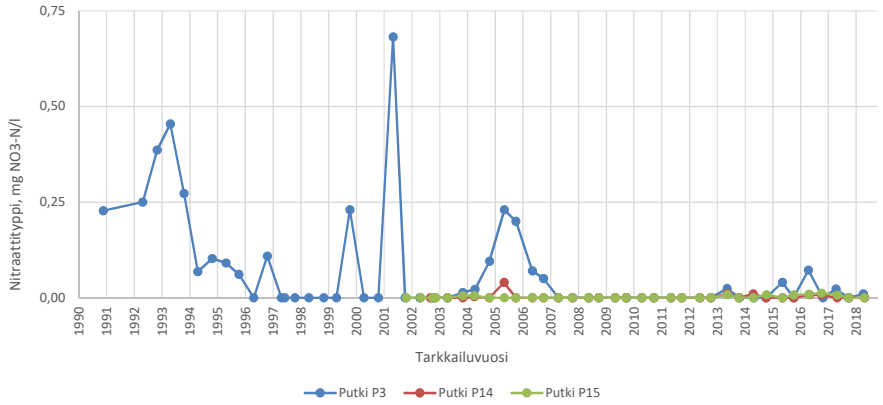


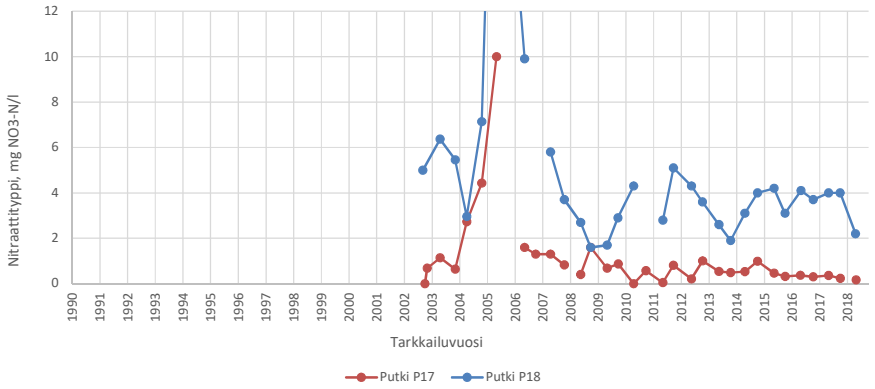


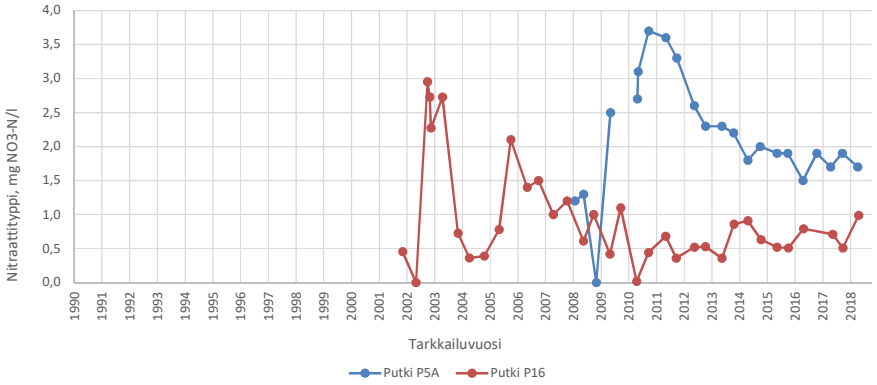


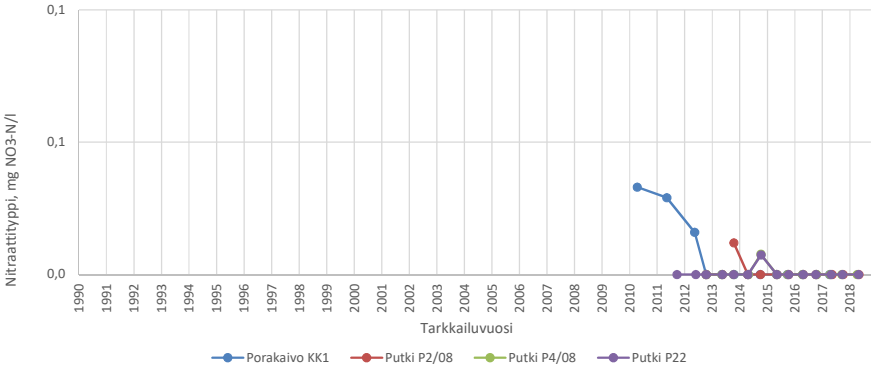

0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1

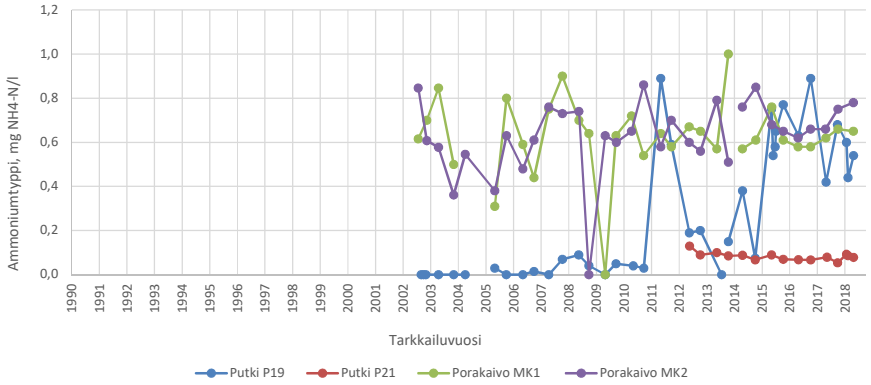

0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P12
Putki P13
Porakaivo MK2

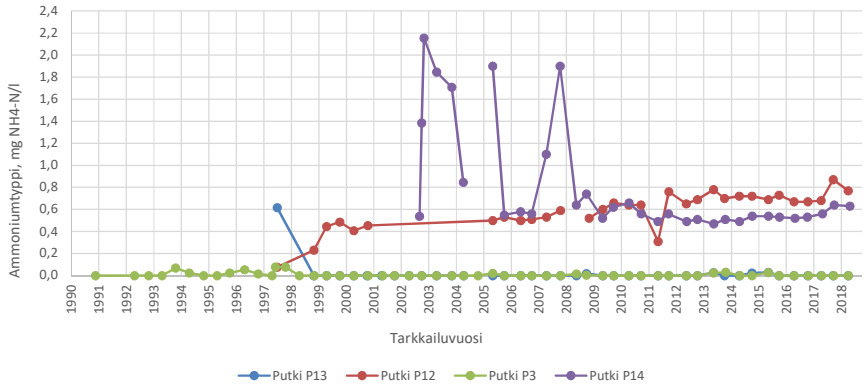

0,75
0,50
0,25
0,00
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P3
Putki P14
Putki P15

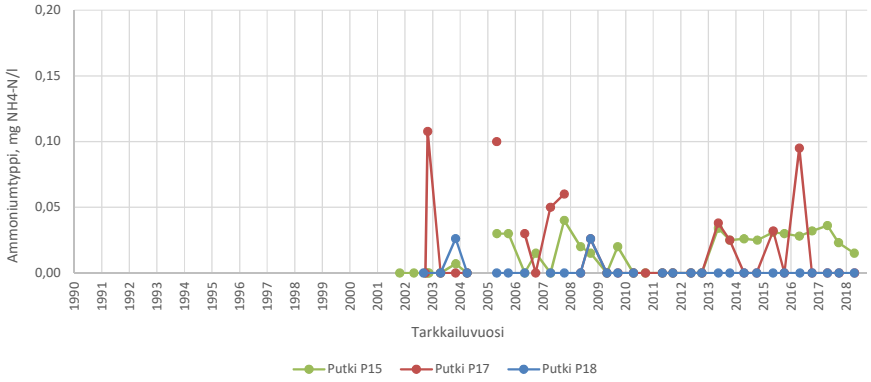

12
10
8
6
4
2
0
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P17
Putki P18

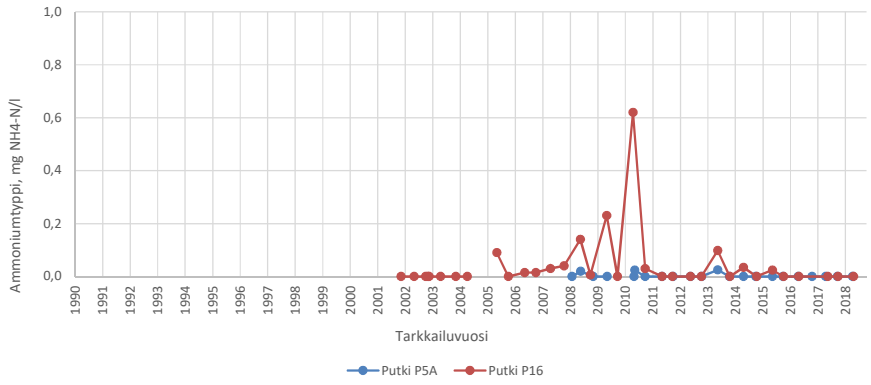

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Putki P16

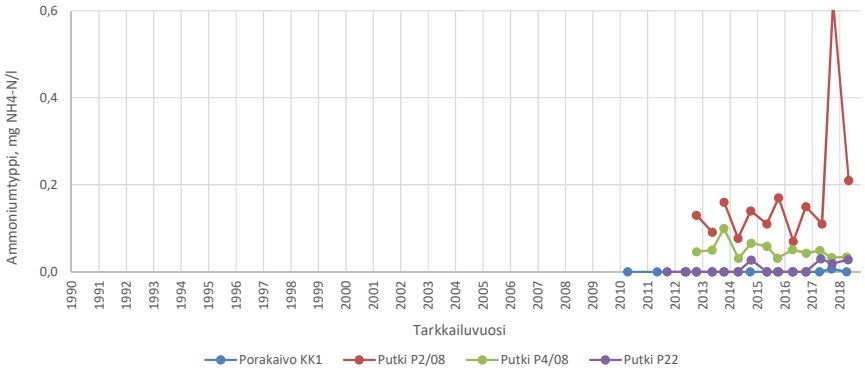

Nitraattityppi, mg NO3-N/l
Tarkkailuvuosi
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

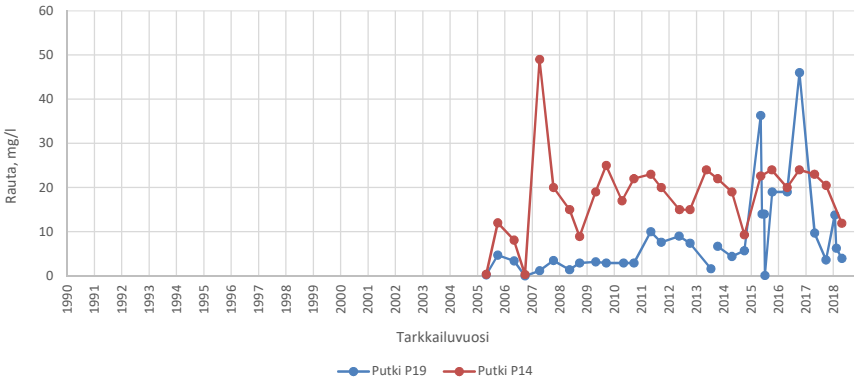

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

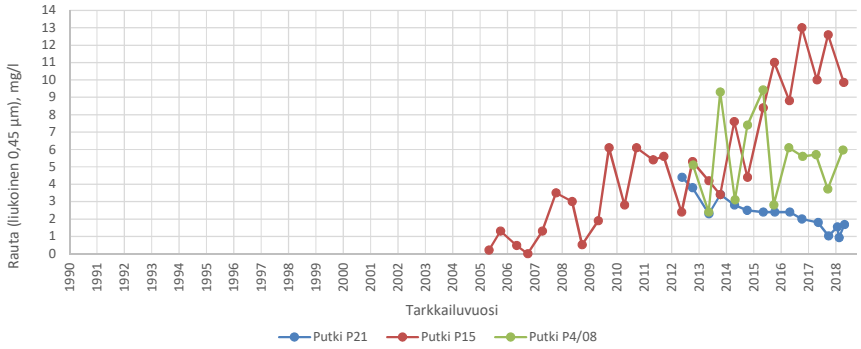

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3
Putki P14

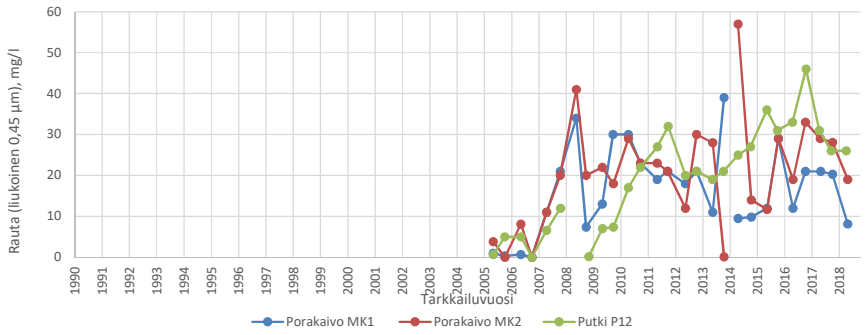

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P15
Putki P17
Putki P18

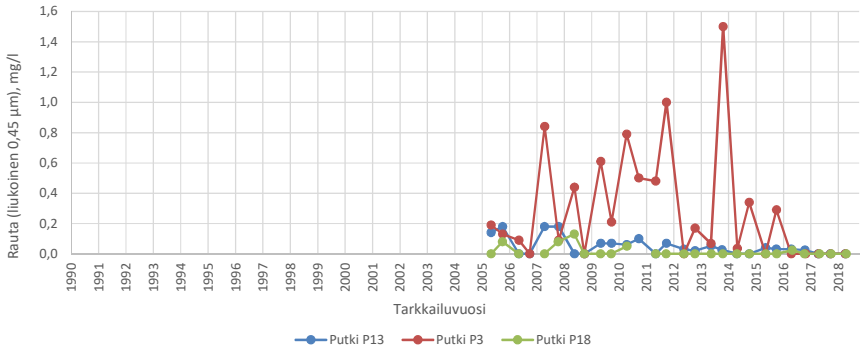

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P5A
Putki P16

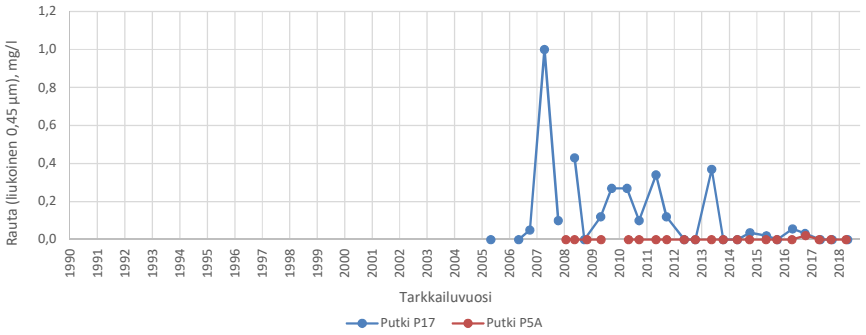

Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
0,6
0,4
0,2
0,0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Porakaivo KK1
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22

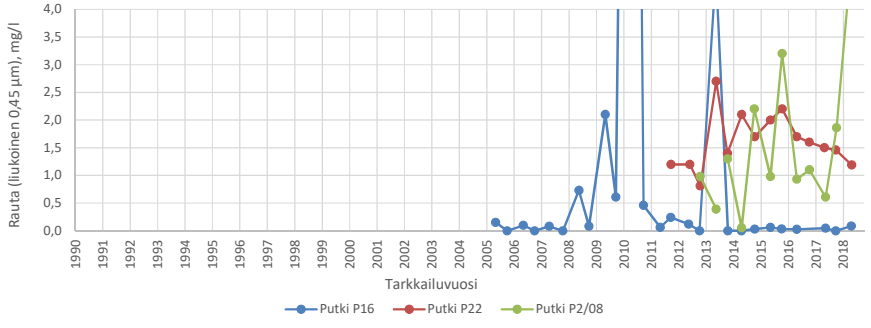

Rauta, mg/l
60
50
40
30
20
10
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018
Tarkkailuvuosi
Putki P19
Putki P14

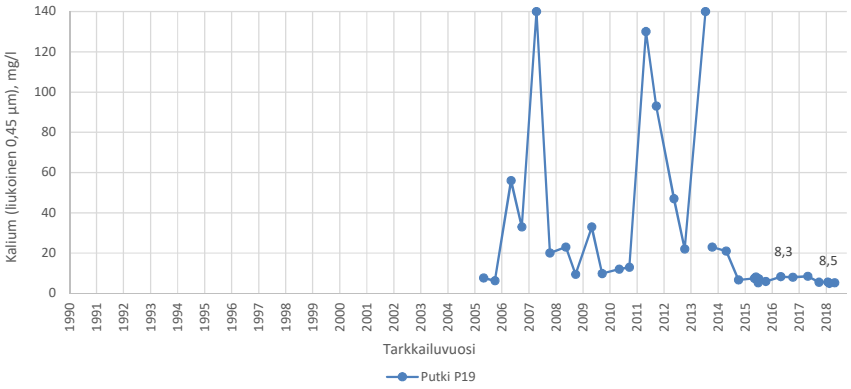

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P21
Putki P15
Putki P4/08

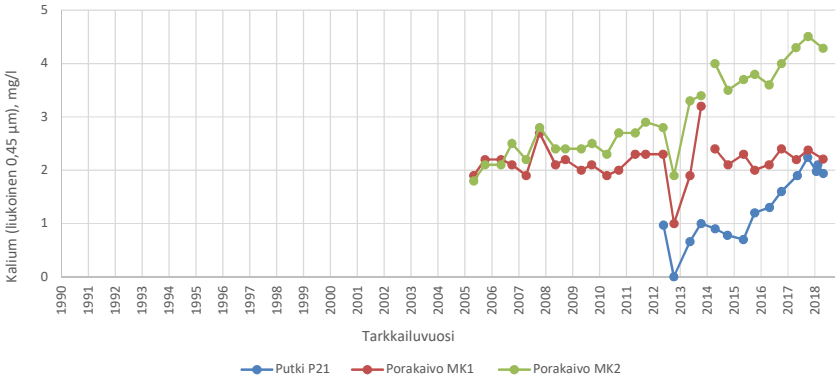

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2
Putki P12

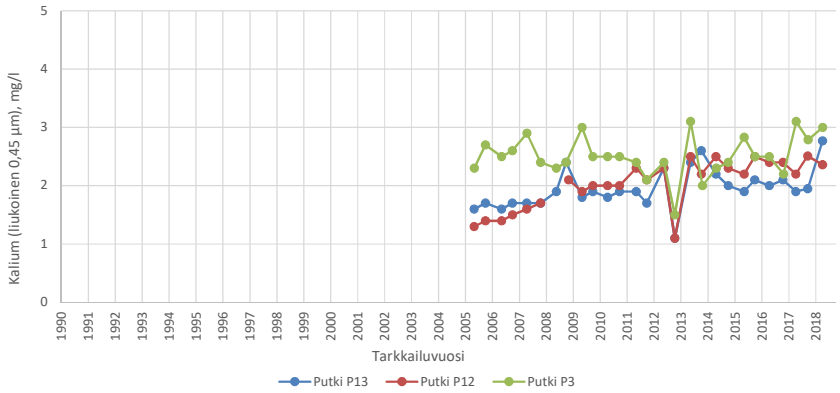

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P3
Putki P18

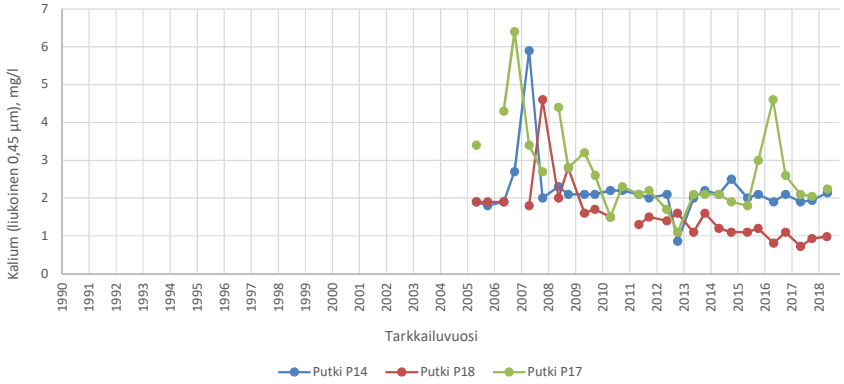

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P17
Putki P5A

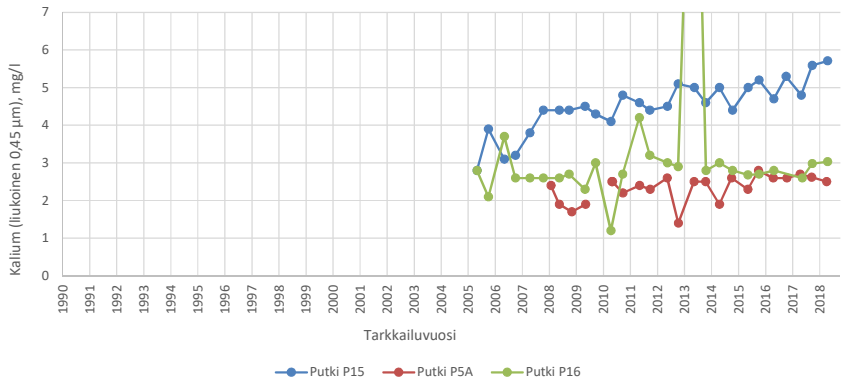

Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P16
Putki P22
Putki P2/08

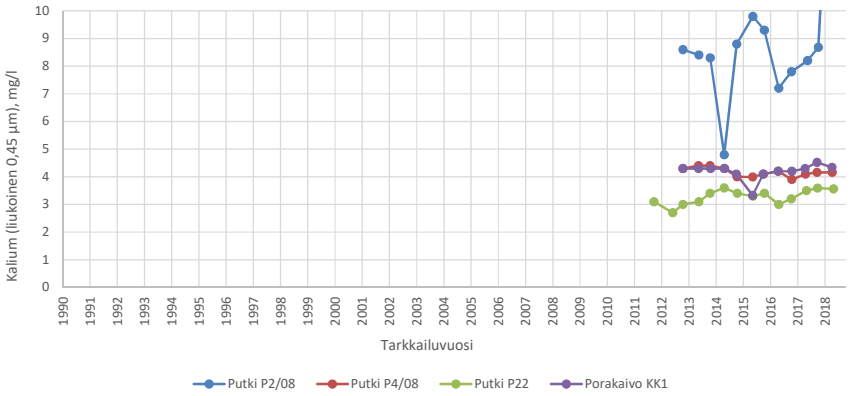

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
8,3
8,5
Putki P19

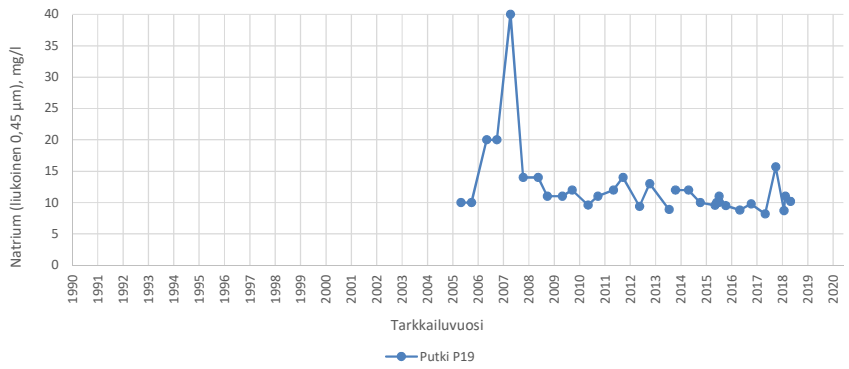

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

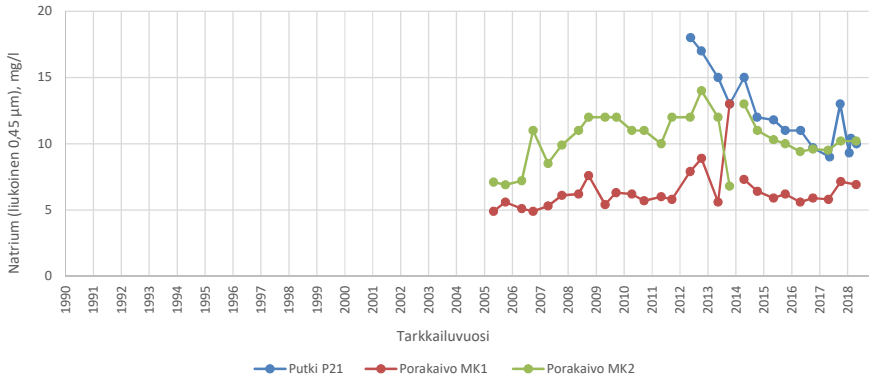

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3

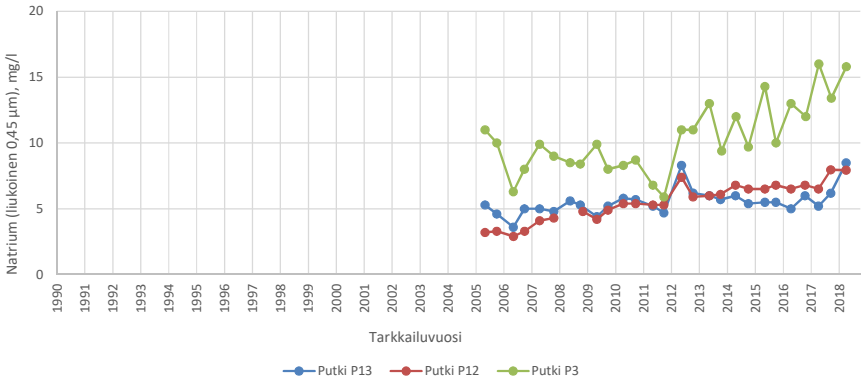

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P14
Putki P18
Putki P17

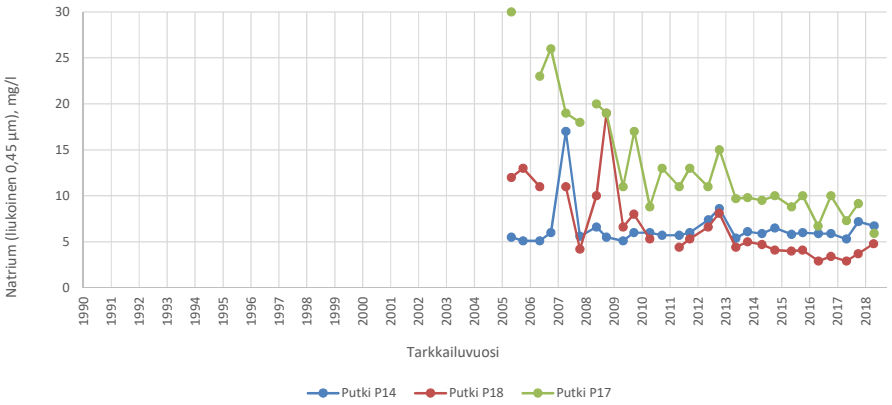

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P15
Putki P5A
Putki P16

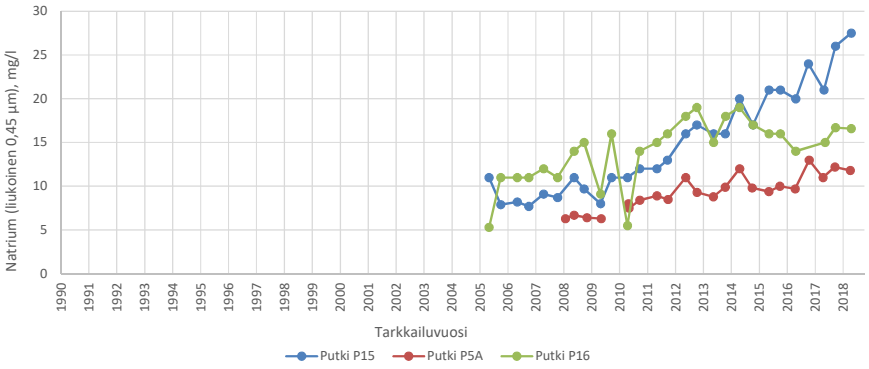

Kalium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

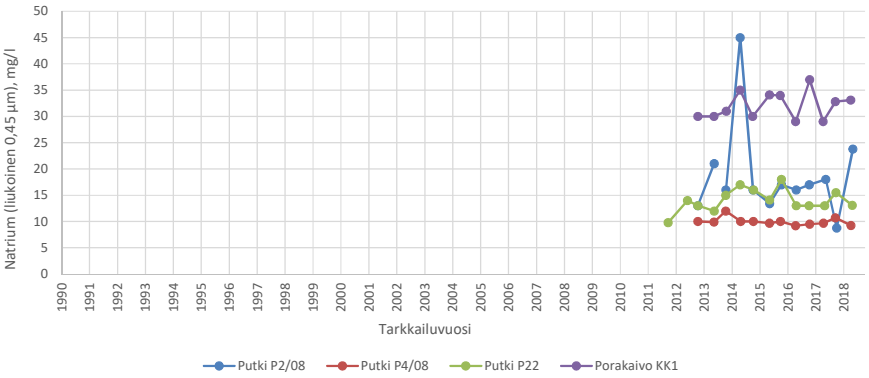

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P19

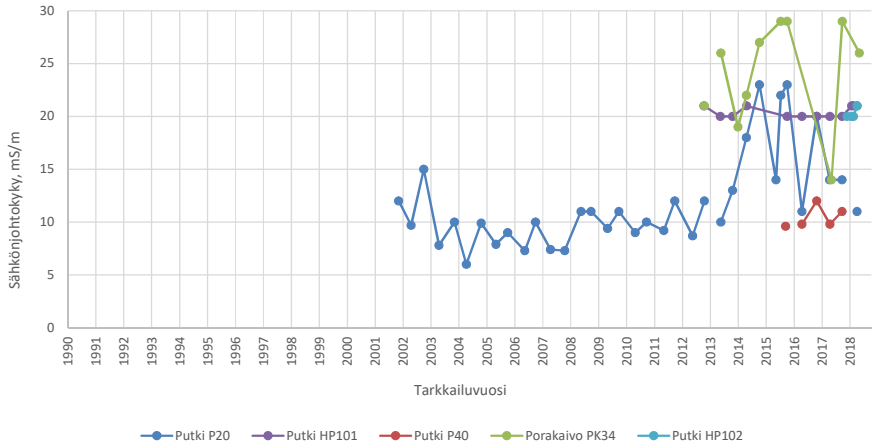

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

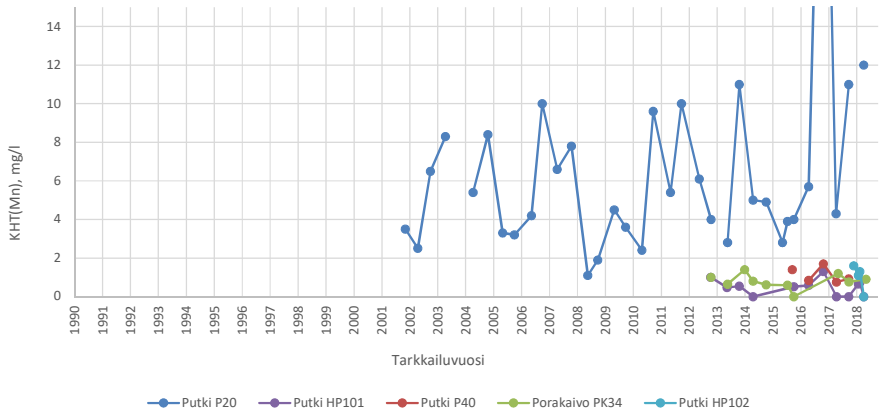

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P13
Putki P12
Putki P3

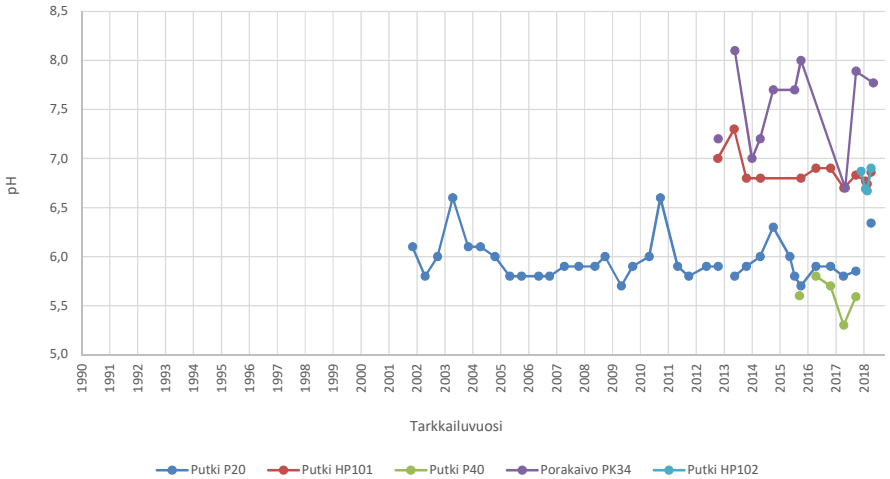

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P14
Putki P18
Putki P17


Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P15
Putki P5A
Putki P16

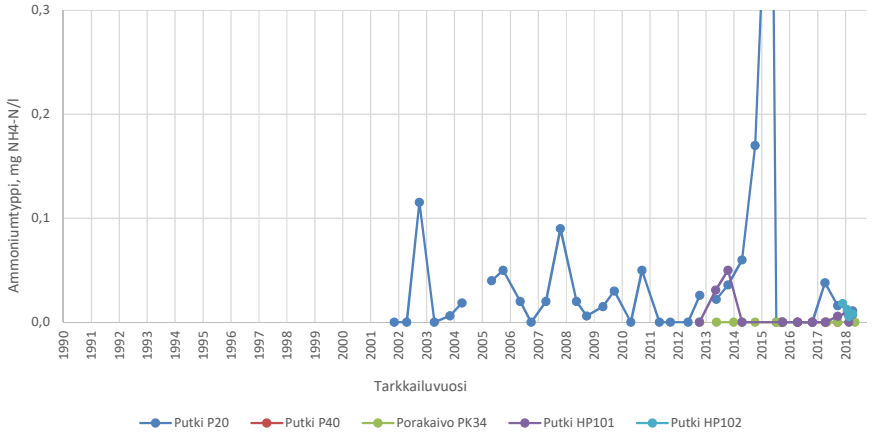

Natrium (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

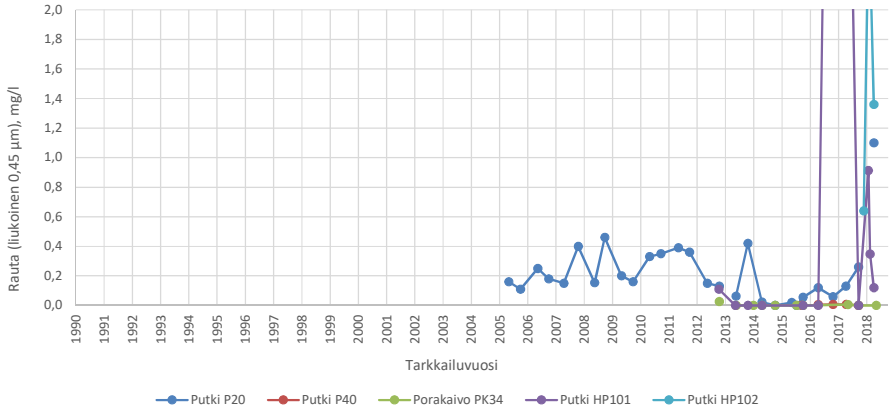

Sähkönjohtokyky, mS/m
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Putki HP101
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP102

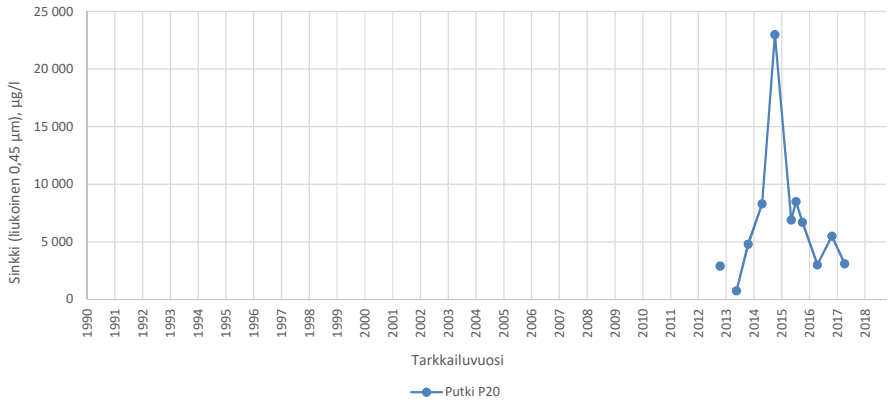

KHT(Mn), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Putki HP101
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP102

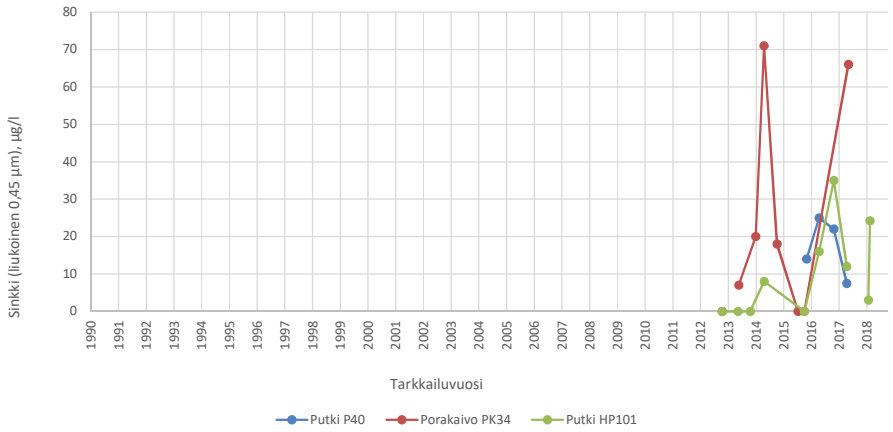

pH
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Putki HP101
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP102


Syksystä 2012 alkaen nitraattia on tutkittu vain porakaivosta
Nitraattityppi, mg NO3-N/l
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Porakaivo PK34


Ammoniumtyppi, mg NH4-N/l
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102


Rauta (liukoinen 0,45 µm), mg/l
Tarkkailuvuosi
Putki P20
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP101
Putki HP102


25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
Sinkki (liukoinen 0,45 µm), µg/l
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
Tarkkailuvuosi
Putki P20


80
70
60
50
40
30
20
10
0
Sinkki (liukoinen 0,45 µm), µg/l
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
Tarkkailuvuosi
Putki P40
Porakaivo PK34
Putki HP101