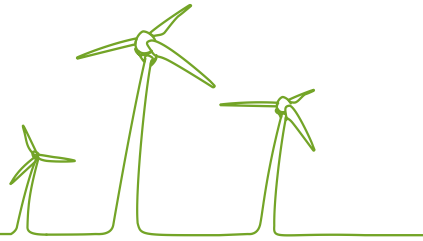
FCG
SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA

FINAVIA OYJ

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN GLYKOLIVESIEN, PINTAVESIEN JA POHJAVESIEN TARKKAILU

KAUSIYHTEENVETO 2014-2015



FCG SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA OY 3.2.2016 P25981P001

Kamppi Kari 3.2.2016

Sisällysluettelo

1 Tiivistelmä 5
2 Johdanto 7
2.1 Tarkkailun tavoite ja peruste 7
2.2 Tarkkailuohjelma, näytteenotto ja analyysimenetelmät 8
3 Vesistöalue ja olosuhteiden kuvaus 8
3.1 Vesistöalue 8
3.2 Pohjavesiolosuhteet 9
3.3 Sääolot 11
3.4 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta 12
4 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät 14
5 Jätevedenpuhdistamolle johdetut valumavedet 15
5.1 Vesien johtamisreitit 15
5.2 Vesien määrä ja laatu 18
5.2.1 Vesimäärä 18
5.2.2 BHK_7 18
5.2.3 KHT_{Cr} 19
5.2.4 Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden talteenkeräysaste 20
6 Pengerallaskäsittely kiitotie 3:n vesille 21
6.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu 21
6.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho 21
6.2.1 BHK_7 22
6.2.2 KHT_{Cr} 23
7 Vesistöön johdetut valumavedet 24
7.1 Vesistökuormitus ja valumavesien laatu 24
7.1.1 BHK_7-kuormitus 25
7.1.2 KHT_{Cr}-kuormitus vesistöön (koko lentoaseman alue) 26
7.1.3 Näytepistekohtainen vesistökuormitus 26
7.2 Vesistövaikutukset 29
7.2.1 Kylmäoja (vesistönäytepisteet 4B, 14 ja 16) 29
7.2.2 Kirkonkylänoja (vesistönäytepisteet A1A, A2 ja A3) 30
7.2.3 Veromiehenkylänpuro (Mottisuon pengeraltaasta lähtevä vesi HK505 ja vesistönäytepisteet M2A, B1 ja B2) 32
7.2.4 Brändoninoja (vesistönäytepisteet C2A ja C3) 34
7.2.5 Viinikanmetsänoja (kaivo D0 ja vesistönäytepisteet D1 ja D2) 35
7.2.6 Mottisuonoja (vesistönäytepisteet E1 ja E2) 36
7.2.7 Keravanjoki ja Vantaanjoki (vesistönäytepisteet 11, 22, K8 ja V8) 37

8 Pohjavedet 38
8.1 Pohjavesien tarkkailupisteet 38
8.2 Tulosten tarkastelu 39
8.2.1 Aistinvaraiset havainnot näytteenoton yhteydessä 39
8.2.2 Pinnan korkeus 39
8.2.3 Happipitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, glykoli ja sen hajoamistuotteet 39
8.2.4 Sameus 41
8.2.5 pH ja alkaliteetti 42
8.2.6 Sähkönjohtokyky, kloridi, natrium ja kalium 43
8.2.7 Sulfaatti 45
8.2.8 Typpiyhdisteet 46
8.2.9 Rauta 47
8.2.10 Öljyt ja VOC−yhdisteet 47
8.2.11 Kehäradan suojapumppauskaivot 47
9 Maankaatopaikat 48
9.1 Pintavedet 48
9.2 Pohjavedet 49
10 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet 49
10.1 Pintavesitarkkailu 50
10.2 Pohjavedet 51
VIITTEET 51
JAKELU 51

Kamppi Kari 3.2.2016

Liitteet

Glykolin ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö

Liite 1. Glykolinesteiden käyttömäärät.
Liite 2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät.

Glykolivedet: analyysitulokset, vesimäärät ja ainevirtaamat

Liite 3. Glykolivesipumppaamo HK034.
Liite 4. Glykolivesipumppaamo HK512, asemataso 1.
Liite 5. Glykolivesipumppaamo HK123, asemataso 6 (alue 22R).
Liite 6. Glykolivesipumppaamo HK509.
Liite 7. Perusvesipumppaamo Nose 6.
Liite 8. Glykolivesipumppaamo HK520.
Liite 9. Glykolivesipumppaamo HK536.
Liite 10. Lumialue 2.
Liite 11. Väkevän glykoliveden allas HK182 (alue 04R).
Liite 12. Väkevän glykoliveden allas HK124 (alue 22R).

Pengeraltaiden sisäinen vesi: analyysitulokset ja pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Liite 13. Analyysitulokset/kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi.
Liite 14. Kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi, pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Pintavedet ja glykolivesipumppaamojen sekä pengeraltaiden imeytyksen ylivuodot: analyysitulokset ja vesistökuormitus

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.
Liite 16. Yhteenvetotaulukko: vesistöön johdettavan veden laatu.
Liite 17. Vesistökuormitus näytepisteittäin.
Liite 18. Glykolivesipumppaamojen ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotojen vesistökuormitus.

Maankaatopaikkojen pintavedet: analyysitulokset

Liite 19. Analyysitulokset/maankaatopaikkojen pintavedet.

Pohjavedet: analyysitulokset

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.
Liite 21. Analyysitulokset/pohjavedet, glykolit ja niiden hajoamistuotteet.

Kuvat veden laadun pitkäaikaisesta kehityksestä, pohjavedet

Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.
Liite 27. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, maankaatopaikat.

Kamppi Kari 3.2.2016

Laskennalliset vesistövaikutukset Vantaanjoessa

Liite 28. Vantaanjoen virtaama vesistönäytteenottopäivinä.
Liite 29. Vesistökuormitus havaintokerroittain.
Liite 30. Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa.

Muut liitteet

Liite 31. Ojapisteet 4B, A1A ja B1, jatkuvatoimisen virtaamamittarin tulokset ja näytteenottohetkien virtaama (kuvat).
Liite 32. Vesistöön johdettavien vesien kuvaus ja vesien käsittely.
Liite 33. Näytteenottomenetelmät ja tutkimuslaboratoriot.
Liite 34. Analyysimenetelmät, Novalab
Liite 35. Analyysimenetelmät, glykolit ja hajoamistuotteet, SGS Inspection Services Oy
Liite 36. Laskentamenetelmien kuvaus.
Liite 37. Glykolivesitarkkailun näytepisteiden kuvaus.
Liite 38. Vesistötarkkailun näytepisteiden kuvaus.
Liite 39. Glykolin, formiaattien ja asetaattien ominaisuudet.

Kartat

Liite 40. Kartta: vesinäytepisteet
Liite 41. Kartta: valumavesien purkureitit (ojat) ja hulevesien muodostumisalueet

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN GLYKOLIVESIEN, PINTAVESIEN JA POHJAVESIEN TARKKAILU

KAUSIYHTEENVETO 2014-2015

1 Tiivistelmä

Tässä yhteenvedossa käsitellään jaksoa 1.9.2014-31.8.2015.

Jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö, viemäröinti ja talteenotto

Lentokoneiden jäänestoon ja –poistoon käytettiin kaudella 2014-15 glykolinesteitä 1 904 m^3 (edelliskaudella 1 678 m^3). Liukkaudentorjunta-aineita käytettiin 1 468 t (559 t). Pidempi-aikaisella vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli selvästi keskitasoa pienempi ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö lähellä keskitasoa.

Glykolinesteiden käyttökaudella glykolipitoisia valuma- ja sulamisvesiä johdettiin glykolipitoisten lumien varastoalueilta ja lentokoneiden jäänestokäsittelyalueilta viemäriin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla käsiteltäväksi noin 400 000 m^3 (edelliskaudella n. 250 000 m^3). Erikseen talteen otettuja väkeviä glykolivesiä kuljetettiin tankkiautolla jätevedenpuhdistamon mädättämöön 9 000 m^3 (7 000 m^3). BHK_7-kuormitusta saatiin talteen (eli viemärillä tai tankkiautolla puhdistamolle) yhteensä noin 1 400 t (edelliskaudella 960 t). KHT_{Cr}-kuormitusta saatiin talteen 2 100 t (1 500 t). Glykolin aiheuttaman KHT_{Cr}-kuormituksen talteenkeräysaste oli 84 % (81 %).

Kuormitus pintavesiin

Lentoaseman valumavesien merkittävin vesistövaikutus aiheutuu jäänestoon ja liukkauden torjuntaan käytettävien aineiden hapenkulutuksesta ja aineiden hajoamistuotteiden hajusta. BHK_7-vesistökuormitus oli kaudella 14-15 noin 52 t (edelliskaudella 58 t). Vesistöön kohdistunut KHT_{Cr}-kuorma oli noin 210 t (240 t). Happea kuluttava vesistökuormitus oli pienin viimeisimpään 14-15 vuoteen.

Lentoaseman aiheuttaman kuormituksen laskennallinen vaikutus Vantaanjoen veden pitoisuuksiin oli pieni.

Lentoaseman valumavedet kulkeutuivat Vantaanjokeen ja sen sivuhaaraan Keravanjokeen kuuden purkureitin kautta: Kirkonkylänoja (jonka yläjuoksulla vesiä johdetaan itä- ja länsihaaraan), Veromiehenkylänpuro, Brändoninoja, Viinikanmetsänoja, Mottisuonoja ja Kylmäoja.

Pintavesien seurannan tulokset

Kylmäojaan johdettavassa vedessä (näytepiste 4B) oli kuormitukseen viittaavia hajuhavaintoja neljällä havaintokerralla 24:stä, joka oli suunnilleen edelliskauden verran. Selvästi kohonnut BHK_7-pitoisuus havaittiin yhdellä tutkimuskerralla. Alempana Kylmäojassa vesi oli hajutonta tai harvoin glykolin hajuista, ja BHK_7-pitoisuudet joitakin pieniä nousuja lukuun ottamatta luonnontilaisia.

Kirkonkylänojaan johdetaan lentoaseman valumavesiä näytepisteiden A1A ja A3 kautta. A1A:lla BHK_7-pitoisuudet olivat pieniä. A3:lla havaittiin neljä lievästi tai kohtalaisesti kohonnutta BHK_7-pitoisuutta (tutkimuskertoja yhteensä 26), mutta muuten pitoisuudet olivat pieniä. A2:lla, joka kerää vedet A1A:lta ja A3:lta, BHK_7-pitoisuudet olivat pieniä. Vedessä oli lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua kahdella tutkimuskerralla 12:sta.

Näytepisteen HK505 kautta johdetaan Mottisuolle kiitotie 3:n alueelta kerättyä valumavettä, joka lähtee Mottisuon pengerallaskäsittelystä. Vesi oli rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteen hajuista aiempaan tapaan kaikilla tutkimuskerroilla. BHK_7-pitoisuus oli syksyllä ja talvella jonkin verran kohonnut. Mottisuolta lähtevässä vedessä (näytepiste M2A) vesi oli yhden kerran glykolin hajoamistuotteiden hajuista (tutkimuskertoja yhteensä 12). BHK_7-

pitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä. Mottisuolta lähtevät vedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon.

Veromiehenkylänpuroon johdetaan lentoaseman valumavesiä näytepisteen B1 kautta, joka on merkittävin happea kuluttavan kuormituksen kulkeutumisreitti. Lentoasemalta vesistöön kohdistuvasta BHK_7-kuormituksesta pisteen B1 kautta kulkeutui 38 % (edelliskaudella 35 %). Koko kauden BHK_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 19 mg/l oli pitkäaikaisella vertailujaksolla (2005-2015) toiseksi alhaisin ja lähellä edelliskautta. Puron alajuoksulla pisteellä B2 vesi oli lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista noin puolella tutkimuskerroista, joka oli edelliskautta useammin. B1:llä kokonaistyppipitoisuuksien keskiarvo oli kymmenvuotisen vertailujakson pienin.

Brändoninojassa (näytepiste C3) vedessä oli yhdellä tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajua (yhteensä tutkimuskertoja oli 13) ja BHK_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen. Kokonaistypen pitoisuus oli kaikilla havaintokerroilla korkea tai erittäin korkea, samoin kuin edelliskaudella.

Näytepisteeltä D1 johdetaan Viinikanmetsänojaan vesi, joka lähtee kiitotie 3:n valumavesien lounaispään pengerallaskäsittelystä. Glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajua havaittiin yhdellä tutkimuskerralla 13:sta, mikä oli edelliskautta harvemmin. BHK_7-pitoisuus oli yhdellä kerralla kohtalaisesti kohonnut ja muuten pieni tai melko pieni. Alempana ojassa pisteellä D2 BHK_7 oli hieman kohonnut kahdella kerralla 13:sta. Glykolin hajoamistuotteiden lievää hajua havaittiin puolella havaintokerroista, joka oli hieman edelliskautta useammin.

Pisteen E1 kautta johdettiin Mottisuonojaan vain pieni määrä kiitotie 3:n valumavesien Mottisuon pengerallaskäsittelystä lähtevästä[1] vedestä. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista runsaalla puolella tutkimuskerroista ja aiempaan tapaan BHK_7-pitoisuus vaihteli laajoissa rajoissa. Alempana ojassa pisteellä E2 vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista runsaalla puolella havaintokerroista ja yhdellä kerralla BHK_7 oli selvästi kohonnut.

Keravanjoen ja Vantaanjoen analyysituloksissa ei ollut erotettavissa lentoaseman vaikutusta.

Pohjavesien seurannan tulokset

Pohjaveden pinnan korkeudessa ei ollut suuria eroja aikaisempiin kausiin, lukuun ottamatta putkia F6 ja P4A, jossa kummassakin oli yksi aiemmasta poikkeava korkeushavainto kaudella 14-15.

Hapettomuus ja siitä aiheutuva rikkivedyn haju ja liukoisen raudan pitoisuuden nousu on lentoaseman pohjavesissä paikoin yleistä. Läheskään kaikissa tapauksissa tämä ei johdu lentoasemasta vaan ympäristöoloista.

Aistinvaraisesti ja/tai kemiallisessa määrityksessä havaittiin viitteitä tai selviä merkkejä jäätymisenesto- ja/tai liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksista kymmenessä pohjavesien tarkkailupisteessä kaudella 14-15.

Maankaatopaikat

Maankaatopaikoilta lähtevien ojien alajuoksulla havaittiin vain vähän tai ei lainkaan maankaatopaikkojen vaikutusta. Pohjavesiputkessa HP20 sinkkipitoisuus on erittäin korkea, mutta syy on toistaiseksi epäselvä. Pohjavesissä ei havaittu selkeitä maankaatopaikkojen vaikutuksia.

[1] 7 % Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä johdettiin pisteen E1 kautta. Loppuosa johdettiin HK505 kautta.

2 Johdanto

2.1 Tarkkailun tavoite ja peruste

Tarkkailun avulla seurataan lentoasemalla käytettävistä jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineista aiheutuvan vesistökuormituksen suuruutta, vesistön veden laatua, kuormituksen vaikutusta vesistössä ja pohjavesivaikutuksia. Lisäksi tässä raportissa käsitellään viemäriin johdetun veden ja tankkiautoilla puhdistamolle kuljetetun veden määrää (tilavuutta) sekä em. vesien sisältämiä ainemääriä.

Maankaatopaikoilta tarkkaillaan ojiin lähtevän veden laatua ja mahdollisia vaikutuksia alapuolisissa ojissa.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttöalueilta tarkkaillaan mahdollisia vaikutuksia läheisiin pintavesiuomiin ja pohjaveteen.

Lentoasematoimintojen tarkkailun perusteena ovat seuraavat viranomaispäätökset:

- Länsi-Suomen vesioikeus päätös 14.12.1998, Nro 97/1998/3, glykolipitoisten valumavesien johtaminen Helsinki-Vantaan lentoasemalta vesistöön
- Vesiylioikeus päätös 28.10.1999, Nro 129/1999, glykolipitoisten valumavesien johtaminen Helsinki-Vantaan lentoasemalta vesistöön
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi 4.8.2011 Helsinki-Vantaan lentoasemalle ympäristöluvan Nro 49/2011/1 (Dnro ESAVI/75/04.08/2010), jonka määräys nro 31 edellyttää vesien tarkkailua. Tästä luvasta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksen 5.9.2013, ja siitä puolestaan valitettiin Korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksen **21.1.2015 Nro KHO:2015:12** (http://www.kho.fi/fi/index/paatoksia/vuosikirjapaatokset/vuosikirjapaatos/1421389129012.html).

Maankaatopaikkojen tarkkailun perusteena ovat seuraavat viranomaispäätökset:

- Maankaatopaikka 7a ja 7b:n pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan Nro 156/2011/1 (Dnro ESAVI/557/04.08/2010) määräykset nro 22 ja 23.
- Maankaatopaikka 8:n pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan Nro 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 Nro 155/2011/1 (Dnro ESAVI/514/04.08/2010) määräykset nro 33 ja 34.

Maankaatopaikkojen ympäristölupien mukainen tarkkailu on aloitettu syksyllä 2012.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen tarkkailun perusteena on seuraava viranomaispäätös:

- Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätöksen 27.3.2012 Nro 57/2012/1 (Dnro ESAVI/723/04.08/2010) määräys nro D7 ja D8 edellyttävät vesien tarkkailua.

2.2 Tarkkailuohjelma, näytteenotto ja analyysimenetelmät

15.10.2012 otettiin käyttöön FCG Finnish Consulting Group Oy:n (nyk. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) 26.6.2012 laatima tarkkailuohjelma, joka kattaa lentoasematoimintojen ja maankaatopaikkojen vesien kemiallisen ja fysikaalisen laadun tarkkailun.

Maankaatopaikkojen tulevien vesien tarkkailu (näytepisteet MT1, MT2 ja MT3) poistettiin tarkkailuohjelmasta toukokuussa 2014 Uudenmaan ely-keskuksen kanssa sovitulla tavalla.

Lentoasemaan liittyvä biologinen vesistötarkkailu eli Kylmäojassa tehtävä alustaan kiinnittyneiden piilevien ja pohjaeläinten seuranta sekä sähkökoekalastukset toteutetaan osana koko Vantaanjoen vesistöalueen biologista tarkkailua, jonka tarkkailuohjelmasta ja sen toteuttamisesta vastaa Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry. Biologinen tarkkailu alkoi lokakuussa 2012. Biologisen tarkkailun tulokset raportoidaan Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry:n toimesta koko Vantaanjoen vesistöalueen kattavan biologisen tarkkailun raportissa.

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

Näytteenotto ja analyysimenetelmät

Näytteenotto ja analyysimenetelmät on kuvattu liitteessä (Liite 33).

3 Vesistöalue ja olosuhteiden kuvaus

3.1 Vesistöalue

Lentoasema sijaitsee Vantaanjoen vesistöalueen alajuoksulla (valuma-alue nro 21.012; Ekholm 1993). Lentoaseman kohdalla[2] Vantaanjoen joen pääuoman valuma-alueen pinta-ala on noin 1680 km^2. Lentoaseman valumavesien (siltä osin kuin niitä ei johdeta viemäriin) purkureitit ovat seuraavia:

- 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. Keravanjoki on Vantaanjoen itäinen haara ja se liittyy Vantaanjoen pääuomaan noin 5 km lentoaseman eteläpuolella.
- Pintavesien purkureittien pituudet lentoasemalta Keravanjokeen ja Vantaanjokeen vaihtelevat välillä n. 0,4-6 km.
- Ojien ja purojen purkureittikartta on liitteenä (Liite 41).

Vantaanjoki laskee Suomenlahteen Helsingin Vanhankaupunginlahdelle noin 9 km päässä lentoasemalta. Joen virtaaman tunnusluvut on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1).

[2] Vantaanjoen valuma-alueen pinta-alan tarkastelukohta on Keravanjoen ja Vantaanjoen pääuoman yhtymäkohdassa noin 1680 km^2, joka on n. 99,6 % Vantaanjoen koko vesistöalueen pinta-alasta.

Taulukko 1. Vantaanjoen virtaaman tunnusluvut[3] aikajaksolta 1991-2010 Oulunkylän mittauspisteeltä (valuma-alueen pinta-ala 1680 km^2).

Ylivirtaama (HQ)	175	m^3/s
Keskiylivirtaama (MHQ)	112	m^3/s
Keskivirtaama (MQ)	15,7	m^3/s
Keskialivirtaama (MNQ)	2,3	m^3/s
Alivirtaama (NQ)	0,98	m^3/s

Lentoasema-alueen maankaatopaikat sijaitsevat kiitotie 3:n pohjoispuolella (Kuva 1 s. 10). Maankaatopaikka 7a ja 7b:n valumavedet imeytetään Mottisuon pengeraltaaseen, josta vedet pumpataan Mottisuolle. Maankaatopaikka 8:n valumavedet johdetaan koillisen suuntaan virtaavaan Siltaniitunpuroon, joka laskee Tuusulanjokeen. Myllypadontien maankaatopaikan pintavesillä on kaksi purkureittiä, koillisen suunnan Siltaniitunpuro ja luoteen suunnan Siltaniitunoja, jotka kumpikin päätyvät Tuusulanjokeen.

Asfalttirouhealueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan putken kautta kiitotien 3 alitse Viinikkalanojaan[4], joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Purkureitin pituus jokeen on noin 400 m. Rouhealueelta E pintavedet purkautuvat etelän suuntaan Veromiehenkylänpuroon, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Purkureitin pituus on noin 3,7 km. Rouhealueilta C ja F pintavedet kulkeutuvat idän suuntaan päätyen Kylmäojaan.

3.2 Pohjavesiolosuhteet

Lentoaseman kiitotiet 1, 2 ja 3, rullaustiet, asematasot sekä lentoasemarakennukset ja tekniset rakennukset sijaitsevat pohjavesien muodostumisen kannalta rajatulla kallioiden ympäröimällä ylänköalueella. Ylänköalue jakautuu useaan valuma-alueeseen, joiden rajat noudattelevat pääpiirteissään pintavesien valuma-alueiden rajoja. Pohjaveden purkautuminen kallioiden rajaaman alueen ulkopuolelle tapahtuu suhteellisen harvoista ja yksiselitteisistä paikoista (Vesihydro 2000).

Pohjavesien päävirtaussuunnat[5] ovat seuraavia:

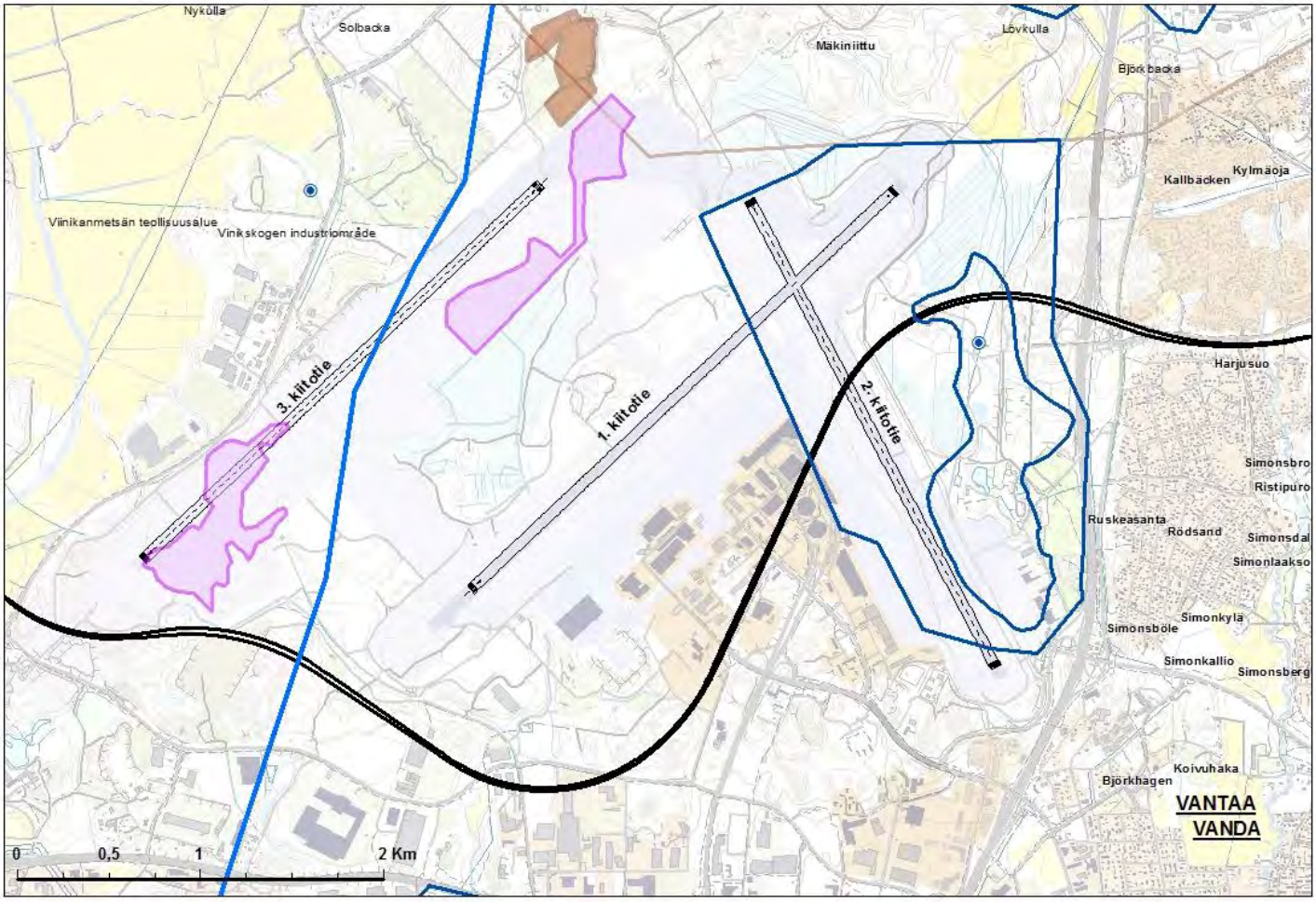
- Kiitotie 1:n alue: koillispäädyn alueella virtaus suuntautuu pääosin itään ja lounaispäädyn alueella pääosin etelään.
- Kiitotie 2:n alue: päävirtaus on itään.
- Kiitotie 3:n alue: päävirtaus on länteen.

Kiitoteiden 1 ja 2 kohdilla maaperä muodostuu laajasti hiekasta ja silttisestä hiekasta ja välikerroksina esiintyvästä savesta. Kiitoteiden vierustoilla ja kiitoteiden päiden alueilla esiintyy monin paikoin savia, jotka ovat yleensä turvekerrosten peittämiä. Kiitotie 2:n itäpuolella esiintyy lajittuneita ja hyvin vettä johtavia hiekka- ja sorakerroksia, jotka ovat osa luokiteltua Lentoaseman pohjavesialuetta (Vesihydro 2000).

Kiitotie 3 sijoittuu vaihtelevasti laajoille kallio- ja savialueille sekä paikoin moreenialueille.

Lentoasematoimintojen vaikutuspiirissä sijaitsee pohjavesialue nimeltä Lentoasema (0109204 I-luokka) sekä Päijänne-tunneli[6]. Kohteiden sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 1).

[3] Virtaamatietojen lähdeviite: Hydrologinen vuosikirja 2006-2010.
[4] Viinikkalanoja sijaitsee lentoaseman suunnasta Vantaanjokeen laskevien Brändoninojan ja Mottisuonojan välissä.
[5] Pohjaveden päävirtaussuuntatietojen lähdeviite: asfalttirouhealueiden ympäristölupa 27.3.2012 s. 6 (tarkemmat tiedot ympäristöluvasta ks. kohta 2.1).
[6] Kiitotie 3:n kohdalla Päijännetunnelissa on 150 m levyinen pohjavesisuojaus tunnelin kummallakin puolella.



Kuva 1. Lentoaseman ympäristön pohjavesialueiden ja tärkeimpien toimintojen sijainti sekä kiitoteiden numerointi. Lentoaseman pohjavesialue sijaitsee kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella. Päijänne-tunnelin sijainti on esitetty sinisellä kiitotie 3:n leikkaavalla viivalla, pohjavesialue kiitotie 2:n ympäristössä sinisin viivoin, pengeraltaat violetteina alueina, maankaatopaikkojen sijainti ruskeana alueena ja kehäradan sijainti mustalla viivalla. Vedenottamot on merkitty sinisillä ympyröillä (kiitotie 2:n itäpuolella sijaitseva Lentoaseman vedenottamo on suljettu).

Lentoaseman alueen maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (Kuva 1 s. 10). Ne eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjavesi virtaa maankaatopaikoilta pääosin luoteeseen ja lounaaseen. I-luokan pohjavesialue Lentoasema (0109205) sijaitsee noin 0,9 km etäisyydellä maankaatopaikkojen kaakkoispuolella. Lähin talousvesikäytössä oleva kaivo sijaitsee noin 0,2 km etäisyydellä maankaatopaikkojen pohjoispuolella.

Pohjavesiolosuhteet kaudella 14-15

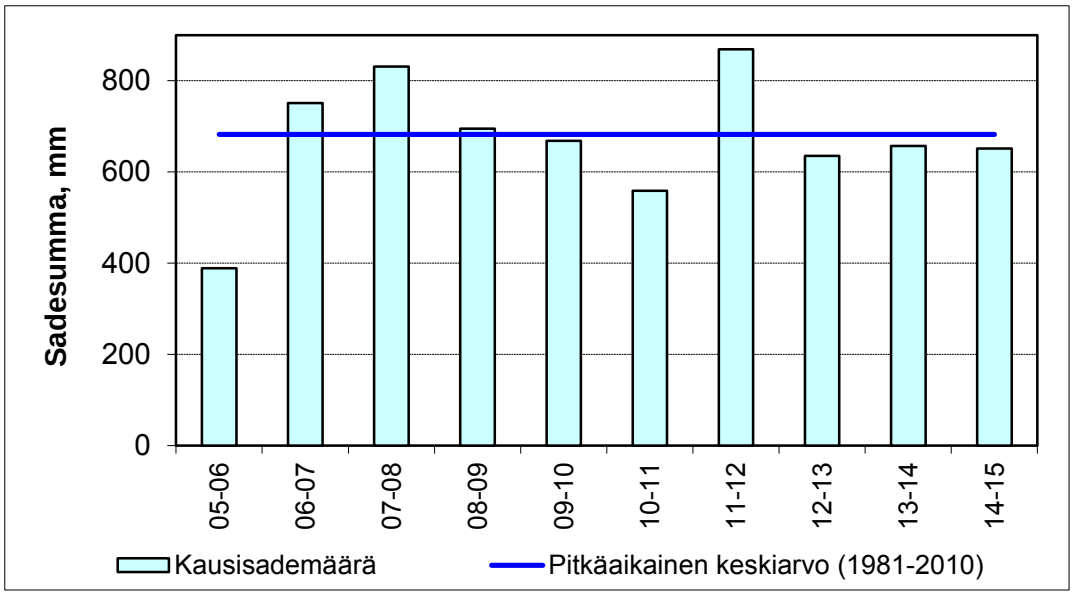
Pohjaveden korkeuteen vaikuttavat sadanta ja haihdunta, ja talvi- ja kevätkuukausina lumen sulamiseen liittyvät sääolot.

Ympäristöhallinnon seurantakohteilla[7] läntisen ja keskisen Uudenmaan alueella pohjaveden pinta oli Karkkilassa ja Siuntiossa syksyllä 2014 lähellä ajankohdan tavanomaisia arvoja. Tammikuusta elokuuhun 2015 veden korkeus oli pääosin 20-70 cm ajankohdan keskitasoa korkeammalla. Siuntion mittauspisteellä pohjaveden korkeus oli huhti-kesäkuussa 2015 pitkäaikaisen (1980-2014) tarkastelujakson korkeimmissa lukemissa tai hyvin lähellä sitä.

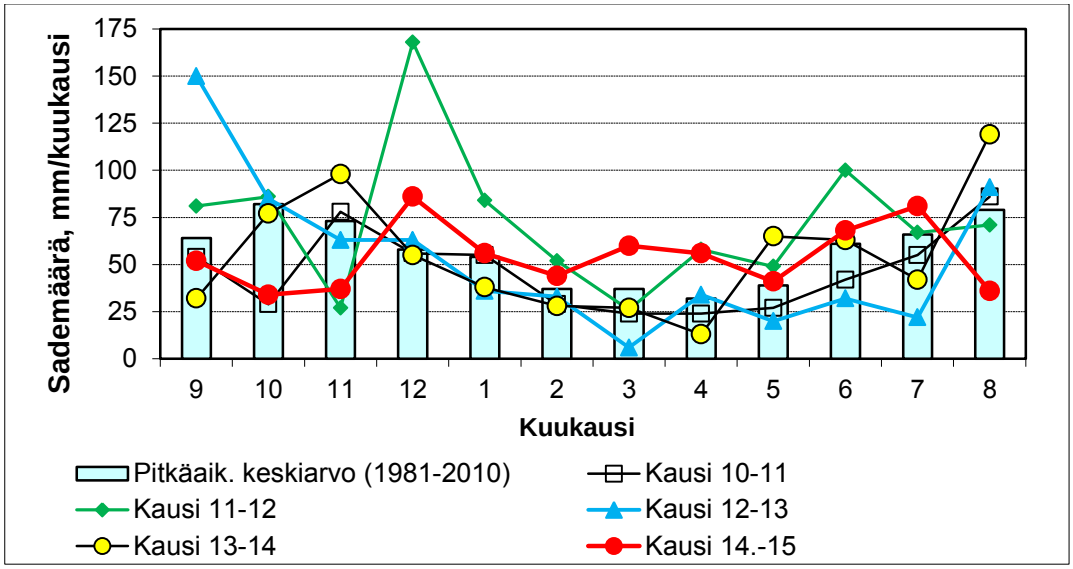
[7] Pohjavedenkorkeudet Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueella. http://wwwi3.ymparisto.fi/i3/tilanne/FIN/pohjavesi/UUS.htm (saatavuus 27.10.2015)

3.3 Sääolot

Kauden 14-15 sadesumma oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa ja myös lähellä edelliskautta (Kuva 2). Loka- ja marraskuu 2014 ja elokuu 2015 olivat keskimääräistä kuivempia ja joulukuu 2014 ja maalis-huhtikuu 2015 puolestaan olivat pitkäaikaista keskiarvoa sateisempia. Pienimmillään kuukausisademäärä oli noin puolet ja suurimmillaan hieman alle kaksinkertainen suhteessa ajankohdan pitkäaikaiseen keskiarvoon (Kuva 3).



Kuva 2. Sadesumma Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8. Lähde: Ilmatieteen laitoksen kuukausikatsaukset[8].



Kuva 3. Sademäärä kuukausittain (1.9.-31.8.) Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Lähde: Ilmatieteen laitoksen kuukausikatsaukset.

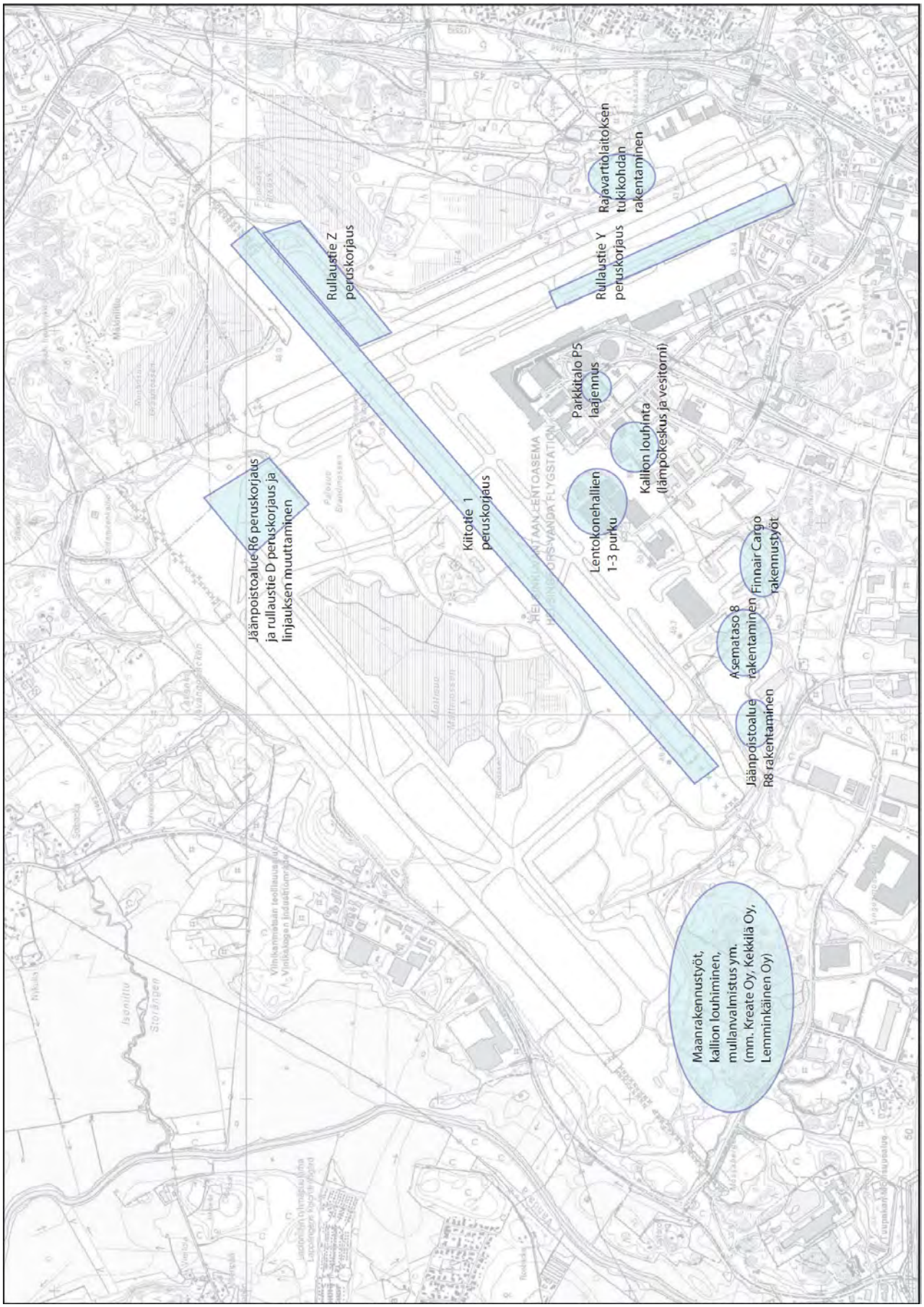
[8] http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastokatsaus-lehti (saatavuus 27.10.2015).

3.4 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta

Kaudella 14-15 lentoaseman ympäristössä tapahtunut toiminta, jolla on voinut olla vaikutusta vesien laatuun:

- Kiitotien 1 lounaispään jäänpoistoalueen R8 rakennustyöt valmistuivat syksyllä 2014. Alueen ensimmäinen osa otettiin laajemmin käyttöön syksyllä 2012 ja toinen osa syksyllä 2014.
- Asemataso 8:n laajennus
- Kiitotiehen 2 liittyvän rullaustien Y peruskorjaus kesällä 2014 (peruskorjattu eteläosa, noin puolet rullaustiestä)
- Kiitotiehen 1 liittyvän rullaustien Z peruskorjaus kesällä 2014 (peruskorjattu itäosa).
- Jäänpoistoalueen R6 ensimmäisen osan peruskorjaus, laajennus ja rullaustien D peruskorjaus ja linjauksen muuttaminen toukokuu-lokakuu 2014
- Kiitotien 1 peruskorjaus kesällä 2015
- Rajavartiolaitoksen tukikohdan rakentaminen kiitotien 2 itäpuolelle
- Lämpökeskuksen ja vesitorninmäen alueen louhinta
- Parkkitalon P5 laajentaminen
- Lentokonehallien 1, 2 ja 3 purku
- Finnair Cargon rakennustyö, alkoi kesällä 2015
- Kallion louhiminen, maanrakennustyöt, mullanvalmistus ym. toiminta lentoasema-alueen lounaispäässä (Kreate Oy, Kekkilä Oy, Lemminkäinen Oy)

Kohteiden sijainti on esitetty kartassa (Kuva 4) seuraavalla sivulla.

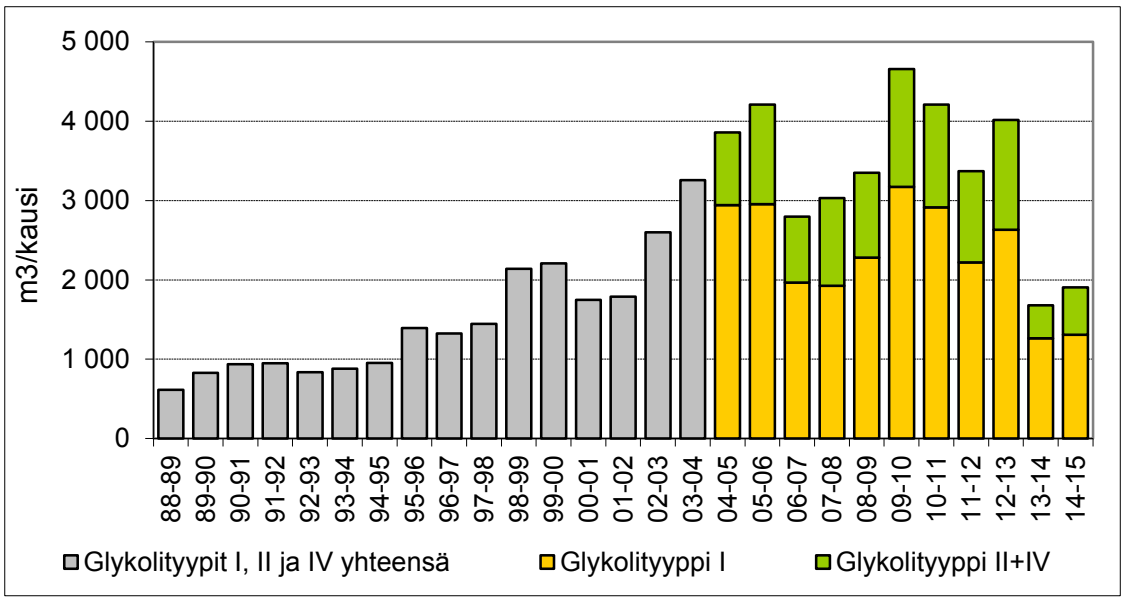


Kuva 4. Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttaneiden kohteiden ja toimintojen sijainti (Finavia).

4 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät

Lentokoneiden jäänesto ja -poisto (glykolinesteet)

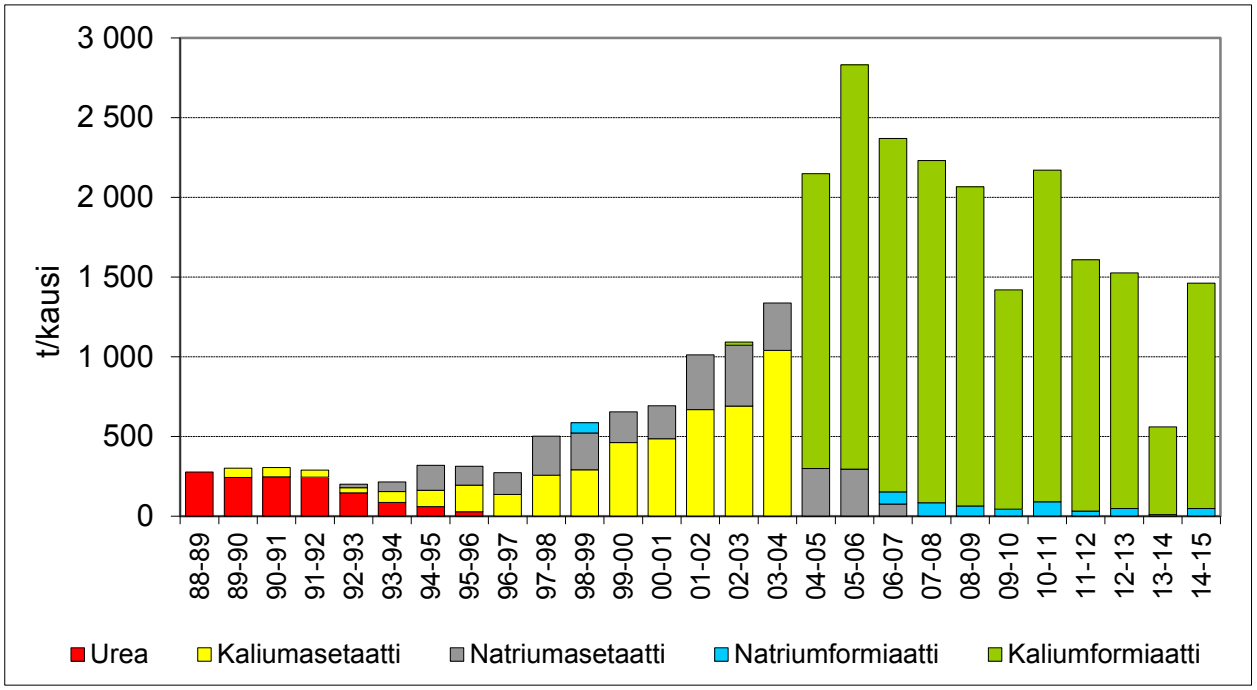
Talvikaudella 14-15 lentoasemalla käytettiin 1 904 m^3 (edelliskaudella 1 678 m^3) propyleeniglykolia sisältäviä aineita jäänpoistoon ja -estoon. Tyypin I nestettä käytettiin 1 310 m^3 (1 262 m^3) ja tyypin IV nestettä 594 m^3 (416 m^3). Kokonaismäärä oli lähellä edelliskautta, ja selvästi pienempi kuin keskimäärin viimeisen runsaan 10 vuoden aikana (Kuva 5). Sääolot ja liikennemäärät vaikuttavat glykolin käytön määrään. Pitkäaikaiset tilastot glykolinesteiden käyttömääristä ovat liitteenä (Liite 1). Tietoja glykolinesteiden ominaisuuksista on liitteenä (Liite 39).



Kuva 5. Jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttö talvikausina 1988-89..2014-15.

Liukkauden torjunta (formiaatit)

Talvikaudella 14-15 liukkaudentorjunta-aineita käytettiin yhteensä 1 462 t, joka oli noin 2,5-kertainen edelliskauden (559 t) poikkeuksellisen pieneen ainemäärään verrattuna, mutta keskitasoa tai hieman sen alle kun tarkastellaan viimeistä kymmentä vuotta. Kaliumformiaattia käytettiin 1 414 t (549 t) ja natriumformiaattia 48 t (10 t) (Kuva 6). Pitkäaikaiset liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät ovat taulukkomuodossa liitteenä (Liite 2). Tietoja formiaattien ja asetaattien ominaisuuksista on liitteenä (Liite 39).



Kuva 6. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät talvikausina 1988-89..2014-15. Määrät on ilmoitettu painona tehdastuotetta.

5 Jätevedenpuhdistamolle johdetut valumavedet

5.1 Vesien johtamisreitit

Jätevesiviemäriin johdetaan glykolin ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttökaudella vesiä seuraavista seurantapisteistä (ks. kartta Kuva 7 s. 17):

- Glykolivesipumppaamo HK034 (alueet 1, 2, 4, 5)
- Glykolivesipumppaamo HK512 (alue 3)
- Glykolivesipumppaamo HK123 (alue 6, lumialue 3)
- Glykolivesipumppaamo HK520 (alue 8 ja lumialue R8)
- Glykolivesipumppaamo HK536 (alue 3), otettu käyttöön maaliskuussa 2014
- Nose 6 -perusvesipumppaamo[9]
- Lumen varastoalue 2 (lumialue 2)

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 (de-icing-alue 22R ja lumialue 3). Glykolipitoiset lumet kootaan lumenvarastoalueille, joilta sulamisvedet johdetaan jätevesiviemäriin.

Tarkempi kuvaus viemärivesien seurantapisteistä on liitteenä (Liite 37).

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

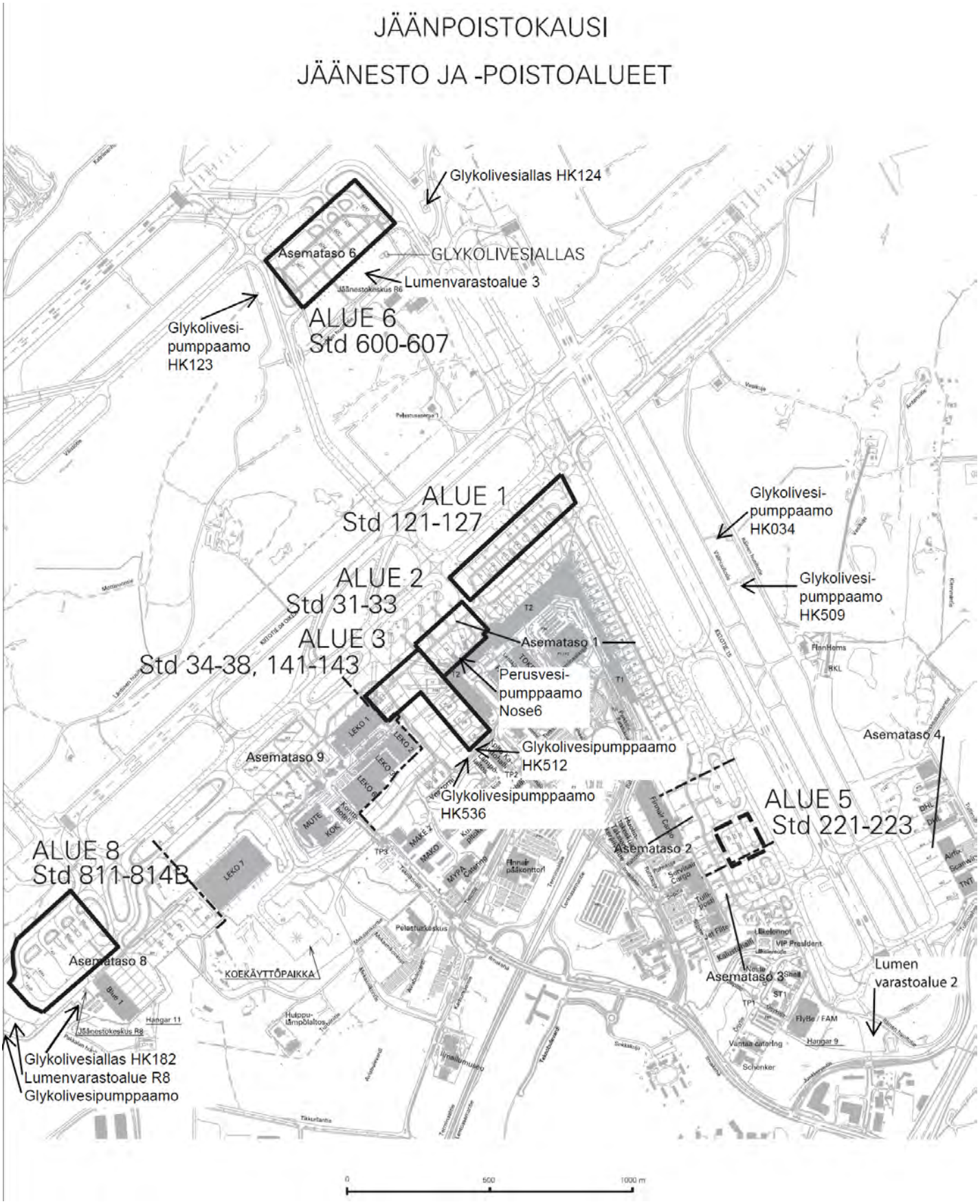
- Allas HK124 (etäjäänpoistoalue 22R, asemataso 6)
- Allas HK182 (etäjäänpoistoalue 04R, asemataso 8)

Etäjäänpoistoalueelta 04R (alue 8) ja lumialueelta 8 vedet johdetaan talvikaudella joko jätevesiviemäriin tai väkevien glykolivesien altaaseen. Alueen kaivoissa on glykolipitoisuusan-

[9] Perusvesi = rakennuksen perustusten kuivatusvesi

turit, joilla väkevä glykolivesi tunnistetaan ja pumpataan väkevien glykolivesien altaaseen HK182.

Väkevät glykolipitoiset vedet kuljetettiin tankkiautoilla HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.



Kuva 7. Lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräily-alueiden ja glykolivesialtaiden sijainti (Finavia).

5.2 Vesien määrä ja laatu

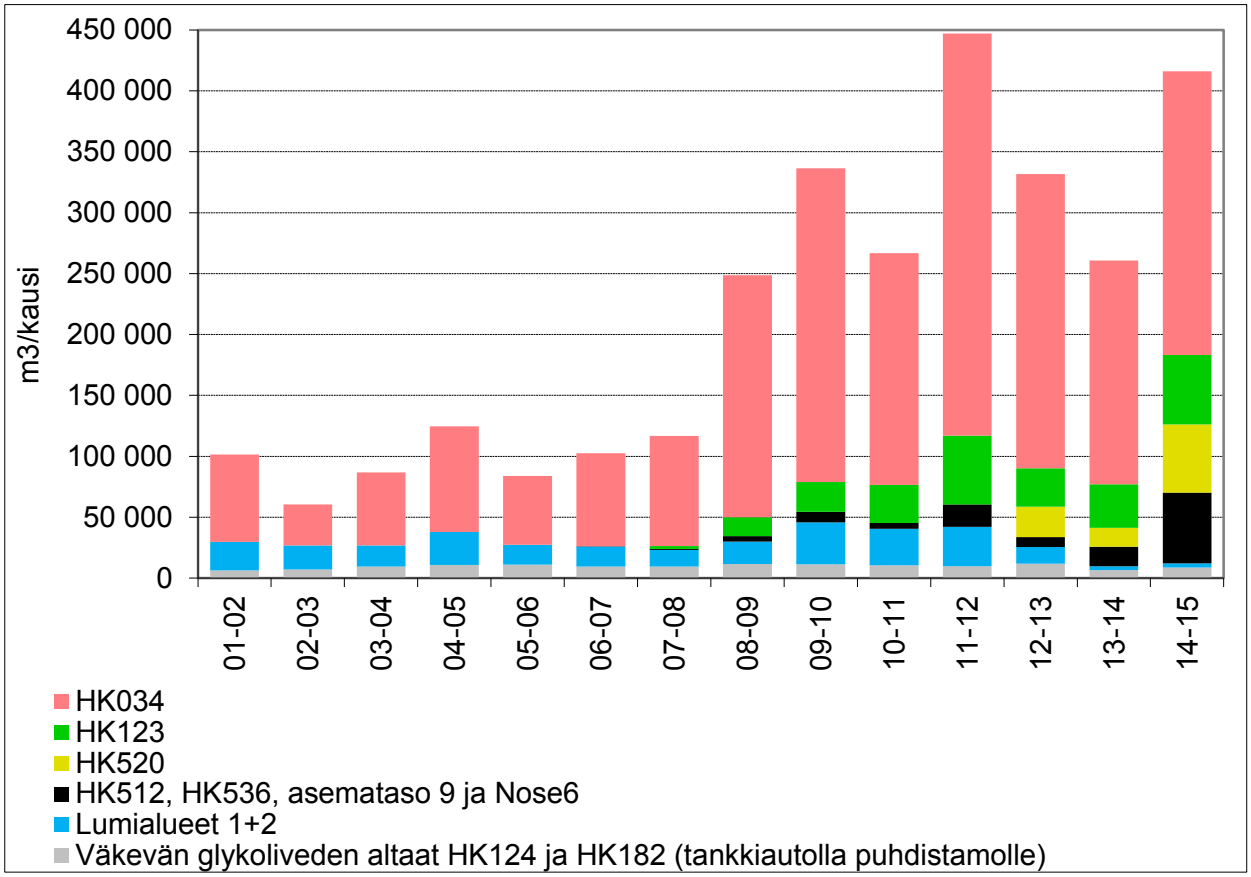
Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun laimean glykoliveden sekä tankkiautoilla puhdistamon mädättämölle kuljetetun väkevän glykolipitoisen veden määrä ja laatu sekä veden sisältämät ainemäärät ovat liitteinä (Liite 3 – Liite 12).

5.2.1 Vesimäärä

Kaudella 14-15 puhdistamolle viemärin kautta johdetun ja tankkiautoilla kuljetetun vesimäärän summa oli noin 413 000 m^3 (edelliskaudella n. 261 000 m^3), ja jakautui seuraavasti (ks. Kuva 8):

- Viemäriin n. 404 000 m^3 (edelliskaudella n. 254 000 m^3)
- Mädättämään tankkiautolla n. 8 800 m^3 (edelliskaudella n. 6 600 m^3)

Viemäriin johdetut vesimäärät olivat selvästi kahta edelliskautta suurempia ja pitkäaikaisessa (2001-2015) vertailussa toiseksi suurimpia. Suurin osa vedestä, noin 233 000 m^3 (edelliskaudella 184 000 m^3), joka vastasi 56 % (edelliskaudella 70 %) osuutta kokonaisvesimäärästä, johdettiin pumppaamo HK034:n kautta.

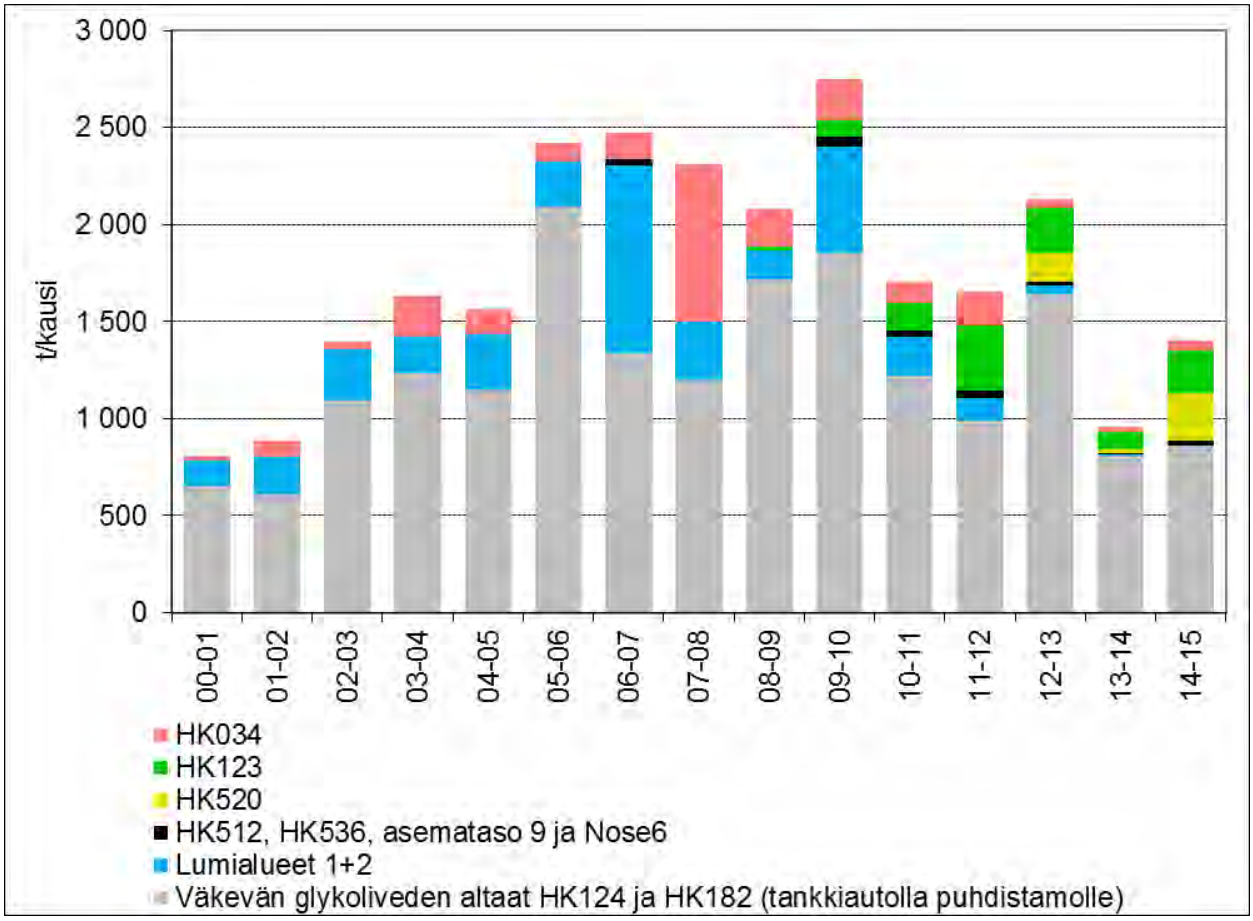


Kuva 8. Viemäriin johdettu vesimäärä ja jätevedenpuhdistamolle tankkiautolla kuljetettu vesimäärä 2001-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

5.2.2 BHK_7

Kaudella 14-15 biologisen hapenkulutuksen (BHK_7) kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli noin 1 400 t (edelliskaudella 960 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä tankkiautoilla kuljetetun veden (ks. Kuva 9). Kuormitus jätevedenpuhdistamolle oli noin 1,5-kertainen verrattuna edelliseen kauteen, jolloin kuormitus oli poikkeuksellisen pieni. Pidemmällä noin 10 v vertailujaksolla kuormitus puhdistamolle oli keskitasoa tai vähän sen alle.

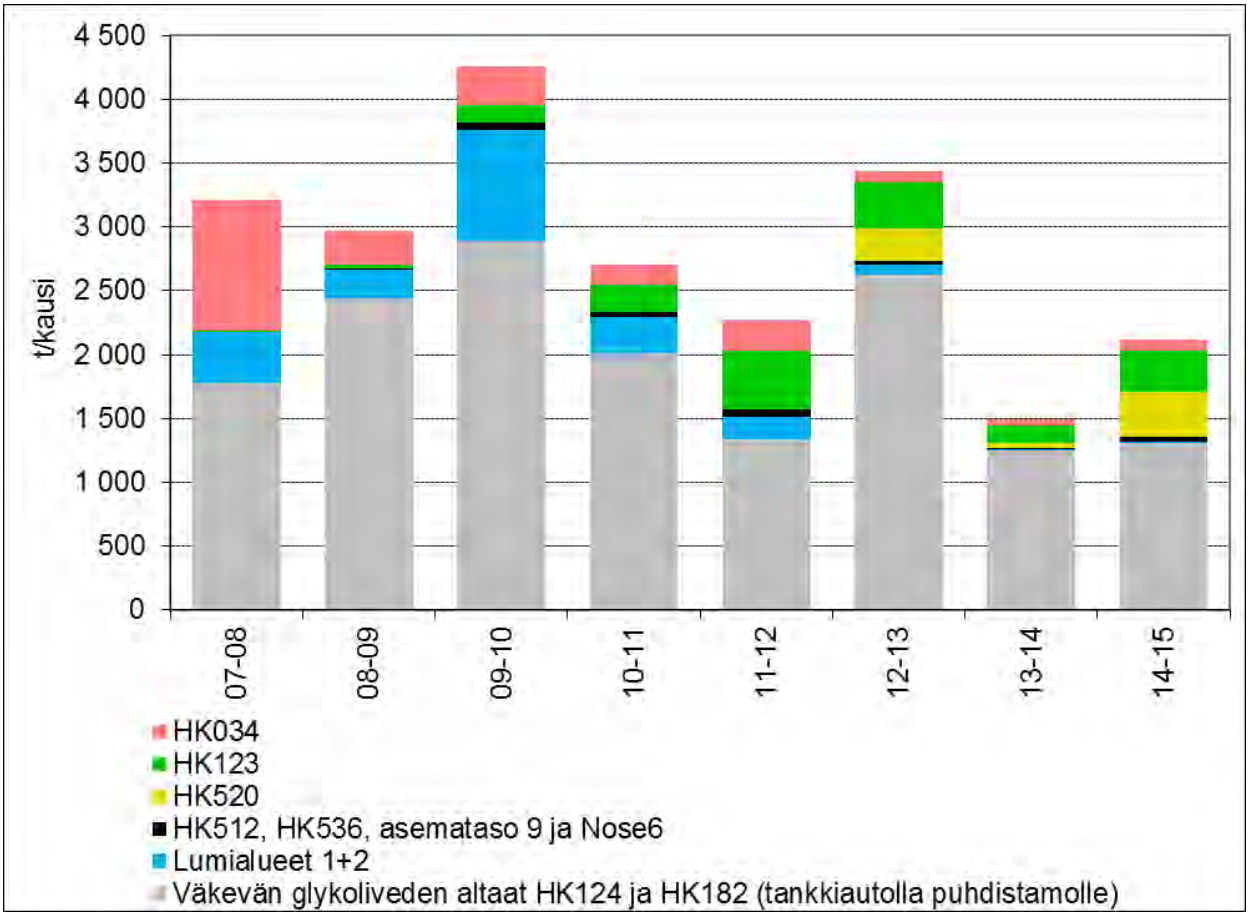
BHK_7-kuormasta viemäriin johdettavien vesien osuus oli noin 540 t ja 39 % ja tankkiautolla mädättämöön kuljetettujen vesien osuus noin 860 t ja 61 %.



Kuva 9. Viemäriin johdettu BHK_7-kuorma ja jätevedenpuhdistamolle tankkiautolla kuljetettu BHK_7-kuorma 2000-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

5.2.3 KHT_{Cr}

Kemiallisen hapenkulutuksen (KHT_{Cr}) kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli noin 2 100 t (edelliskaudella 1 500 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä tankkiautoilla kuljetetun veden. Kokonaiskuormasta väkevän tankkiautoilla kuljetetun glykoliveden osuus oli noin 1 300 t ja 62 % (edelliskaudella 1 300 t ja 84 %). KHT_{Cr}:n kokonaiskuorma jätevedenpuhdistamolle oli 1,4-kertainen verrattuna edelliskauteen, jolloin kuormitus oli poikkeuksellisen pieni. Pitkäaikaisessa (2007-2015) vertailussa kokonaiskuorma oli vähän keskitasoa pienempi (Kuva 10).



Kuva 10. Viemäriin johdettu KHT_{Cr}-kuorma ja jätevedenpuhdistamolle tankkiautolla kuljetettu KHT_{Cr}-kuorma 2007-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

5.2.4 Lentokoneiden jäänpoisto- ja jäänestoaineiden 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 % talvikausittain käytetystä propyleeniglykolista KHT_{Cr}-kuormituksena määritettynä on kerättävä käsittelyyn.

Talvikauden 2014-2015 käyttömäärien perusteella laskettu glykolinesteiden kemiallinen hapenkulutuskuorma oli noin 2040 t. Laskennassa käytetyt nestetyyppien hapenkulutusarvot on esitetty liitteessä (Liite 36). Jätevesiviemäriin pumpatun ja mädättämölle kuljetetun veden kemiallinen hapenkulutuskuorma oli yhteensä 2114 t. Oletuksena laskelmassa on, että kaikki kemiallinen hapenkulutuskuormitus on peräisin glykolista. Talteenkeräysasteeksi tulee tällöin yli 100 %, mikä on mahdoton tulos. Näytteenottopäivät ovat todennäköisesti sattuneet epäedustaviin päiviin siten, että näyte on otettu päivinä, jolloin vesi on ollut keskimääräistä väkevämpää. Tuloksia tarkasteltaessa havaittiin, että näin on mahdollisesti käynyt etäjäänpoistopaikan R6 (alue 6) tarkkailujen osalta. Finavia selvittää asiaa.

Talteenkeräysaste laskettiin käyttäen asematasoalueiden (alueet 1-4) ja etäjäänpoistopaikan R8 (alue 8) glykolin käyttömääriä ja tarkkailutuloksia. Näillä alueilla käytetyn glykolin kemiallinen hapenkulutus oli noin 1280 t ja jätevesiviemäriin pumpatun ja mädättämölle kuljetetun veden kemiallinen hapenkulutuskuorma oli yhteensä 1074 t. Talteenkeräysasteeksi tulee tällöin 84 % (ilman etäjäänpoistopaikan R6 tuloksia).

6 Pengerallaskäsittely kiitotie 3:n vesille

Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002. Vesien käsittelyä niissä on kuvattu tarkemmin liitteessä (Liite 32).

6.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

Pengeraltaiden sisäisen veden laatua tarkkaillaan seitsemästä tarkkailuputkesta, joiden sijainti on esitetty liitekartassa (Liite 40). Analyysitulokset ja kuvia veden laadun pitkäaikaisesta ovat liitteinä (Liite 13 ja Liite 14).

Kaudella 14-15 kumpaakin pengerallasta ilmastettiin ympärivuotisesti ejektoripumpulla. Ilmastus aloitettiin kaudella 08-09. Pengerallasvesien havaintoputkille tyypillinen hapettomuus osoittaa, että altaissa tapahtuva hapenkulutus on nopeampaa kuin hapen tuonti altaisiin. Hapettamisesta on kuitenkin hyötyä, vaikka vesi ei pysy hapellisena, koska ilmastuksen avulla altaisiin kuljetettu happi edistää hajotustoimintaa ja vähentää altaista lähtevän veden hapenkulutusta.

Aiempaan tapaan vesi oli pääosin hapetonta ja rikkivedyn hajuista. Hapettomissa oloissa veden sisältämä sulfaatti pelkistyy sulfidiksi eli mm. divetysulfidiksi eli rikkivedyksi (H_2S). Kohonneita tai korkeita BHK_7-pitoisuuksia (100-960 mg/l) esiintyi yleisimmin tammikuusta maaliskuuhun. Lounaispään pengeraltaan putkessa PV1 korkeita BHK_7-pitoisuuksia tavattiin myös touko-kesäkuussa. Mottisuon pengeraltaan putkissa PV4 ja PV5 kaikki BHK_7-pitoisuudet olivat pieniä (<1,5-15 mg/l).

Kaliumpitoisuudet olivat useimmissa putkissa luonnonvesiin verrattuna selvästi kohonneita tai korkeita (50-480 mg/l), mikä osoitti kaliumpitoisten liukkaudentorjunta-aineiden (kaliumformiaatin) vaikutusta. Kalium on todennäköisesti tärkein syy luonnonvesiä korkeampaan sähkönjohtokykyyn.

Natriumpitoisuudet olivat yleensä hieman luonnonvesien tasoa korkeampia, mikä viittasi lievään natriumformiaatin vaikutukseen. Rautapitoisuudet ovat useimmissa putkissa korkeita, koska hapettomuus liuottaa rautaa veteen.

Alkaliteetin arvot olivat korkeita luonnonvesiin verrattuna, mikä luultavasti johtuu ainakin osin formiaatista, joka kasvattaa veden puskurikykyä. pH-arvot olivat lähellä neutraalia.

Kokonaisfosfori- ja kokonaistyppipitoisuudet vaihtelivat luonnontilaisesta hieman tai selvästi kohonneeseen.

Pengeraltaiden sisäisen veden tarkkailuputkien välillä oli aiempaan tapaan veden laadussa osittain suuria eroja, ja myös ajallinen vaihtelu oli osittain suurta. Pitkäaikaisia tuloksia tarkastellen veden laatu oli aiempaa vastaava.

6.2 Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho

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 virtaaman (vesimäärän) ja pitoisuuksien mittauksiin.

Tulosta tarkasteltaessa on huomattava, että laskennan oletuksiin eli lähinnä kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta.

Tarkempi kuvaus laskentamenetelmästä on liitteenä (Liite 36).

6.2.1 BHK_7

Laskennallinen tuleva BHK_7-kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempi mutta edelliskautta suurempi (Taulukko 2). Sen sijaan mitattu lähtevä kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa (Taulukko 3). Laskennallinen puhdistusteho BHK_7:lle oli 81 %, joka oli keskitasoa vertailujaksolla 2007-2015 (Taulukko 4).

Taulukko 2. Kiitotie 3:lle tuleva BHK_7-kuormitus (laskennallinen).

Kausi	Kaliumformiaatin aiheuttama BHK_7-kuorma	Natriumformiaatin aiheuttama BHK_7-kuorma	Glykolineste tyyppi I:n aiheuttama BHK_7-kuorma	Glykolineste tyyppi IV:n aiheuttama BHK_7-kuorma	BHK_7-kuorma yhteensä (pyöristetty)
14-15	42 t	3 t	46 t	46 t	140 t
13-14	16 t	0,6 t	48 t	34 t	99 t
12-13	44 t	3 t	78 t	90 t	220 t
11-12	47 t	2 t	71 t	80 t	200 t
10-11	62 t	5 t	91 t	90 t	250 t
09-10	41 t	3 t	91 t	90 t	230 t
08-09	60 t	4 t	75 t	80 t	220 t
07-08	64 t	5 t	71 t	89 t	230 t

Taulukko 3. Pengeraltaista lähtevä BHK_7-kuormitus (mitattu).

Kausi	Lounaispään pengeraltaan mittauspisteet	Mottisuon pengeraltaan mittauspisteet	Pengeraltaat yhteensä (pyöristetty)
14-15	D1: 7 t C1Y: 1 t	HK505: 8 t E1: 3 t E1Y: 7 t	26 t
13-14	D1: 3 t	HK505: 8 t E1: 3 t E1Y: 10 t	24 t
12-13	D1: 4 t	HK505: 6 t E1: 0,4 t E1Y: 6 t	16 t
11-12	D1: 11 t	HK505: 24 t E1: 3 t E1Y: 12 t	50 t
10-11	D1: 14 t	HK505: 14 t E1: 0,1 t	28 t
09-10	D1: 7 t	HK505: 3 t E1: 1 t E1Y: 5 t	16 t
08-09	D1: 4 t	HK505: 10 t	14 t
07-08	D1: 12 t	HK505: 13 t E1: 0 t	25 t

Taulukko 4. Pengerallaskäsittelyn laskennallinen BHK_7-puhdistusteho.

Kausi	Tuleva kuorma (vrt. Taulukko 2)	Lähtevä kuorma (vrt. Taulukko 3)	Laskennallinen puhdistusteho
14-15	140 t	26 t	81 %
13-14	99 t	24 t	75 %
12-13	220 t	16 t	93 %
11-12	200 t	50 t	75 %
10-11	250 t	28 t	89 %
09-10	230 t	16 t	93 %
08-09	220 t	14 t	94 %
07-08	230 t	25 t	89 %

6.2.2 KHT_{Cr}

Pengeraltaaseen tuleva laskennallinen KHT_{Cr}-kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempi (Taulukko 5). Mitattu lähtevä kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa (Taulukko 6).

Pengerallaskäsittelyn laskennallinen puhdistusteho oli KHT_{Cr}:n osalta 71 % (Taulukko 7), joka oli vertailujaksolla 2007-2015 hieman alle keskitason.

Taulukko 5. Kiitotie 3:lle tuleva KHT_{Cr}-kuormitus (laskennallinen).

Kausi	Kaliumformiaatin aiheuttama KHT_{Cr}-kuorma	Natriumformiaatin aiheuttama KHT_{Cr}-kuorma	Glykolineste tyyppi I:n aiheuttama KHT_{Cr}-kuorma	Glykolineste tyyppi IV:n aiheuttama KHT_{Cr}-kuorma	KHT_{Cr}-kuorma yhteensä (pyöristetty)
14-15	47 t	3 t	50 t	60 t	160 t
13-14	18 t	0,6 t	52 t	45 t	120 t
12-13	49 t	3 t	90 t	120 t	260 t
11-12	52 t	2 t	80 t	110 t	240 t
10-11	69 t	6 t	100 t	120 t	300 t
09-10	45 t	3 t	100 t	120 t	370 t
08-09	66 t	4 t	82 t	100 t	250 t
07-08	70 t	5 t	77 t	120 t	270 t

Taulukko 6. Pengeraltaista lähtevä KHT_{Cr}-kuormitus (mitattu).

Kausi	Lounaispään pengeraltaan mittauspisteet	Mottisuon pengeraltaan mittauspisteet	Pengeraltaat yhteensä (pyöristetty)
14-15	D1: 11 t C1Y: 4 t	HK505: 12 t E1: 5 t E1Y: 14 t	46 t
13-14	D1: 7 t	HK505: 14 t E1: 6 t E1Y: 14 t	41 t
12-13	D1: 9 t	HK505: 12 t E1: 0,7 t E1Y: 8 t	30 t
11-12	D1: 25 t	HK505: 35 t E1: 4 t E1Y: 21 t	85 t
10-11	D1: 30 t	HK505: 20 t E1: 0,2 t	50 t
09-10	D1: 14 t	HK505: 5 t E1: 2 t E1Y: 10 t	31 t
08-09	D1: 11 t	HK505: 17 t	28 t
07-08	D1: 18 t	HK505: 24 t E1: 5 t [10]	47 t [10]

[10] Kauden 07-08 KHT(Cr)-vesistökuorma ei ole täysin vertailukelpoinen myöhempien kausien kanssa, koska kaudella 07-08 KHT(Cr)-kuorma laskettiin osittain pisteen M2A kautta. Syynä on, että M2A veden laatuun vaikuttaa pengerallasvesien lisäksi suo, joka kasvattaa veden KHT(Cr)-pitoisuutta. Suon vaikutus kauden 07-08 vesistökuormaan on kuitenkin käytännössä varsin pieni, koska kauden 07-08 KHT(Cr)-kokonaisvesistökuormasta (47 t) pisteen M2A kautta kulkeutui vain 5 t. Suon ei ole havaittu nostavan veden BHK_7-pitoisuutta pisteellä M2A, joten BHK-kuormat ja BHK-puhdistustehot ovat vertailukelpoisia kausien välillä.

Taulukko 7. Pengerallaskäsittelyn laskennallinen KHT_{Cr}-puhdistusteho.

Kausi	Tuleva kuorma (vrt. Taulukko 5)	Lähtevä kuorma (vrt. Taulukko 6)	Laskennallinen puhdistusteho
14-15	160 t	46 t	71 %
13-14	120 t	41 t	65 %
12-13	260 t	30 t	89 %
11-12	240 t	85 t	65 %
10-11	300 t	50 t	83 %
09-10	270 t	31 t	88 %
08-09	250 t	28 t	89 %
07-08	270 t	47 t	83 % [11]

7 Vesistöön johdetut valumavedet

Valumavesien johtamista ja käsittelyä on kuvattu liitteessä (Liite 32).

Näytepistekartta on liitteenä (Liite 40) ja paperimuotoisessa raportissa on lisäksi erillinen tarkempi kartta takakannen taskussa. Näytepisteiden kuvaukset ja tiedot näytteenotosta ja virtaaman mittaamisesta ovat liitteenä (Liite 38). Vesistökuormituksen ja virtaamalla sekä havaintojaksojen pituudella painotettujen pitoisuuskeskiarvojen laskennan kuvaus on esitetty liitteessä (Liite 36).

7.1 Vesistökuormitus ja valumavesien laatu

Lentoaseman vesistökuormitusta tarkkaillaan seuraavista näytepisteistä (Kuva 11):

- Kirkonkylänoja A1A ja A3
- Veromiehenkylänpuro B1
- Brändoninoja C3
- Viinikanmetsänoja D1
- Mottisuonoja E1
- Kylmäoja 4B
- E1Y, Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi
- C1Y, lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi
- Glykolivesipumppaamojen HK034, HK509 ja HK512 ylivuodot (Kylmäojaan ja Kirkonkylänojaan)

[11] Kauden 07-08 laskennallinen puhdistusteho ei ole KHT(Cr):n osalta täysin vertailukelpoinen myöhempien kausien kanssa, vrt. edellinen alaviite nro 10.

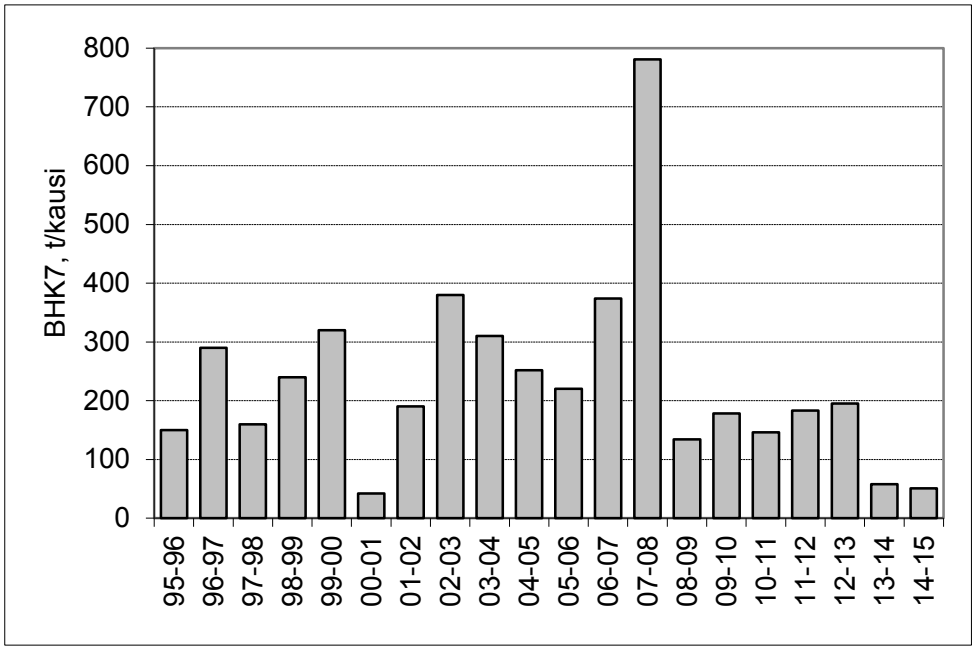
Kuva 11. Lentoaseman vesistökuormituksen tarkkailupisteiden sijainti. A1A = Kirkonkylänojan länsihaara, A3 = Kirkonkylänojan itähaara, B1 = Veromiehenkylänpuro, C3 = Brändoninoja, D1 (lounaispään pengerallas) = Viinikanmetsänoja, E1 (Mottisuon pengerallas) = Mottisuonoja, HK505 (Mottisuon pengerallas) = Mottisuo ja 4B = Kylmäoja. (Kuva: Finavia.)

Vesistökuormituksen seurannan näytepisteillä mitattujen pitoisuuksien aikasarjoja on liitteenä (Liite 16) ja virtaamien aikasarjoja jäljempänä taulukossa (Taulukko 8).

Kehäradan tunnelien kuivatusvesiä on johdettu lentoaseman laskuojiin ja mahdollista vaikutusta vesillä on näytepisteissä A1A, B1 ja C3.

7.1.1 BHK_7-kuormitus

Kaudella 14-15 vesistöön kohdistunut BHK_7-kuormitus noin 52 t oli pienin 14 vuoteen ja toiseksi pienin 20-vuotisella vertailujaksolla (Kuva 12).

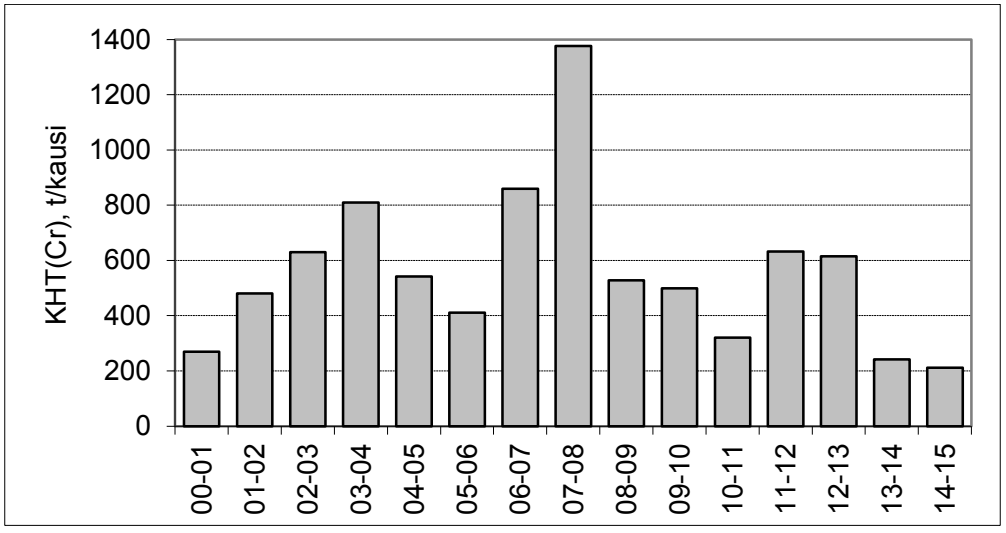


Kuva 12. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut BHK_7-kuormitus kausittain 1995-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

7.1.2 KHT_{Cr}-kuormitus vesistöön (koko lentoaseman alue)

Osaan tutkimuspisteistä (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.

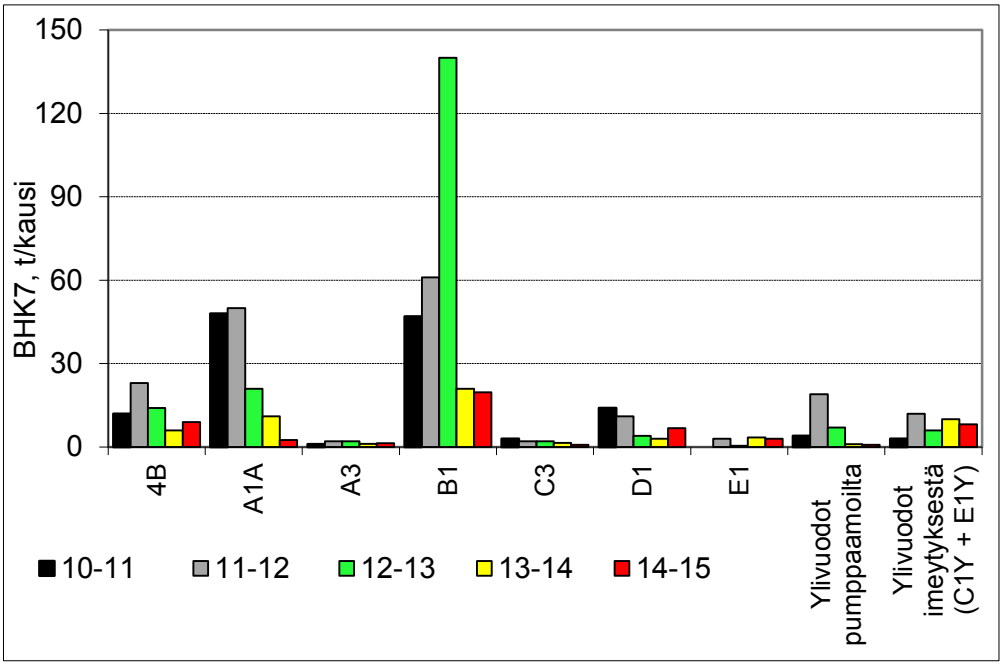
Kaudella 14-15 vesistöön kohdistunut KHT_{Cr}-kuormitus noin 220 t oli pienin 15-vuotisella vertailujaksolla (Kuva 13).



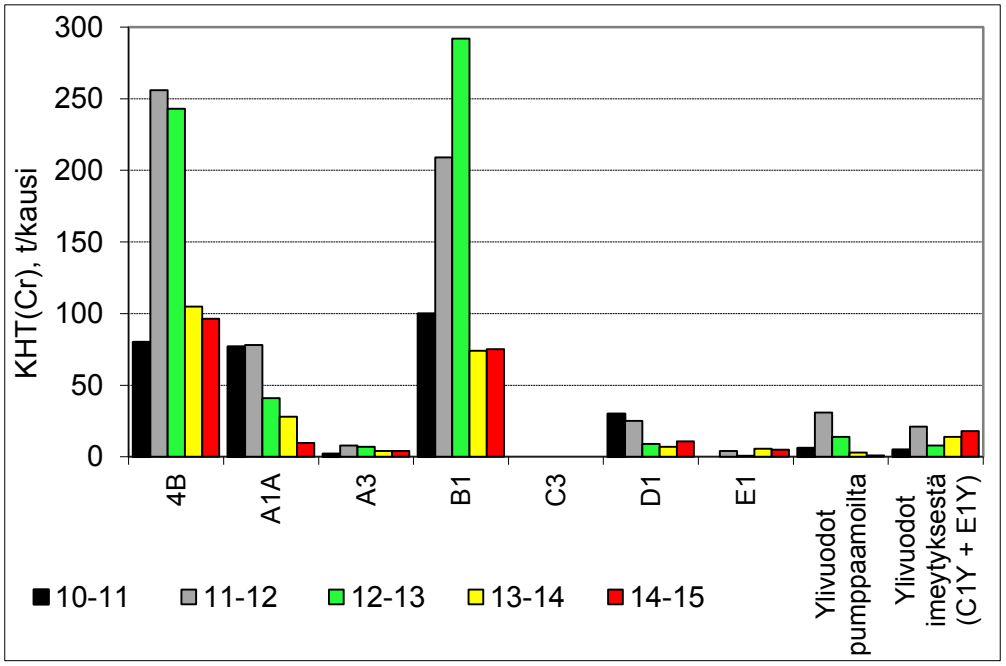
Kuva 13. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut KHT_{Cr}-kuormitus kausittain 2000-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

7.1.3 Näytepistekohtainen vesistökuormitus

Vesistöön kohdistuva hapenkulutuskuormitus purkupisteittäin on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 14 ja Kuva 15). Kaudella 14-15 BHK_7-kuormitus oli pisteittäin edelliskauden luokkaa, paitsi A1A:lla pienempi ja D1:llä suurempi. Purkupisteittäinen vesistökuormitus kaudella 14-15 ja kuormituksen pitkäaikainen kehitys on taulukkona liitteenä (Liite 17).



Kuva 14. BHK_7-kuormitus vesistöön purkupisteittäin ja kausittain 2010-2015. HK505 sisältyy[12] B1:n kuormitukseen.



Kuva 15. KHT_{Cr}-kuormitus vesistöön purkupisteittäin ja kausittain 2010-2015. HK505 sisältyy[12] B1:n kuormitukseen. Pisteellä C3 ei mitata KHT_{Cr}-kuormitusta.

Virtaama

Kauden 14-15 keskivirtaamien summa oli edelliskautta sekä pitkäaikaista keskitasoa pienempi. Aiempaan tapaan hieman yli puolet lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen eli B1 ja 4B kautta (Taulukko 8).

Pisteellä **4B** jatkuvatoimisen virtaamamittarin kaikkien tulosten keskiarvo oli 75 l/s ja vaihteluväli 8-770 l/s (havaintojen lkm noin 52 000 kpl, mittaus 10 min välein). 4B:llä näytteenottoajankohtien (26 kpl) hetkellisten virtaamien keskiarvo oli jatkuvatoimisella mittaril-

[12] HK505:n vedet kulkeutuvat alempana vesistössä B1:n kautta.

la 62 l/s ja käsin tehdyllä mittauksella 50 l/s. Jatkuvatoimisen mittarin keskiarvoja tarkastellen näytteenottoajankohtien virtaamatilanteet edustivat tyydyttävästi koko vuoden virtaamatilanteita. Näytteenotto ei osunut lyhytaikaisiin virtaamapiikkeihin.

Pisteellä **A1A** jatkuvatoimisen virtaamamittarin kaikkien tulosten keskiarvo oli 27 l/s ja vaihteluväli 2 l/s – yli 1300 l/s (havaintojen lkm noin 52 000 kpl, mittaus 10 min välein). A1A:lla näytteenottoajankohtien (24 kpl) hetkellisten virtaamien keskiarvo oli jatkuvatoimisella mittarilla 16 l/s ja käsin tehdyllä mittauksella 10 l/s. Jatkuvatoimisen mittarin keskiarvoja tarkastellen näytteenottoajankohtien virtaamatilanteet eivät kovin hyvin edustaneet koko vuoden virtaamatilanteita. Virtaamien pysyvyyttä tarkastellen näytteenottohetkien virtaamatilanteiden edustavuus on parempi. Virtaamapiikit ovat lyhyitä ja näytteenotto ei yleensä osu niihin.

Pisteellä **B1** jatkuvatoimisen virtaamamittarin kaikkien tulosten keskiarvo oli 46 l/s ja vaihteluväli 4-670 l/s (havaintojen lkm noin 8 800 kpl, mittaus tunnin välein). B1:llä näytteenottoajankohtien (26 kpl) hetkellisten virtaamien keskiarvo oli jatkuvatoimisella mittarilla 33 l/s ja käsin tehdyllä mittauksella 36 l/s. Jatkuvatoimisen mittarin keskiarvoja tarkastellen näytteenottoajankohtien virtaamatilanteet edustivat tyydyttävästi tai välttävästi koko vuoden virtaamatilanteita. Pienemmän virtauksen ajat sattuivat olemaan näytteenotossa jonkin verran yliedustettuna. Sellainen on melko tavallista, koska näytteenotto ei kovin usein osu virtaamapiikkeihin niiden lyhytaikaisuuden vuoksi.

Kuvia näytteenottohetkien virtaamasta suhteessa jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksiin pisteillä 4B, A1A ja B1 on liitteenä (Liite 31).

Taulukko 8. Lentoaseman alueelta vesistöön lähtevän valumaveden virtaaman keskiarvot purkupisteittäin, perustuen virtaamahavaintoihin näytteenoton yhteydessä. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8. Mittapatojen veden korkeudet on mitattu käsin patoaukolta.

Kausi	A1A (A1)	A3	B1	C3	D1	E1	C1Y	E1Y	HK505	4B	Yhteensä*
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
14-15	10	2	36	20	14	1	4♥	5♥	15	50	142*
13-14	23	3	46	18	17	1	0	2♥	9 (arvio)	57	167*
12-13	19	5	67	12	13	0,3	0,2♥	3♥	12	94	213*
11-12	29	7	86	16	28	2		3♥	13	109	280*
10-11	25	3	34	6	15	0,3		2	7	38	123*
09-10	16	2	71	18	20	1			6	75	209*
08-09	19	2	73	11	19	0			10	67	191*
07-08	18	3	67	24	25	21			♦	84	242*
06-07	16	2	49	31	21	10			♦	92	221*
05-06	5	4	22		12	10			♦	31	84*

*) 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.
♦) Piste HK505 (Mottisuolle suihkuttaminen) otettiin käyttöön heinäkuussa 2008.
♥) C1Y:n ja E1Y:n keskivirtaama on tässä taulukossa laskennallinen teoreettinen keskivirtaama koko kaudelle (365 d). Todelliset vedenjohtamiskaudet olivat C1Y:llä ja E1Y:llä lyhyempiä.

Ylivuodot

Ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy kun ylivuoto alkaa.

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedessä (**E1Y**) hapenkulutuspitoisuus oli kaudella 14-15 selvästi kohonnut jaksolla 1.11.2014-14.1.2015, jolloin BHK_7 –pitoisuus oli keskimäärin 120 mg/l. Muuna aikana (15.1.-25.8.2015) BHK_7 –pitoisuudet olivat pieniä, 7-18 mg/l (Liite 16). Vesimäärä oli edelliskauden suuruusluokkaa. E1Y:n osuus vesistöön kohdistuneesta BHK_7-kuormasta oli n. 13 % (edelliskaudella 17 %) ja KHT_{Cr}-kuormasta 7 % (edelliskaudella 6 %).

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedessä (näytepiste **C1Y**) BHK_7 –pitoisuus oli maaliskuussa 2015 pieni tai melko pieni (28-41 mg/l) ja huhti-toukokuussa 2015 pieni <1,5 -16 mg/l. C1Y:n osuus vesistöön kohdistuneesta BHK_7-kuormasta oli n. 2 % ja KHT_{Cr}-kuormasta 2 %. Edellisellä kaudella C1Y:llä ei ollut lainkaan ylivuotoja.

Glykolivesipumppaamo **HK509** otettiin käyttöön helmikuussa 2009 ja se on vähentänyt Kylmäojan kuormitusta merkittävästi. Suuren virtaaman aikana, esim. rankka sade tai lumien sulamisjakso, pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja osa vedestä johdetaan Kylmäojaan. HK509:n ylivuotojen happea kuluttava kuormitus oli edelliskauden tasoa (Liite 17 ja Liite 18). HK509:n ylivuotojen osuus kokonaiskuormituksesta oli BHK_7:n osalta 1,7 % (edelliskaudella 2 %) ja KHT_{Cr}:n osalta 0,7 % (1 %).

Glykolivesipumppaamolla **HK034** ja **HK512** ei ollut ylivuotoja, joka oli sama tilanne kuin edelliskaudella.

7.2 Vesistövaikutukset

Vesistönäytepisteiden analyysitulokset ovat liitteenä (Liite 15). Vantaanjoen virtaama vesistönäytteenottopäivinä on esitetty liitteessä (Liite 28). Vesistökuormitus kaudella 14-15 ja kuormituksen pitkäaikainen kehitys on liitteenä (Liite 17).

7.2.1 Kylmäoja (vesistönäytepisteet 4B, 14 ja 16)

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

- Pisteellä on kiinteä mittapato. Näytteenoton yhteydessä käsin mitattu hetkellinen virtaama vaihteli välillä 7-200 (edelliskaudella 11-390 l/s). Keskivirtaama 50 l/s oli hieman edelliskautta (57 l/s) ja pitkäaikaista keskiarvoa pienempi.
- Jonkinlaista hajua havaittiin kolmasosalla (8/24) tutkimuskerroista. Hajuhavainnoista kolme koski lievää glykolin hajoamistuotteen hajua, yksi mädäntynyttä hajua, kolme maan-turpeen hajua ja yksi tuntematonta hajua. Hajuhavaintoja oli eniten kesä-elokuussa, ja vähiten (ei yhtään) maalis-toukokuussa. Glykolin hajoamistuotteiden ja mädäntyneen hajuhavaintoja oli suunnilleen saman verran kuin edelliskaudella, mutta maa-turve-hajua oli nyt useammin (edelliskaudella ei yhtään).
- BHK_7-vesistökuormituksesta noin 17 % (edelliskaudella 10 %) kulkeutui 4B:n kautta.
- Selkeästi kohonnut BHK_7-pitoisuus (68 mg/l) havaittiin yhdellä kerralla, 11.2.2015. Muilla kerroilla BHK_7-pitoisuus oli alhainen tai luonnontilainen (<1,5-7 mg/l). Edelliskaudella ei havaittu yhtään selkeästi kohonnutta BHK_7-pitoisuutta. Nyt lievästi kohonneita pitoisuuksia ei havaittu yhtään (edelliskaudella 1 kpl). Virtaamapainotettu BHK_7-pitoisuuden keskiarvo 6 mg/l oli pieni ja hieman edelliskautta (3 mg/l) korkeampi.
- KHT_{Cr}-vesistökuormituksesta noin 44 % kulkeutui 4B:n kautta (edelliskaudella sama osuus). KHT_{Cr}- ja BHK_7-kuormitusosuuksissa oli suuri ero kuten aiempinakin kausina. Syynä on, että 4B:lle tulee vettä kiitotie 2:n itäpuoliselta suolta, joten suuri osa KHT_{Cr}-kuormasta johtuu humuspitoisten suovesien aiheuttamasta luonnonkuormasta. Suoveden vaikutus nostaa KHT_{Cr}-pitoisuutta, mutta ei mainittavasti BHK_7-pitoisuutta.
- Happipitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä (6,0-10,8 mg/l). Happitilanne oli samankaltainen edelliskaudella.
- Korkein kaliumpitoisuus esiintyi samaan aikaan korkeimman BHK_7-arvon kanssa (samoin kuin edellisellä kaudella), mutta muuten kaliumilla ja BHK_7:lla ei ollut selvää

yhteyttä. Aiempaan tapaan valtaosa kaliumpitoisuuksista oli luonnontilaisen vaihteluvälin sisällä (<10 mg/l) tai vain hieman sitä korkeampia.

- Kokonaistyppipitoisuus oli kohonnut (3 200 µg/l) yhdellä tutkimuskerralla, 16.12.2014, mutta muuten pitoisuudet olivat alle 2 000 µg/l. Korkein pitoisuus oli edelliskauden luokkaa. Virtaamapainotettu keskiarvo 1 600 µg/l oli vuosien 2010-2013 keskiarvoja (1900-3500 µg/l) alempi. Vuosina 2010-2013 aiempaan ja myöhempään tasoon verrattuna jonkin verran kohonneet typpipitoisuudet mahdollisesti johtuivat kehäradan tunnelien rakentamiseen liittyvien kuivatusvesien vaikutuksesta. Tunnelien rakentamisen aikaisia kuivatusvesiä on johdettu ja nykyisin valmiiden tunnelien kuivatusvesiä edelleen johdetaan 4B:n yläpuolelle.

- Fosforipitoisuuksien perustaso oli 25-60 µg/l kuten edelliskaudellakin. Virtaamapainotettu keskiarvo 50 µg/l oli tavanomainen pitkäaikaisella vertailujaksolla.

Piste **14** sijaitsee Kylmäojassa paikassa, jossa mukana ovat ojan länsihaaran (johon lentoaseman vesiä tulee pisteen 4B kautta) vesien lisäsi myös Kylmäojan pohjois- ja itähaaran vedet.

- Virtaamaa ei yleensä ollut mahdollista arvioida uoman leveyden ja talvella jääpeitteen vuoksi. Virtausta havaittiin kaikilla näytteenottokerroilla. Joillakin kerroilla virtaus oli erittäin vähäinen.

- Vesi oli hajutonta, paitsi huhtikuussa-15 lievästi tuntemattoman hajuista. Edelliskaudella vesi oli hajutonta kaikilla kerroilla.

- BHK_7-pitoisuus oli kahdella kerralla (joulukuu-14 ja helmikuu-15) jonkin verran kohonnut, 16-38 mg/l, ja muuten luonnontilainen (<1,5-3,3 mg/l). Edelliskaudella kohonneita pitoisuuksia oli myös 2 kpl, mutta pitoisuudet olivat silloin hieman pienempiä.

- Happitilanne oli aiempaan tapaan hyvä (9-12 mg/l).

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

- Virtaama: kuten ylävirran piste 14.

- Vesi oli hajutonta, paitsi maaliskuun-15 tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteen hajuista. Edelliskaudella vesi oli hajutonta kaikilla tutkimuskerroilla.

- BHK_7-pitoisuus <1,5-9,1 mg/l oli luonnontilainen tai lähellä sitä. Edelliskaudella tilanne oli muuten sama, paitsi silloin yhdellä kerralla pitoisuus vähän korkeampi.

- Happitilanne oli aikaisempaan tapaan hyvä (n. 8-12 mg/l).

7.2.2 Kirkonkylänoja (vesistönäytepisteet A1A, A2 ja A3)

Piste **A1A** on yksi lentoaseman vesistökuormituksen purkupisteistä. Piste kuvaa Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä. A1A:n yläpuolelle johdetaan kehäratatunnelin kuivatusvesiä.

- Pisteellä on mittapato. Näytteenottohetkillä käsin mitattujen virtaamien vaihteluväli oli 1,9-31 l/s (edelliskaudella 2,6-200 l/s) ja keskivirtaama oli 10 l/s, joka oli alle puolet edelliskauden keskivirtaamasta (23 l/s).

- BHK_7-vesistökuormituksesta noin 6 % (edelliskaudella 19 %) kulkeutui A1A:n kautta.

- BHK_7–pitoisuudet 2,9-18 mg/l olivat pieniä. Pitoisuudet olivat edelliskautta alempia erityisesti korkeimpien pitoisuuksien osalta. BHK_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu

keskiarvo 8 mg/l oli puolet edelliskaudesta ja selvästi pienin vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Pitoisuuden suuntaus on ollut laskeva alkaen vuodesta 2010.

- KHT_{Cr}-kuormasta noin 5 % (edelliskaudella 12 %) kulkeutui A1A:n kautta.
- Vedessä havaittiin 21 tutkimuskerralla yhteensä 25:stä pääasiassa glykolin hajoamistuotteiden tai harvoin öljyn hajua tai tuntematonta hajua. Hajuhavaintoja oli vähän useammin kuin edelliskaudella.
- Happipitoisuus oli kaikilla kerroilla hyvä tai tyydyttävä (5,8-10,3 mg/l). Alimmat happipitoisuudet olivat hieman viime kautta korkeampia.
- Kokonaistyppipitoisuudet 900-2 000 µg/l olivat pieniä tai kohtalaisia. Virtaamapainotettu keskiarvo 1 300 µg/l oli hieman edelliskautta (1 000 µg/l) suurempi, mutta 10-vuotisella vertailujaksolla toiseksi pienin.
- Kaliumpitoisuuksissa havaittiin kaksi liukkaudentorjunta-aineisiin viittaavaa nousua (33 ja 41 mg/l, 24.9.2014 ja 11.2.2015). Pääosin kaliumpitoisuudet olivat luonnontilaisia tai vain lievästi kohonneita (alle 15 mg/l) (luonnonvesissä tavallisesti alle 10 mg/l). Kaliumpitoisuudet olivat edelliskauden luokkaa, paitsi korkeimmat pitoisuudet olivat nyt alempia.
- Sähkönjohtokyvyn perustaso 40-60 mS/m oli melko tasainen koko kauden ja luonnonvesien perustasoa korkeampi. Kohonnutta tasoa on havaittu myös aiemmin. Sähkönjohtokyvyn ja kaliumpitoisuuden välillä ei ollut merkittävää riippuvuutta. Kohonneen sähkönjohtokyvyn aiheuttajasta ei ole varmaa tietoa, mutta kehäratatunnelin kuivatusvesillä saattaa olla vaikutusta.

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

- Pisteellä on mittapato. Virtaamat olivat pääosin pieniä. Noin 4/5 virtaamahavainnoista oli korkeintaan 3 l/s ja virtaaman keskiarvo oli 2 l/s (edelliskaudella 3 l/s). Vaihteluväli oli 0,2-19 l/s.
- Vesi oli yleensä hajutonta (23 tutkimuskertaa 26:stä). Yhdellä kerralla (9.9.2014) havaittiin lievää glykolin hajoamistuotteen hajua, ja lokakuussa-14 kahdella kerralla lievää tuntematonta hajua. Hajuhavaintojen vähyys oli samaa tasoa kuin edellisellä kaudella.
- BHK_7-vesistökuormituksesta noin 3 % (edelliskaudella 2 %) kulkeutui A3:n kautta.
- BHK_7-pitoisuuksista aiempaan tapaan suurin osa (22/26) oli pieniä eli alle 10 mg/l. Hieman tai kohtalaisesti kohonneita (23-66 mg/l) havaittiin neljä kertaa ajoittuen joulukuuhun-14 ja helmikuuhun-15. Aiempaan tapaan korkeimpiin BHK_7-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BHK_7-pitoiksuuksien johtuneen liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. BHK_7:n virtaamapainotettu keskiarvo oli 19 mg/l, joka oli edelliskautta (10 mg/l) korkeampi. Virtaamapainotteista keskiarvoa kasvatti kohonneiden pitoisuuksien ja suurempien virtaaminen esiintyminen samaan aikaan.
- KHT_{Cr}-kuormasta noin 2 % (edelliskaudella sama) kulkeutui A3:n kautta.
- Happipitoisuus aiempaan tapaan oli vaihteleva (<0,2-9,1 mg/l) ja usein välttävä tai huono. 7/26 havaintokerralla happea oli alle 1 mg/l ja noin puolella havaintokerroista alle tason 4 mg/l. Happipitoisuudet olivat edelliskauden luokkaa.
- Kaliumpitoisuudet olivat joulu-maaliskuussa useimmilla tutkimuskerroilla 40-260 mg/l, mikä oli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Syys-lokakuussa ja kesä-elokuussa kaliumpitoisuudet olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä tai sen lähellä. Edelliskaudella tilanne oli saman suuntainen.

- Kokonaistyppipitoisuudet laskivat edelliskaudesta. Tällä kaudella 2/3 pitoisuuksista oli enintään 1 500 µg/l (edelliskaudella hieman yli puolet) ja korkein pitoisuus oli 2 200 µg/l, joka oli hieman edelliskautta (2 800 µg/l) alempi.

- Kokonaisfosforipitoisuudet olivat joulukuusta-14 maaliskuuhun-15 korkeita, pääosin tasoa 160-790 µg/l. Kiintoaineen määrä vaikuttaa paljon fosforipitoisuuteen, mutta A3:lla kiintoainepitoisuudet selittivät vain pienen osan korkeista fosforipitoisuuksista. Korkeat fosforipitoisuudet näkyivät myös keskiarvossa, joka oli 220 µg/l. Keskiarvo oli 2-3 −kertainen kymmenvuotisen vertailujakson aiempien vuosien keskiarvoon verrattuna. Pienen virtaaman vuoksi fosforikuormitus vesistöön oli kuitenkin pieni.

Näytepiste **A2** sijaitsee Kirkonkylänojan alajuoksulla (pisteistä A1A ja A3 alavirtaan), hieman ennen ojan yhtymistä Keravanjokeen.

- Arvioidut virtaamat vaihtelivat välillä 5-300 l/s.

- Vesi oli hajutonta, paitsi joulukuun-14 ja maaliskuun-15 tutkimuskerroilla lievästi glykolin hajoamistuotteen hajuista (näytteitä otetaan kerran kuussa). Edellisellä kaudella glykolin hajoamistuotteen hajua ei havaittu lainkaan.

- BHK_7 oli kaikilla tutkimuskerroilla pieni tai luonnontilainen (<1,5-13 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet olivat noin 1/4 edelliskauden korkeimpiin pitoisuuksiin verrattuna.

- Happipitoisuus oli hyvä (8,2-12,0 mg/l) koko kaudella. Edelliskaudella happitilanne li samanlainen.

7.2.3 Veromiehenkylänpuro (Mottisuon pengeraltaasta lähtevä vesi HK505 ja vesistönäytepisteet M2A, B1 ja B2)

Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi, näytteenottokaivo **HK505**:

- Kauden kokonaisvesimäärä oli noin 480 000 m^3, mikä oli selvästi edellistä kautta (280 000 m^3) suurempi ja vuodesta 2008 alkavan vertailujakson suurin.

- Vesi oli rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteen hajuista kaikilla tutkimuskerroilla. Hajuhavainnot olivat samanlaisia myös viime kaudella.

- HK505:n kautta kulkeutuva BHK_7- ja KHT_{Cr}-kuormitus oli kauden edelliskauden tasoa (ks. Liite 17). HK505:n kautta kulkevaa vesimäärää ja kuormitusta ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen, koska HK505:n ja Mottisuon vedet kulkeutuva alavirrassa Veromiehenkylänpuroon, jossa on kuormituksen laskennan näytepiste B1.

- BHK_7-pitoisuus oli vähän tai jonkin verran kohonnut (20-54 mg/l) syyskuussa 2014 ja helmi-maaliskuussa 2015. Muina aikoina pitoisuus oli pieni tai luonnontilainen (<1,5-15 mg/l). Tilanne oli edelliskaudella samanlainen, paitsi nyt korkeimmat pitoisuudet olivat hieman alempia. BHK_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 17 mg/l oli edelliskautta (29 mg/l) pienempi.

- KHT_{Cr}-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 25 mg/l oli puolet edelliskaudesta (50 mg/l) ja pienin vertailujaksolla 2008-2015 (ks. Liite 16).

- Happea oli vedessä aikaisempaan tapaan vähän tai ei lainkaan (<0,2-1,0 mg/l). Helmikuun 2015 korkea happitulos n. 12 mg/l on epäilyttävä ja lienee virheellinen.

- Kaliumpitoisuus n. 30-60 mg/l oli aiempaan tapaan luonnontilaisia korkeampi kaliumformiaattiin viitaten. Luonnonvesissä kaliumia on yleensä <10 mg/l. Sen sijaan natriumpitoisuus oli aiempaan tapaan suolattomien luonnonvesien (<15 mg/l) tasoa.

- Kokonaistyppipitoisuus oli tasaisesti pieni (200-400 µg/l). Pitoisuudet olivat edelliskautta pienempiä ja keskipitoisuus 270 µg/l oli pienin vuodesta 2009 alkavalla vertailujaksolla.

- Kokonaisfosforipitoisuus oli melko pieni, 42-81 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo 66 µg/l oli vähän edelliskautta (80 µg/l) pienempi ja tavallista tasoa vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla.

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

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

- Pisteellä on mittapato. Virtaama vaihteli välillä n. 5-40 l/s. Noin puolet virtaamahavainnoista oli pieniä eli enintään 10 l/s (edelliskaudella 2/3).

- Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 1/13 tutkimuskerralla (syyskuussa-14). Hajun esiintyminen oli samalla tasolla edelliskaudella.

- M2A:n kautta kulkeutuva BHK_7- ja KHT_{Cr}-kuormitus oli kauden edelliskautta suurempi (ks. Liite 17). M2A:n kautta kulkevaa vesimäärää ja kuormitusta ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen, koska M2A:n vedet kulkeutuva alavirrassa Veromiehenkylänpuroon, jossa on kuormituksen laskennan näytepiste B1.

- BHK_7-pitoisuus oli luonnontilainen (<1,5-3 mg/l) paitsi maaliskuussa vähän kohonnut (19 mg/l). Pitoisuudet olivat samaa luokkaa edelliskaudella.

- Suon vaikutuksesta veden KHT_{Cr}-pitoisuus on M2A:lla luontaisesti melko korkea. Virtaamapainotettu KHT_{Cr}-pitoisuus 86 mg/l oli hieman edelliskautta korkeampi.

- Happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä (5-8 mg/l). Happitilanne oli samanlainen edelliskaudella.

- Kaliumpitoisuuksista (3-41 mg/l) suurin osa oli hieman tai kohtalaisesti luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten. Pitoisuudet olivat hieman edelliskautta korkeampia. Kaliumin ja BHK_7:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.

- Kokonaistyppipitoisuus 200-1 700 µg/l oli suovesille tavallinen.

- pH oli aiempaan tapaan usein yli tason 7,0 (7,6 saakka). Luonnontilaisilla soilla veden pH on alle 7.

Piste **B1** on yksi lentoaseman valumavesien purkupisteistä. B1 on samalla purkureitillä kuin HK505 ja M2A, mutta alavirtaan päin. B1 kuvaa lentoaseman alueelta Veromiehenkylänpuroon lähtevää vettä.

- Pisteellä on kiinteä mittapato. Näytteenottohetkillä virtaama vaihteli välillä 1,3-120 l/s (edelliskaudella 13-200 l/s). Näytteenoton yhteydessä käsin mitattujen virtaamien keskiarvo 36 l/s oli pitkäaikaista keskitasoa tasoa pienempi ja edelliskautta (46 l/s) pienempi.

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 22/25 näytteenottokerrasta, ja kaikilla havaintokerroilla välillä marraskuu 2014-elokuu 2015. Hajuhavainnot olivat nyt yleisempiä kuin edelliskaudella, jolloin hajua oli 2/3 havaintokerroista.

- Lentoaseman BHK_7-vesistökuormituksesta noin 38 % kulkeutui B1:n kautta (edelliskaudella 36 %). B1 oli tärkein BHK_7-kuormituksen purkureitti kuten usealla edelliskaudella.

- Runsaat puolet (16/26) kauden BHK_7-havainnoista oli pieniä (<1,5-10 mg/l). Tilanne oli saman tyyppinen edelliskaudella. Selvästi kohonnut pitoisuus (86 mg/l) havaittiin yhdellä kerralla, 11.2.2015. Vähän tai kohtalaisesti kohonneet pitoisuudet (pääosin n. 20-50 mg/l) ajoittuivat tammikuusta toukokuuhun. Koko kauden BHK_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 19 mg/l oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson toiseksi pienin ja lähellä edelliskauden keskiarvoa (16 mg/l).

- KHT_{Cr}-kuormasta noin 34 % kulkeutui B1:n kautta (edelliskaudella 31 %). B1:lle tulee vettä Mottisuolta, joten suuri tai suurin osa KHT_{Cr}-kuormasta johtuu humuspitoisten suovesien aiheuttamasta luonnonkuormasta.

- Happipitoisuus oli aiempaan tapaan hyvä (n. 8-10 mg/l) kaikilla tutkimuskerroilla.

- Kaliumpitoisuus (9-30 mg/l) oli useimmiten vähän luonnonvesille tavallista tasoa korkeampi. Pitoisuudet olivat melko tasaisia koko 12 kuukauden ajalla ja tasaisempia kuin edelliskaudella. Edelliskaudella vuodenaikojen välillä oli enemmän eroa siten, että talvella ja keväällä pitoisuudet olivat korkeampia.

- Kokonaisfosforipitoisuudet olivat 19.11. ja 2.12.2014 erittäin korkeita, 450-620 µg/l. Korkeat fosforipitoisuudet johtuivat erittäin korkeista kiintoainepitoisuuksista. Muuten fosforipitoisuudet olivat pieniä, enimmäkseen 15-50 µg/l.

- Kokonaistyppipitoisuudet 700-2 500 µg/l olivat pieniä tai kohtalaisia ja edelliskautta alempia. Keskiarvo 1 400 µg/l oli kymmenvuotisen vertailujakson pienin. Pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistypessä nähdään selviä kehityssuuntia: perustaso (n. 1 500-2 000 µg/l) 2005-2008, nopea nousu 2009-2011 (korkein vuosikeskiarvo 8100 µg/l) ja laskusuunta 2012-2015 takaisin nousua edeltäneelle tasolle. Tiettävästi typen nousut B1:llä johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä.

- Ammoniumtyppipitoisuudet 88-510 µg/l olivat pieniä tai lievästi kohonneita luonnonvesiin verrattuna. Pitoisuudet olivat hieman edelliskautta pienempiä.

Näytepiste **B2** sijaitsee Veromiehenkylänpuron alajuoksulla hieman ennen puron yhtymistä Vantaanjokeen.

- Osalla havaintokerroilla virtaamaa ei saatu arvioitua uoman leveyden ja/tai pienen virtausnopeuden ja talvella jääpeitteen vuoksi. Arvioidut virtaamat olivat 3-200 l/s.

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 7/13 havaintokerralla joulukuusta kesäkuuhun. Hajuhavaintoja oli selvästi enemmän kuin edelliskaudella (jolloin niitä oli 2/13 havaintokerralla).

- BHK_7-pitoisuudessa näkyi selvää kuormitusvaikutusta yhdellä kerralla: 78 mg/l 11.2.2015. Samana päivänä pitoisuus oli kohonnut myös ylävirrassa pisteellä B1. Muulloin pitoisuus oli B2:lla luonnontilainen tai pieni (<1,5-17 mg/l). Pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa.

- Happipitoisuus n. 9-12 mg/l oli hyvä kaikilla tutkimuskerroilla, samoin kuin edelliskaudella.

7.2.4 Brändoninoja (vesistönäytepisteet C2A ja C3)

Piste **C2A** sijaitsee Brändoninojan yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee kesäaikana vesiä mm. keskitetyltä jäänpoistoalueelta R8, sekä asfalttirouhealueilta A, B ja D. C2A:n tarkkailu aloitettiin elokuussa 2015. Tuloksissa ei näkynyt kuormitusvaikutuksia, lukuun ottamatta sähkönjohtokykyä, joka oli hieman luonnonvesien perustasoa korkeampi (41-57 mS/m).

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

- Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 1,5-100 l/s.
- Vesi oli hajutonta, paitsi yhden kerran (11.3.2015) lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista. Hajuhavaintojen määrä oli sama kuin edelliskaudella.
- Lentoaseman BHK_7-vesistökuormituksesta 1 % kulkeutui C3:n kautta (edelliskaudella 2 %).
- BHK_7-pitoisuus <1,5-9 mg/l oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen. Edellisellä kaudella havaittiin yksi lievästi kohonnut pitoisuus. BHK_7-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo oli <1,5 mg/l oli pieni (edelliskaudella 3 mg/l).
- Happipitoisuus n. 9-12 mg/l oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä, kuten edelliskaudellakin.
- Kokonaistypen pitoisuus oli kaikilla havaintokerroilla korkea tai erittäin korkea, n. 7 000-25 000 (edelliskaudella 11 000-31 000 µg/l). Virtaamapainotettu keskiarvo oli 9 900 µg/l (edelliskaudella 21 000 µg/l). Korkeiden typpipitoisuuksien arvioidaan johtuvan näytepisteen valuma-alueella olevan mullanvalmistustoiminnan vesistä, Fin-Seula Oy:n louhinnoista ja maanrakennustöistä ja/tai kehäradan tunneleiden kuivatusvesistä. Vuoteen 2008 saakka C3:n kokonaistyppipitoisuus oli luonnontilainen, 2009-2011 pitoisuus nousi nopeasti, pysyi korkeana 2012-2014 ja oli viimeisimmällä tutkimuskaudella hieman alempi.
- Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä, n. 50-120 µg/l (samaa luokkaa edelliskaudella). Ammoniumtypen keskipitoisuus 70 µg/l oli sama kuin edelliskaudella.

7.2.5 Viinikanmetsänoja (kaivo D0 ja vesistönäytepisteet D1 ja D2)

Kaivo **D0** kuvaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta lähtevää vettä ennen kuin vesi on ehtinyt hapettua. Tältä pisteeltä tutkitaan vain happea. Vesi oli aiempaan tapaan yleensä vähähappista tai hapetonta. Vesi oli hajutonta siltä osin kuin asiaa on havainnoitu. Välillä syyskuu 2014-tammikuu 2015 hajusta tai sen puuttumisesta ei tehty havaintoja.

Piste **D1** kuvaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevää vettä.

- Pisteellä on kiinteä virtaamamittari. Virtaama vaihteli näytteenottoaikoina välillä 1,3-36 l/s. Keskivirtaama 14 l/s oli lähellä edelliskautta (17 l/s) ja hieman keskitasoa pienempi vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla.
- Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin 1/13 tutkimuskerralla, huhtikuussa. Hajua havaittiin harvemmin kuin edellisellä kaudella, jolloin hajua oli 4/11 havaintokerralla.
- BHK_7-vesistökuormituksesta 13 % (edelliskaudella 5 %) kulkeutui D1:n kautta.
- BHK_7-pitoisuus oli kohonnut (61 mg/l) maaliskuussa 2015, jolloin virtaama oli suurimmillaan. Muulloin pitoisuus oli pieni tai melko pieni (<1,5-21 mg/l). BHK_7-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 16 mg/l, joka oli neljää edelliskautta korkeampi, mutta pitkäaikaisen vertailujakson vaihteluvälin sisällä. Pitoisuuden keskiarvo oli lupaehtoa (<10 mg/l) korkeampi.
- KHT_{Cr}-vesistökuormituksesta 5 % kulkeutui D1:n kautta (edelliskaudella 3 %).
- Pengeraltaasta lähtevä vesi ehtii hapettua ennen pistettä D1 ja ojaan purkautuvan veden happipitoisuus n. 6-9 mg/l oli hyvä kuten edelliskaudella. (Pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta kuvaa paremmin edellä käsitelty näytepiste D0.)

- Kaikki kokonaistyppipitoisuudet olivat pieniä, 200-400 µg/l. Pitoisuudet olivat edelliskautta pienempiä. Virtaamapainotteinen keskiarvo 250 µg/l oli selvästi edelliskautta (690 µg/l) pienempi. Pitkäaikaisessa tarkastelussa keskiarvossa näkyy kehityssuuntia: pieniä pitoisuuksia 2005-2010 (390-560 µg/l), nopea nousu 2011-2012 (2 200 µg/l), laskeva suunta 2012-2015 (1 100 → 250 µg/l).

- Ammoniumtyppipitoisuudet olivat aiempaan tapaan pieniä (<22-120 µg/l).

- Kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin vaihteleva (15-660 µg/l), ja vuoden sisällä pitoisuudessa oli nähtävissä kehityssuuntia: nousua joulukuusta huhtikuuhun, jolloin pitoisuus korkeimmillaan 660 µg/l, ja laskua toukokuusta elokuuhun, palautuen lähtötasolle. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo 130 µg/l oli selvästi edelliskautta (52 µg/l) korkeampi ja pitkäaikaisessa tarkastelussa korkein (sama taso oli kaudella 10-11).

- Kaliumpitoisuudet (n. 40-70 mg/l) olivat aiempaan tapaan luonnonvesiin verrattuna kohonneita kaliumformiaattiin viitaten. Natriumpitoisuudet olivat luonnonvesien vaihteluvälin sisällä.

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

- Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 0,1-100 l/s. Kaikilla kerroilla arviota ei saatu.

- Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin tammi-maaliskuussa ja kesäheinäkuussa. Koko kautta tarkastellen hajua havaittiin noin puolella havaintokerroista, joka oli hieman useammin kuin edelliskaudella (jolloin hajua havaittiin 1/3 havaintokerroista).

- BHK_7:ssa näkyi lievää tai melko lievää kuormitusvaikutusta (23-39 mg/l) helmi-maaliskuussa ja elokuussa 2015. Muulloin kuormitusvaikutus oli vähäinen tai olematon (<1,5-9,4 mg/l). Koko kautta tarkastellen BHK_7-pitoisuus oli luonnontilainen tai hyvin lähellä sitä (<5 mg/l) 9/13 havaintokerralla, joka oli vähän pienempi osuus kuin edelliskaudella (11/13).

- Happipitoisuus oli hyvä n. 7-10 mg/l ympäri vuoden kuten edelliskaudella.

7.2.6 Mottisuonoja (vesistönäytepisteet E1 ja E2)

Pisteen **E1** kautta Mottisuonojaan johdettiin edelliskauden tapaan vain pieni osa, n. 7 %, Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä. Loppuosa eli 93 % Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä johdettiin HK505:n kautta toiselle purkureitille eli Veromiehenkylänpuroon.

- E1:llä kiinteällä mittarilla mitattu näytteenottopäivien keskivirtaama oli 1,3 l/s (edelliskaudella 1 l/s) ja vaihteluväli 0,2-4,7 l/s. Valtaosalla (10/12) näytteenottokerroista virtaama oli 0,2-2 l/s.

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajuista kaikilla 8/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella hieman useammin).

- Lähtevästä BHK_7-kuormituksesta noin 6 % kulkeutui E1:n kautta (edelliskaudella sama osuus).

- BHK_7-pitoisuus vaihteli laajoissa rajoissa: 2-570 mg/l. Pitoisuus oli korkeimmillaan joulu-maaliskuussa. Muina aikoina pitoisuus oli pieni tai melko pieni, 2-26 mg/l. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 87 mg/l oli käytännössä sama kuin edelliskaudella (84 mg/l) ja pitkäaikaisella vertailujaksolla keskitasoa suurempi.

- KHT_{Cr}-kuormituksesta noin 2 % kulkeutui E1:n kautta (edelliskaudella sama osuus).

- Happipitoisuus n. 3-9 mg/l vaihteli aiempaan tapaan melko paljon. Vesi ehtii usein hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei luultavasti kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

- Kokonaistyppipitoisuudet 200-1300 µg/l olivat pieniä tai melko pieniä ja edelliskautta pienempiä. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli pieni, 540 µg/l (edelliskaudella 930 µg/l).

- Kokonaisfosforipitoisuudet olivat useimmilla tutkimuskerroilla korkeahkoja tai korkeita (130-820 µg/l). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 190 µg/l, joka oli vuodesta 2005 alkavan vertailujakson suurin. Edelliskaudella keskiarvo oli 170 µg/l.

- Kaliumpitoisuudet 15-130 mg/l olivat useimmilla tutkimuskerroilla hieman tai paljon kohonneita viitaten kaliumpitoisiin liukkaudentorjunta-aineisiin. Korkeimpien kalium-BHK_7-pitoisuuksien välillä oli yhteys, samoin kuten edelliskaudella.

- Natriumpitoisuudet 5-10 mg/l olivat luonnontilaisten vesien tavallisen vaihteluvälin sisällä.

- Rautapitoisuudet 620-19000 µg/l olivat aiempaan tapaan ajoittain korkeita altaan veden hapettomuuden vuoksi.

- pH-arvot (6,5-7,9) ylittivät neutraalin tason 7,0 useimmilla tutkimuskerroilla. Neutraalia korkeampia pH-arvoja on havaittu myös aikaisemmilla kausilla.

Piste **E2** sijaitsee Mottisuonojan alajuoksulla.

- Useimmilla näytteenottokerroilla virtaamaa ei saatu arvioitua.

- Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 8/13 tutkimuskerralla, joka oli edelliskautta (noin kolmannes havainnoista) useammin.

- Happipitoisuus n. 5-8 mg/l oli tyydyttävä tai hyvä. Alimmat happipitoisuudet olivat edelliskautta korkeampia.

- BHK_7-pitoisuus 160 mg/l oli korkea joulukuussa, mutta muuten pitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä (<1,5-22 mg/l). Suurin BHK_7-pitoisuus havaittiin samaan aikaan kuin suurin virtaama-arvio (300 l/s). Pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa.

7.2.7 Keravanjoki ja Vantaanjoki (vesistönäytepisteet 11, 22, K8 ja V8)

Keravanjoen piste **22** sijaitsee lentoaseman suunnasta laskevista ojista ylävirtaan eli se on taustapiste lentoaseman vaikutusten tarkkailussa.

- Vesi oli hajutonta, paitsi syyskuussa-14 ja huhtikuussa-15 lievästi tuntemattoman hajuista.

- Happipitoisuus 8-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.

- BHK_7 (<1,5-2,6 mg/l) oli luonnontilainen.

Keravanjoen piste **11** sijaitsee lentoasemasta alavirtaan.

- Vesi oli hajutonta kaikilla havaintokerroilla.

- Happipitoisuus 8-13 mg/l oli hyvä aikaisempaan tapaan.

- BHK_7 oli pieni tai luonnontilainen (<1,5-2,6 mg/l).

- Pisteellä 11 ei näkynyt kuormitusvaikutuksia.

Keravanjoen pisteellä **K8** (sijainti pisteestä 11 noin 1,6 km alavirtaan) ja Vantaanjoen päähaarassa lentoaseman alapuolella sijaitsevalla pisteellä **V8** analyysituloksista ei ole erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta.

Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

Lentoaseman valumavesien Vantaanjoessa aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut ovat taulukoituna liitteessä (Liite 30).

Laskennalliset jokiveden BHK_7-pitoisuuden nousut olivat pieniä, <0,1-1,0 mg/l (vrt. Liite 30). Vesistökuormitusta mitattiin ja joen BHK_7-pitoisuusnousuja laskettiin kaudella 14-15 yhteensä 26 päivänä.

Jokiveden laskennalliset kokonaistyppipitoisuuden nousut olivat pieniä ja vaihtelivat välillä 5-57 µg/l. Jokiveden kokonaistyppipitoisuuden keskiarvo kaudella 14-15 oli 2600 µg/l ja vaihteluväli 1800-3800 µg/l[13].

Lentoaseman suunnasta laskevien ojien aiheuttamat jokiveden laskennalliset kokonaisfosforipitoisuuden nousut olivat pieniä, 0,1-1 µg/l. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo kaudella 14-15 oli 91 µg/l ja vaihteluväli 47-180 µg/l[13].

8 Pohjavedet

8.1 Pohjavesien tarkkailupisteet

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisen alueen ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon lähialueen pohjavesien tarkkailupisteet ovat seuraavia[14]:
putki U
putki V1
putki M
putki N
putki O
putki R
putki S
putki P2
putki T
kaivo H
putki Pt4
putki R42
putki R41
kaivo PK
porakaivo SK1 (tuhoutunut 2014)

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen alueen pohjavesien tarkkailupisteet[14]:

putki F4
putki F3
putki F3K (kalliopohjavesi)
putki F1
putki F2
putki F5
putki F6
porakaivo P1B (kalliopohjavesi)
putki P4K (kalliopohjavesi)
putki P4A

[13] Vertailupitoisuustiedot näytepisteeltä Vantaanjoki 8,6/V8. Lähde: ympäristöhallinnon Hertta/Oiva –ympäristötietojärjestelmä. Pitoisuushavaintojen lukumäärä oli tämän raportin käsittelemällä aikajaksolla 11 kpl.
[14] Pohjavesipisteiden järjestys on pääosin pohjoisesta etelään.

Lisäksi kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisella alueella sijaitsevat kalliopohjavettä edustavat suojapumppauskaivot PK3, PK5 ja PK17, joista pumpattava pohjavesi johdetaan jätevesiviemäriin.

Kiitoteiden 1 ja 3 välialueen pohjavesien tarkkailupisteet[14]:

putki DeltaK (kalliopohjavesi)
putki V6
putki V5
putki V2
putki V4
putki V3

Kiitotie 3:n länsipuolisen alueen tarkkailupisteet[14]:

putki P19
putki P21
putki P2/08 (kalliopohjavesi)
putki P4/08 (kalliopohjavesi)
putki P22
siiviläkaivo MK1 (Päijännetunnelin suojapumppaus)
siiviläkaivo MK2 (Päijännetunnelin suojapumppaus)
putki P13
putki P12
putki P3
putki P14
porakaivo KK1 (kalliopohjavesi)
putki P18
putki P17
putki P15
putki P5A
putki P16

8.2 Tulosten tarkastelu

8.2.1 Aistinvaraiset havainnot näytteenoton yhteydessä

Aiempaan tapaan monissa pohjaveden tarkkailupisteissä havaittiin hapettomuuteen liittyvää rikkivedyn hajua. Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin seitsemässä putkessa ja porakaivossa: P4A, P4K, F3K, DeltaK, P22 ja porakaivot PK3 ja PK5. Lisäksi kemikaalimaista hajua havaittiin putkessa F4. Hajoamistuotteiden hajun esiintymisen yleisyys oli edelliskauden tasoa.

8.2.2 Pinnan korkeus

Pohjavedenpinnan korkeus oli aiempaa tasoa seuraavin poikkeuksin:

- Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen alueen pohjavesien tarkkailupisteet:
  - Putki F6: pinta oli toukokuussa-15 noin 2 m aiempaa perustasoa korkeampi. Näin poikkeava tulos voi olla mittausvirhe.
  - Putki P4A: pinta oli lokakuussa-14 n. 1 m tavallista alempi (keväällä-15 jälleen perustasoa).

8.2.3 Happipitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, glykoli ja sen hajoamistuotteet

Osassa pohjavesipisteistä on havaittu vähähappisuutta tai hapettomuutta ja kemiallisen hapenkulutuksen (KHT_{Mn} ja KHT_{Cr}) nousua. Selkeää syytä näille on vaikeaa osoittaa, ellei vedessä aistinvaraisesti havaita glykolin hajoamistuotteiden (sipulimaista) hajua, tai jos kemi-

allisissa analyyseissä ei havaita glykolin hajoamistuotteita. Happipitoisuuden lasku ja kemiallisen hapenkulutuksen nousu on ainakin osin maaperästä (mm. suo ja turve) johtuvaa, mutta joissakin paikoissa myös glykoli ja/tai liukkaudentorjunta-aineet kuluttavat hajotessaan pohjaveden happea.

Näytepisteestä on mitattu glykolin ja sen hajoamistuotteiden pitoisuudet, jos kemiallinen hapenkulutus on kohonnut (KHT_{Cr} yli 50 mg/l).

Kaudella 14-15 glykolien hajoamistuotteita (asetaldehydiä ja propionialdehydiä) havaittiin kemiallisessa analyysissä seuraavissa havaintopisteissä (tarkemmat tulokset ks. Liite 21):

- putki F3
- putki F6
- putki M

Liukkauden torjunnassa käytettävät asetaatit ja formiaatit kuluttavat myös happea, mutta näiden aineiden mahdollinen vaikutus pohjaveteen voidaan jäljittää yhdisteisiin sisältyvien kaliumin tai natriumin määrityksellä.

Pohjaveden vähähappisuus tai hapettomuus on melko yleistä, eikä siihen läheskään kaikissa tapauksissa liity ihmisen vaikutusta. Hapettomuutta voi aiheutua mm. humuspitoisesta maaperästä ja/tai pohjaveden pitkästä viipymästä.

Alueittainen tarkastelu:

- Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue:
  - Pohjavesi on paikoin hapetonta.
  - Taustapisteessä U vesi on ollut yleensä vähähappista tai hapetonta. Keväällä-15 U:n happipitoisuus oli korkein (n. 4 mg/l) kymmenvuotisella vertailujaksolla.
  - Pisteissä N ja O happipitoisuudet laskivat kohtalaisesta tai hyvästä happipitoisuudesta lähelle nollaa v. 2009-2010. Sen jälkeen putket ovat olleet tavallisesti jokseenkin hapettomia. Samaan aikaan N:ssä kaliumpitoisuus ja sähkönjohtokyky nousivat, mutta O:ssa kaliumpitoisuus ja sähkönjohtokyky puolestaan laskivat ja pH aleni pohjavesille tavalliseksi. N:ssä kaliumpitoisuus on nousemisesta huolimatta edelleen pieni ja vesi on yleensä hajutonta. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ei ole tapahtunut muutoksia kummassakaan pisteessä.
  - Pisteessä P2 happipitoisuus aleni vuonna 2010 tasolta 3-4 mg/l tasolle 0,5-2 mg/l. Samaan aikaan kemiallinen hapenkulutus KHT_{Mn} nousi hieman, mutta on edelleen pieni.
  - Pisteessä M näkyy pitkäaikaisissa (1993-2015) tuloksissa kemiallisen hapenkulutuksen KHT_{Mn} nousua. Hapenkulutus on pohjavedeksi korkea (14-26 mg/l) ja vedessä havaittiin 15.8.2015 glykolin hajoamistuotetta (asetaldehydiä).

- Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli:
  - Pohjavesi on paikoin hapetonta.
  - F1:ssä happipitoisuus on ollut vahvasti vaihteleva ja tuloksissa näyttäisi olevan hieman laskevaa suuntaa. KHT_{Mn}:ssä ei F1:ssä näy kehityssuuntia.
  - KHT_{Mn}:
    - F2: nousua, joka tasaantui 2014-2015. Pitoisuus on pohjavedeksi kohonnut, n. 10 mg/l.
    - F3: nousua 2002-2011, laskua 2012-2013, ja tasaista 2014-2015. KHT_{Mn} on pohjavedeksi melko korkea, n. 20 mg/l.
  - Seuraavissa pisteissä havaittiin selvästi kohonneita KHT_{Cr}-pitoisuuksia (50 mg/l tai enemmän):

- Piste F3. Lisäksi havaittiin glykolien hajoamistuotetta heinäkuussa-15 (pieni pitoisuus asetaldehydiä).
- Piste F6. Lisäksi havaittiin glykolien hajoamistuotteita marraskuussa-14 (aset- ja propionialdehydiä).

- Kiitoteiden 1 ja 3 välialue:
  - Pohjavesi on paikoin hapetonta. V4:ssä happitilanne on ollut hyvä.
  - KHT_{Mn} (2-5 mg/l) nousi pisteessä DeltaK (kalliopohjavesi) edelliskaudesta mutta oli edelleen pohjavesille tavallinen. DeltaK:n vesi on ollut pääosin hapetonta tarkkailun alusta (2012-) alkaen.

- Kiitotie 3:n länsipuoli:
  - Pohjavesi on paikoin hapetonta.
  - KHT_{Mn}:
    - Piste P19: havaittiin nopeaa nousua kaudella 14-15. Viimeisin pitoisuus heinäkuulta-15, 47 mg/l, oli korkea.
    - Piste P22: edelliskaudella havaittu noususuunta jatkui. Taso 6-10 mg/l on pohjavedeksi hieman kohonnut.
  - Seuraavissa pisteissä havaittiin selvästi kohonneita KHT_{Cr}-pitoisuuksia (50 mg/l tai enemmän):
    - Piste P19. Pitoisuudet olivat kaudella 14-15 samaa luokkaa kuin edelliskaudella.

8.2.4 Sameus

Sameus ei kuvaa pohjaveden laatua, vaan sen sijaan maaperän laatua, näytteenottomenetelmää, näytteenoton onnistumista ja näytteiden edustavuutta, edellyttäen että havaintoputken vesi vaihdetaan ennen näytteenottoa. Putken veden vaihtaminen ennen näytteenottoa on tärkeää, jotta saataisiin edustavia näytteitä. Jos näyte otetaan noutimella suoraan putkesta vaihtamatta vettä, näyte voi olla hyvinkin kirkas, mutta näytteen edustavuus ei ole paras mahdollinen. Kun havaintoputken vesi on vaihdettu, näytettä pidetään sitä parempana (edustavampana) mitä pienempi sameuden arvo on. Yleensä sameus on suurempi vedenvaihtopumppauksen alussa ja pienentyy pumppauksen aikana. Sameus kuitenkin riippuu myös maaperästä; runsaasti hienoainesta sisältävässä maaperässä pohjavesi ei kirkastu riippumatta pumppausajasta.

Oheisessa taulukossa on lueteltu pohjavesien tarkkailupisteitä, joista saadaan kirkkaimmat ja sameimmat näytteet (Taulukko 9). Taulukossa mainitsemattomissa tarkkailupisteissä sameus on yleensä kohtalainen (10 tai muutama kymmenen FNU).

Taulukko 9. Kirkkaimmat ja sameimmat pohjavesien tarkkailupisteet.

Yleensä melko kirkas (sameus yleensä alle 10 FTU) tai erittäin kirkas (sameus yleensä alle 1 FTU)	Yleensä vahvasti samea (sameus useita kymmeniä tai satoja FTU)
H (kaivo)	DeltaK
KK1 (porakaivo)	F1
M	F2
N	F3
O	F3K
P2	F5
P3	F6
P4A	MK1
P4/08	MK2
P13	P1B* (porakaivo)
P18	P4K
PK (kaivo)	P12
PK34 (porakaivo)	P14
R	P15
R41	P16

Yleensä melko kirkas (sameus yleensä alle 10 FTU) tai erittäin kirkas (sameus yleensä alle 1 FTU)	Yleensä vahvasti samea (sameus useita kymmeniä tai satoja FTU)
S SK1 (porakaivo) (tuhoutui 2014) T V1	P17 P19 P20 P21 Pt4 R42 U V3 V4 V5

*) P1B näyte otetaan WC:n hanasta. Sameus saattaa olla peräisin putkistosta (esim. putkiin saostuneesta raudasta).

8.2.5 pH ja alkaliteetti

Pohjavesille tavallisimmat pH-arvot ovat noin 6,3-6,6[15]. Yleensä pohjaveden pH on yli tason 5,7-6,0 ja alle tason 6,8-7,7[16]. Yleensä pohjavesissä alkaliteetti on yli 0,10-0,26 mmol/l ja alle 0,66-2,6 mmol/l[16].

Liukkaudentorjunta-aine formiaatti joko vähän nostaa veden pH-arvoa tai ei vaikuta siihen mainittavasti. Alkaliteettiin formiaatti vaikuttaa nostavasti. Glykoli ei suoraan vaikuta pH- tai alkaliteettiarvoon. Hapettomissa oloissa syntyvät glykolin hajoamistuotteet, kuten propyleeniglykolin hajoamistuote propionaatti, kasvattavat veden alkaliteettia. Osa glykolin hajoamistuotteista laskee pH-arvoa.

Alueittainen tarkastelu:

- Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue:
  - Selvästi kohonneita alkaliteettiarvoja (yli 4 mmol/l) tai poikkeavia pH-arvoja ei havaittu.
  - Pisteessä N alkaliteetin (tutkittu 2005-) ja pH:n (tutkittu 1996-) arvot ovat olleet noususuunnassa.
  - Pisteessä O pH ja alkaliteetti ovat laskeneet 1995(2005)-2014 kohonneista arvoista pohjavedelle tavallisiin arvoihin.
- Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli:
  - Selvästi kohonneita alkaliteettiarvoja (4-6 mmol/l) havaittiin pisteissä F2, F3, F3K ja F6. Samaa tasoa on näissä pisteissä havaittu myös aikaisemmin.
  - pH oli edelliskauden tapaan pohjavedeksi korkea pisteissä P4K (7,9-8,1), F1 (7,9-8,1) ja F3K (8,3). Kallioputkien P4K ja F3K korkea pH voi liittyä kalliorän ominaisuuksiin.
- Kiitoteiden 1 ja 3 välialue:
  - Selvästi kohonneita alkaliteettiarvoja (4,2 mmol/l) havaittiin pisteessä V3. Pisteestä V3 otettiin kesän 2015 aikana pohjavesinäytteitä yhteensä neljä kertaa. Pitkäaikaisissa tuloksissa V3:ssa alkaliteetti nousi tasolta 1,6 mmol tasolle n. 4 mmol/l vuosina 2012-2014. Pisteen ympäristö on ollut 1990-luvulta kiitotien 3 rakentamisesta alkaen voimakkaan muokkauksen kohteena. Alueella on ollut louhintaa sekä murskeen ja muun maa-aineksen varas-

[15] Pohjavesien pH:n ja alkaliteetin mediaaniarvot, lähdeviitteet: Valtakunnallinen kaivovesitutkimus 1993, Soveri ym. 2001.
[16] Pohjavesien pH:n ja alkaliteetin 10 % ja 90 % persentiiliarvot, lähdeviitteet: Valtakunnallinen kaivovesitutkimus 1993, Soveri ym. 2001.

tointia, joka on voinut vaikuttaa veden laatuun nostaen pohjaveden alkaliteettia ja sameutta. Putkesta on sen asentamisesta 2001 alkaen ollut ylivuotoa.

- pH oli korkea (8,3-8,4) pisteessä DeltaK. pH oli samaa luokkaa edelliskaudellakin. Tämä on kalliopohjavesiputki ja korkea pH voi liittyä kallioperän ominaisuuksiin.

- Kiitotie 3:n länsipuoli:
  - Selvästi kohonneita alkaliteettiarvoja (4-5,9 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan seuraavissa: ppisteet P15, P19, P22, P2/08 ja MK2.
  - Porakaivo KK1:ssä pH oli kohonnut (7,9), ehkä kallioperän laadusta johtuen. pH on ollut samaa tasoa myös aiemmin.

8.2.6 Sähkönjohtokyky, kloridi, natrium ja kalium

Sähkönjohtokyky kuvaa veteen liuenneiden suolojen määrää, joka riippuu maaperästä (porakaivoissa kallioperästä) ja mahdollisesta ihmistoiminnasta kuten teiden suolauksesta. Lentoasemalla pohjavesien sähkönjohtokykyyn voivat vaikuttaa kalium- ja natriumpitoiset liukkaudentorjunta-aineet (formiaatit). Pohjavesissä on luonnostaan maaperän vaikutuksesta jonkin verran natriumia ja kaliumia, mutta selkeät kaliumpitoisuusnousut viittaavat tällä alueella yleensä liukkaudentorjunta-aineiden vaikutukseen. Valtaosa (n. 98 %) käytetyistä liukkaudentorjunta-aineista on kaliumformiaattia, ja natriumformiaattia käytetään vain erittäin vähän (vrt. Liite 2). Vesien kaliumpitoisuuden nousu on lentoaseman vaikutukselle tyypillistä, mutta lentoaseman vesien natriumpitoisuudet ovat suhteellisen alhaisia (vrt. esim. pengeraltaista lähtevän formiaatti- ja glykolivaikutteisen veden analyysitulokset, näytepisteet HK505 ja D1, Liite 15).

Joissakin tiealueiden läheisyydessä sijaitsevissa tarkkailupisteissä havaittu natriumpitoisuuden nousu voi aiheutua tiesuolauksesta. Talvella teiden suolaamiseen käytetään natriumkloridia, joten myös kloridipitoisuuden pitäisi nousta, jos tie on natriumin nousun syynä. Lentokoneiden jäänpoistonesteet (glykolit) eivät merkittävästi vaikuta veden sähkönjohtokykyyn.

Putki U on taustapiste, jossa ei ole lentoaseman vaikutusta, ja se kuvaa alueen maaperän ja sääolojen vaikutusta. Sähkönjohtokyky on vaihdellut tässä putkessa välillä 21-32 mS/m, kalium 3-5 mg/l ja natrium 6-10 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. Yleisesti pohjavesien kaliumpitoisuus on tavallisesti 1-11 mg/l[17] ja natriumpitoisuus 3-32 mg/l[17].

Alueittainen tarkastelu:

- Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue:
  - Pisteessä P2 sähkönjohtokyky nousi nopeasti (30 →60 mS/m) vuonna 2010, ja on ollut laskussa v. 2010-2015. Samaan aikaan natriumpitoisuus on hieman noussut, mutta kloridipitoisuudessa ei ole selkeitä kehityssuuntia. Kaliumpitoisuus on taustapisteen tasoa. Selvää syytä sähkönjohtokyvyn nousuun ei ole tiedossa.
  - Pisteessä N sähkönjohtokyky ja sulfaatti ovat olleet nousussa 2010-2015, mutta kloridi samaan aikaan laskussa. Kalium on noussut vain vähän ja natrium hieman selvemmin. Nousujen aiheuttaja ei ole selvillä. Syynä eivät ole kaliumpitoiset liukkaudentorjunta-aineet, koska kalium on noussut vain vähän, eikä tiesuola koska kloridipitoisuus on laskenut.

[17] Pohjavesien kalium- ja natriumpitoisuuksien 10 % ja 90 % persentiiliarvot, lähdeviite: Valtakunnallinen kaivovesitutkimus 1993.

- Pisteessä V1 sähkönjohtokyky on ollut hitaasti nouseva 2008-2015. Natrium-, kalium-, kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia.

- Kaivossa H ja pisteissä R41 ja R42 sähkönjohtokyky (35-40 mS/m) on hieman pohjavesien perustasoa korkeampi, mutta se ei näytä liittyvän lentoaseman toimintaan, koska kaliumpitoisuus on lähellä taustapisteen tasoa. Kloridia on vain vähän. Sulfaattipitoisuus (n. 50 mg/l) on ollut H:ssa korkeahko (50 mg/l) koko tarkkailun ajan.

- Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli:

  - Pisteessä F6 sähkönjohtokyky 60-65 mS/m nousi selvästi aiemmasta. Myös kovuuden, alkaliteetin ja hapenkulutuksen tasot nousivat. Sen sijaan kaliumissa, natriumissa, sulfaatissa ja kloridissa ei näkynyt muutoksia. Putkessa havaittiin glykolin hajoamistuotteita kaudella 14-15, mikä selittää hapenkulutuksen nousua.

  - Pisteessä F5 sähkönjohtokyky on laskenut 2012-2015. Samaan aikaan kloridipitoisuus on hieman laskenut. Kaliumin ja natriumin muutokset ovat olleet pieniä tai olemattomia.

  - Pitsteessä P4A sähkönjohtokyky oli 2014-2015 aiempaa alempi. Samaan aikaan natrium- ja kloridipitoisuudet ja osittain myös kaliumpitoisuudet ovat olleet aiempaa alempia. Havainnot voivat liittyä tiesuolan mahdollisen vaikutuksen vähentymiseen.

  - Pisteessä F2 sähkönjohtokyky (n. 50-60 mS/m) on koko havaintojakson (vuodesta 2001-) ajan ollut korkeahko. Korkeahkon tason syy ei ole tarkemmin tiedossa. Kaliumpitoisuus on pohjavesille tavallinen ja natrium pohjavesien perustason ylärajan tuntumassa (ja selvästi taustapistettä U korkeampi). Kloridi on pohjavesille tavanomainen.

  - Pisteessä F3 sähkönjohtokyky on ollut 2008-2015 melko korkea (45-65 mS/m) ja kaliumpitoisuus oli jonkin verran kohonnut. Kalium viittasi luultavasti kaliumformiaattiin. Kloridipitoisuus on pieni, joten tiesuola ei vaikuta. Putkessa on havaittu glykolien hajoamistuotteita v. 2013 ja 2015, ja veden kemiallinen hapenkulutus on kohonnut.

  - Pisteessä F3K sähkönjohtokyky on ollut korkeahko (40-50 mS/m) ja natriumpitoisuus korkea (pääosin 70-100 mg/l). Kloridia ja kaliumia on vähän. Putki edustaa kalliopohjavettä, ja em. nousut voivat liittyä kallioperän ominaisuuksiin.

- Kiitoteiden 1 ja 3 välialue:

  - Pisteessä V3 sähkönjohtokyky on v. 2013-2015 noussut melko nopeasti tasolta 25 mS/m tasolle 50 mS/m. Samaan aikaan natriumpitoisuus, alkaliteetti ja kovuus ovat nousseet. Kloridipitoisuus on muuttunut vain vähän ja kaliumpitoisuus ei ole muuttunut.

  - Pisteessä V6 sähkönjohtokyky on ollut 2008-2015 hitaassa nousussa. Selvää syytä ei ole tiedossa. Kaliumpitoisuus on pieni.

- Kiitotie 3:n länsipuoli:

  - Pisteessä P12 sähkönjohtokyky nousi v. 2009-2015 tasolta 15 mS/m tasolle 35 mS/m. Samaan aikaan sulfaattipitoisuus, alkaliteetti ja kovuus ovat nousseet suhteellisesti saman verran. Kloridipitoisuus on ollut koko ajan pieni. Kalium ja natrium ovat nousseet vain vähän ja ovat edelleen pieniä.

- Pisteessä P15 sähkönjohtokyky on ollut tasaisessa nousussa 2008-2015 (40 → 65 mS/m). Kloridi- ja natriumpitoisuudet ovat nousseet samassa suhteessa. Kaliumpitoisuus on noussut melko vähän. P5 sijaitsee Katriinantien vieressä, joten tiesuolan vaikutus on mahdollinen.

- Pisteessä P5A sähkönjohtokyky nousi 2009-2012 tasolta 10-15 mS/m tasolle 25-30 mS/m. Vuosina 2013-2015 taso ei ole muuttunut. Vuosina 2014-2015 kloridipitoisuus laski, mutta sulfaattipitoisuus nousi vastaavasti. Vedessä on hyvin happea, ja kaliumpitoisuus on pieni, joten glykolin tai liukkaudentorjunta-aineiden vaikutusta ole.

- Pisteessä P22 sähkönjohtokyky on ollut koko vertailujaksolla (2011-) korkeahko, 40-60 mS/m, ja lyhytaikaisia muutossuuntia on viime vuosina ollut nähtävissä. Sähkönjohtokyky nousi v. 2013-2014 nopeasti em. vaihteluvälin alarajalta ylärajalle ja viimeisin havainto vuodelta 2015 on vähän alempi. Kloridi-, natrium- ja kaliumpitoisuudet ovat olleet pieniä tai pohjavesille tavallisia. Hapenkulutusarvot (KHT_{Mn} 6-10 mg/l, KHT_{Cr} 23-26 mg/l) ovat hieman kasvaneet, mutta eivät ole vielä erityisen korkeita. Vuonna 2015 vedessä oli lievästi glykolimaista hajua. Aiemmin vedessä on ollut yleensä rikkivedyn hajua.

- Pisteessä P19 otettiin pohjavesinäytteitä tihennetysti yhteensä neljä kertaa kesällä 2015. Sähkönjohtokyky on ollut vertailujaksolla (2001-) vahvasti vaihteleva, n. 20-70 mS/m. Viime vuosina sähkönjohtokyvyssä ei ole ollut nähtävissä kehityssuuntia. Kloridipitoisuus on ollut pieni koko vertailujakson ajan. Kaliumpitoisuuden taso on pitkäaikaistuloksissa ollut vahvasti vaihteleva, mutta kaudella 14-15 suunnilleen pohjavesien perustasoa. Natriumin taso on ollut pohjavesille tavallinen. Pitkäaikaisissa tuloksissa kaliumpiikit ovat viitannet kaliumformiaatin vaikutukseen, mutta kaudella 14-15 sellaisia piikkejä ei havaittu.

- Pisteessä P2/08 sähkönjohtokyky on ollut koko vertailujakson (2012-) ajan korkeahko, n. 50 mS/m. Sähkönjohtokykyä nosti ainakin melko korkea sulfaattipitoisuus (50-80 mg/l). Sen sijaan kloridipitoisuus oli pieni. Kalium- ja natriumpitoisuudet olivat pääosin pohjavesille tavallisia. Merkittävää liukkaudentorjunta-aineiden vaikutusta ei näkynyt kaudella 14-15, eikä selkeitä merkkejä glykolista.

- Porakaivossa KK1 sähkönjohtokyky ja natriumpitoisuudet ovat olleet tasaisesti korkeahkoja, mutta kalium- ja kloridipitoisuudet pieniä.

8.2.7 Sulfaatti

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 (kuten Vantaalla) voi nostaa sulfaattipitoisuutta. Jäänpoisto- tai liukkaudentorjunta-aineet eivät tiettävästi[18] sisällä sulfaattia, joten se ei ole pohjavesitarkkailussa em. aineiden vaikutuksen osoittaja. Hapettomissa olosuhteissa (joka on pohjavesissä yleistä lentoaseman ympäristössä) sulfaatti SO_4 pelkistyy rikkivedyksi H_2S, joka on aistinvaraisesti jo pienissä pitoisuuksissa helposti havaittavissa mätää kananmunaa muistuttavasta hajusta.

Pohjavesien yleistä perustasoa (n. 5-40 mg/l) korkeampia sulfaattipitoisuuksia (50-140 mg/l) on havaittu taustapiste U:ssa (n. 50-80 mg/l), ja pisteissä N, H (kaivo), F1, P2/08 ja P5A.

[18] Kemiallisesti puhdas glykoli, asetaatti tai formiaatti ei sisällä sulfaattia. Käytettävät kemikaalit kuitenkin sisältävät lisäaineita, joiden koostumuksesta ei ole tarkempia tietoja. Todennäköisesti aineet sisältävät sulfaattia vain vähän tai ei lainkaan.

Pisteissä P4A, P4K, V5, P13, P14, MK1 ja MK2 sulfaattipitoisuudet puolestaan ovat pääosin pieniä (tavallisesti alle 3 mg/l), koska veden hapettomuuden vuoksi sulfaatti pelkistyy rikkivedyksi.

8.2.8 Typpiyhdisteet

Lentoaseman nykyisistä toiminnoista ei tiettävästi joudu vesiin merkittäviä määriä typpiyhdisteitä. Vaikka kemiallisesti puhdas glykoli ei sisällä typpeä, jäätymisen estossa käytetyssä glykolivalmisteessa on jonkin verran typpeä (suuruusluokkaa 70 mg/l, vrt. Liite 39) lisäaineisiin liittyen. Glykolin sisältämällä typellä ei ole merkitystä ympäristön kannalta, koska pitoisuus on pieni ja laimenee suureen vesimäärään. Lentoaseman alueella käytettiin liukkauden torjunnassa typpipitoista ureaa vuoteen 1996 saakka. Vuoden 1996 jälkeen typpipitoisia liukkaudentorjunta-aineita ei ole käytetty.

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

Epäorgaaniset typpiyhdisteet nitraatti, nitriitti ja ammonium 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 syystä tai toisesta hidastuu merkittävästi. Lämpötila vaikuttaa voimakkaasti bakteerien elintoimintojen nopeuteen ja sitä kautta typpiyhdisteiden väliseen muuntumiseen.

Kohonneita typpipitoisuuksia havaittiin oheisessa taulukossa esitetyissä tarkkailupisteissä (Taulukko 10).

Taulukko 10. Havainnot pohjavesien kohonneista typpipitoisuuksista kaudella 14-15.

Tarkkailupiste	Kokonaistyppi, mg/l (tason 1,5 mg/l ylittävät havainnot)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, mg/l (tason 1 mg/l ylittävät havainnot)	Ammoniumtyppi, mg/l (tason 0,5 mg/l ylittävät havainnot)
putki P2	1,7-2,1	1,6-2,1	
putki T		1,4-1,5	
kaivo H	2,5-3,7	2,5-3,0	
kaivo PK		0,97-1,5	
putki F2			0,92-0,99
putki F3	1,4-1,9		1,1-1,3
putki F5	1,5-1,8	1,5-1,6	
putki V5			0,63-0,72
putki P18	3,8-4,0	4,0-4,2[19]	
putki P5A	1,8-2,2	1,9-2,0	
putki P12			0,69-0,72
putki P14			0,54
putki P19			0,58-0,65
siiviläkaivo MK1			0,61-0,76
siiviläkaivo MK2			0,68-0,85
putki P20	0,4-12		

[19] Nitraatti- ja nitriittitypen summa on suurempi kuin kokonaistyppi, mikä on teoriassa mahdotonta, mutta käytännössä rajallisessa määrin mahdollista, jos pitoisuuksien ero on kummankin määrityksen laajennetun mittausepävarmuuden sisällä (tässä tapauksessa ero on laajennetun mittausepävarmuuden sisällä). Analyysituloksen laajennettu mittausepävarmuus tarkoittaa vaihteluväliä, jonka sisällä todellinen tulos on 95 % todennäköisyydellä.

8.2.9 Rauta

Rauta kuuluu alumiinin ohella maankuoren yleisimpiin metalleihin. Rautaa on kivennäismaiden mineraaleissa aina enemmän tai vähemmän runsaasti, ja sen liukeneminen veteen on pitkälti happipitoisuuden säätelemää. 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.

Kohonneita tai korkeita liukoisen raudan pitoisuuksia on havaittu oheisessa taulukossa esitetyissä tarkkailupisteissä (Taulukko 11).

Taulukko 11. Havainnot pohjavesien korkeahkoista tai korkeista liukoisen raudan pitoisuuksista kaudella 14-15.

Tarkkailupiste	Liukoinen rauta, mg/l (havainnot >1 mg/l)
putki Pt4	0,03 - 20
putki M	9 - 16
putki S	3,1 – 4,8
putki V1	6,4-6,7
putki R42	22 - 25
putki P4A	5,9 - 20
putki F2	0,03 – 1,7
putki F3	1,2 - 27
putki F4	6,0 – 8,4
putki F6	17 - 26
porakaivo P1B	11 - 21
putki V2	15 - 17
putki V3	0,7 – 5,5
putki V5	9,1 - 12
putki V6	15 - 19
putki P12	27 - 36
putki P14	9,3 - 23
putki P15	4,4 – 8,8
putki P19	0,08 - 14
putki P21	2,4 – 2,5
putki P22	1,7 – 2,0
putki P2/08	0,98 – 2,2
putki P4/08	7,4 – 9,4
porakaivo MK1	10 - 12
porakaivo MK2	12 - 14

8.2.10 Öljyt ja VOC−yhdisteet

Kaudella 14-15 öljyjä havaittiin 13.5.2015 putkessa R42: C_{10}-C_{21} 0,09 mg/l ja C_{22}-C_{40} 0,06 mg/l.

VOC-yhdisteitä havaittiin 25.5.2015 porakaivossa KK1: trikloorieteeni 1 µg/l ja dikloorimetaani 3 µg/l. Nämä yhdisteet eivät ole lentoasematoiminnalle ominaisia, joten yhdisteiden alkuperä on luultavasti muualla Katriinantien varrella. Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ei ole tutkittu KK1:stä ennen kautta 14-15.

8.2.11 Kehäradan suojapumppauskaivot

Suojapumppauskaivojen PK3, PK5 ja PK17 veden tutkimustulokset ovat pohjavesien tulosten liitteessä (Liite 20).

Kalliopohjaveden suojapumppauskaivoista PK3 ja PK5 pumpattava pohjavesi johdetaan jätevesiviemäriin. Kaudella 14-15 viemäriin pumpattu vesimäärä oli PK3:lla 252 m^3 (edelliskaudella 170 m^3) ja PK5:llä 644 m^3 (450 m^3).

PK3:ssa ja PK5:ssä vesi oli melkein jokaisella havaintokerralla (jolloin haju merkittiin muistiin) rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteiden hajuista ja sähkönjohtokyky oli melko korkea (n. 60-80 mS/m). PK3:ssa kemiallinen hapenkulutus KHT_{Cr} oli kohtalainen tai korkea (pääosin 100-400 mg/l), mutta PK5:ssä pieni (pääosin alle 50 mg/l). Pidempiaikaisessa tarkastelussa (2013-2015) kummassakin suojapumppauskaivossa KHT_{Cr} on pienentynyt.

Suojapumppauskaivosta PK17 johdettiin vettä jätevesiviemäriin 4711 m^3 kauden 14-15 aikana. PK17 otettiin käyttöön joulukuussa 2014. KHT_{Cr} on ollut pääosin alle määritysrajan (<15 mg/l).

9 Maankaatopaikat

Yleiskartta maankaatopaikkojen sijainnista: ks. Kuva 1 s. 10.

Maankaatopaikka 7a ja 7b:n alueella läjitys on aloitettu vuonna 1997. Maankaatopaikka 8:lla toiminta alkoi v. 1997-98 ja Myllypadontien maankaatopaikalla v. 2007. Maankaatopaikkojen pintavesi- ja pohjavesitarkkailu lokakuussa 2012.

9.1 Pintavedet

Aistinvaraiset havainnot ovat oheisessa taulukossa (Taulukko 12).

Taulukko 12. Aistinvaraiset havainnot maankaatopaikkojen pintavesitarkkailun näytepisteillä.

Näytepiste	Virtaus (arvio)	Sameus	Väri	Haju
Lähtevä vesi				
ML1 Maankaatopaikka 8:lta lähtevä vesi	9/2014: arvio 0,5 l/s 4/2015: arvio 4 l/s	9/2014: kirkas 4/2015: lievästi samea	9/2014: kohtalainen ruskea 4/2015: lievästi ruskea	9/2014: kohtalainen rikkivety 4/2015: hajuton
ML2 Myllypadontien maankaatopaikan itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi	9/2014: kuiva 4/2015: arvio 0,7 l/s	 4/2015: lievästi samea	 4/2015: lievästi ruskea	 4/2015: hajuton
ML3 Myllypadontien maankaatopaikan läntisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi	9/2014: arvio 0, 1 l/s 4/2015: arvio 1 l/s	9/2014: kirkas 4/2015: kirkas	9/2014: vahva ruskea 4/2015: lievästi ruskea	9/2014: hajuton 4/2015: lievä maatuneiden lehtien haju
Alapuoliset ojat				
ML4 Ojapiste läntisellä purkureitillä. Sijaitsee n. 0,7 km maankaatopaikalta ja pisteeltä ML3 alavirtaan.	9/2014: arvio 5 l/s 4/2015: arvio 15 l/s	9/2014: kohtalainen 4/2015: lievästi samea	9/2014: kohtalaisen harmaanruskea 4/2015: lievästi ruskeanharmaa	9/2014: hajuton 4/2015: hajuton
ML5 Ojapiste itäisellä purkureitillä. Sijaitsee n. 2 km maankaatopaikalta ja pisteiltä ML1 ja ML2 alavirtaan.	9/2014: virtasi, ei saatu arvioitua (uoma vesikasvien vallassa) 4/2015: arvio 20 l/s	9/2014: kirkas 4/2015: kirkas	9/2014: kohtalaisen ruskea 4/2015: vahva ruskea	9/2014: hajuton 4/2015: hajuton

Maankaatopaikoilta lähtevä virtaus (näytepisteet ML1, ML2 ja ML3) oli tutkimuspäivinä pieni, 0-4 l/s, ja lokakuussa lähtevän veden näytepiste ML2 oli kokonaan kuiva. Kiintoainepitoisuudet (n. 6-40 mg/l) ja sameus (n. 20-70 NTU) olivat pieniä tai jonkin verran kohonneita. Rautapitoisuudet (n. 3 000-34 000 µg/l) olivat luonnonvesiin verrattuna korkeita, joka on maankaatopaikkavesille tavallista. Sinkkipitoisuudet (<10 µg/l) sen sijaan olivat pieniä. Fosfori- ja typpipitoisuudet olivat pieniä.

Läntisellä purkureitillä Siltaniitunojan alajuoksulla (piste ML4) noin 700 m etäisyydellä maankaatopaikasta virtaus oli tutkimusaikoina arviolta 5-15 l/s. Maankaatopaikan lähtevien vesien pisteen ML3 vedet kulkeutuvat ML4:n kautta. ML4:llä ei ollut nähtävissä selkeitä maankaatopaikan vaikutuksia. Lokakuussa 2014 ML4:llä kokonaistyppipitoisuus 3100 µg/l oli jonkin verran kohonnut, ja typen nousua havaittiin tällä pisteellä edelliskaudenkin syksyllä, joten ML4:n valuma-alueella voi olla jokin typpikuormittaja. Maankaatopaikalta lähtevän veden typpipitoisuus oli pienehkö, joten se ei ollut syynä ML4:n pitoisuusnousuun.

Itäisellä purkureitillä Siltaniitunpuron alajuoksulla (piste ML5) noin 2 km etäisyydellä maankaatopaikasta virtaama oli tutkimusaikoina melko pieni, huhtikuussa-15 arviolta 20 l/s ja syyskuussa-14 virtaamaa ei saatu arvioitua rehevän vesikasviston vuoksi. Maankaatopaikoilta pisteiltä ML1 ja ML2 lähtevät vedet kulkeutuvat ML5:lle. Sameus ja kiintoaine- ja rautapitoisuudet olivat pieniä tai ojavesille tavallisia. Rautapitoisuus oli korkeahko (3300-4500 µg/l), ja siitä jokin osuus saattoi johtua maankaatopaikalta lähtevistä vesistä, mutta muuten maankaatopaikkoihin viittaavaa vaikutusta ei ollut nähtävissä.

9.2 Pohjavedet

Maankaatopaikkojen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan ppisteistä P20 ja HP101 sekä porakaivosta PK34 (ennen vuotta 2012 putki P20 kuului lentoasematoimintojen tarkkailuun). Maankaatopaikkojen mahdolliset pohjavesivaikutukset riippuvat paljon läjitettävien massojen laadusta, ja vaikutusta ei välttämättä näy pohjavedessä lainkaan. Teoriassa maan siirtelyyn tai kasaamiseen liittyvää vaikutusta voisi pohjavedessä näkyä esim. kemiallisessa hapenkulutuksessa, pH:ssa, sähkönjohtokyvyssä, typpiyhdisteissä ja/tai pohjaveden pinnan korkeudessa. Mahdolliset vaikutukset em. tekijöissä eivät kuitenkaan ole tyypillisiä vain maankaatopaikkatoiminnalle, vaan muutokset voivat johtua muistakin tekijöistä.

Pisteen P20 veden laadun erityispiirre on korkea tai erittäin korkea liukoisen sinkin pitoisuus ja alhainen pH (5,8-6,1). Sinkkiä on tutkittu vasta syksystä 2012 alkaen ja käytettävissä on seitsemän sinkkitulosta, joista kaikki ovat pohjavedeksi poikkeuksellisen korkeita (n. 3 000-23 000 µg/l), yhtä tulosta lukuun ottamatta. Lähtökohtana on, että läjitettävät massat ovat likaantumattomia, joten korkean sinkkipitoisuuden aiheuttaja ei ole tiedossa. pH ollut P20:ssä alhainen tarkkailun alusta (2001) saakka. Maankaatopaikka 7a, 7b ja 8:n alueella läjitys on aloitettu vuonna 1997-98, eli ennen P20:n tarkkailun aloittamista, joten ajankohtien puolesta alhainen pH voisi periaatteessa osittain johtua maankaatopaikkatoiminnasta. Todennäköisemmin suurempana syynä kuitenkin on alkuperäisen maaperän vaikutus.

Putkessa P20 kokonaistyppipitoisuus on ollut korkea v. 2012-2014, 2 900-13 000 µg/l, mutta vuonna 2015 pitoisuus oli selvästi alempi, 400-2300 µg/l. Joissakin tapauksissa maa-aines voi sisältää typpeä merkittävissä määrin, joten maankaatopaikan (osittaista) vaikutusmahdollisuutta ei voida sulkea pois P20:ssä.

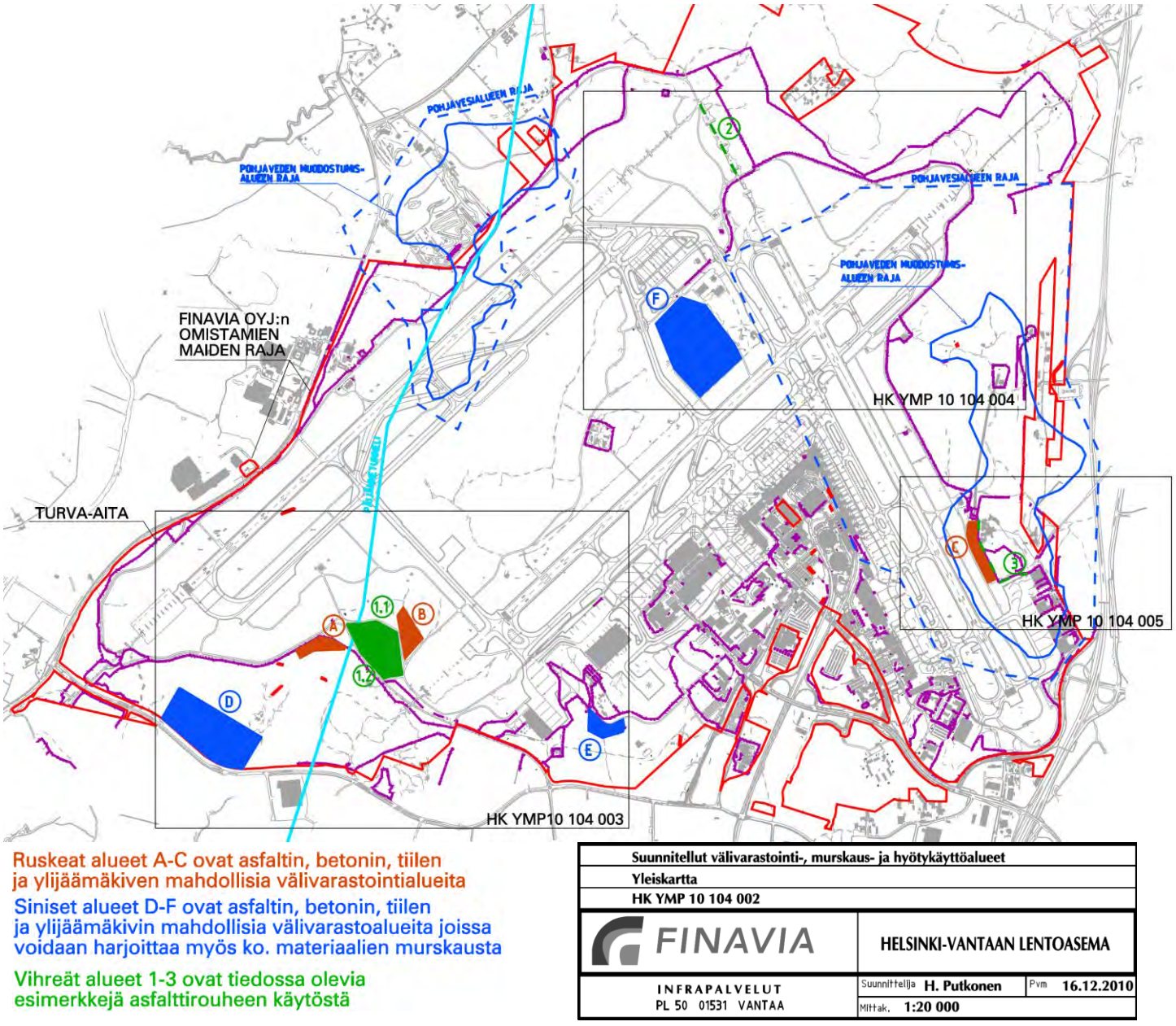
Tarkkailupisteiden HP101 ja PK34 seuranta alkoi syksyllä 2012. Veden laatu oli pohjavesille tavallinen ja maankaatopaikkojen vaikutusta ei näkynyt. Sinkkipitoisuudet olivat pieniä.

Pisteen P20 läheisyyteen asennettiin syyskuussa 2015 uusi pohjavesiputki P40 sinkkipitoisuuden tarkkailua varten.

10 Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet

Toiminta-alueita on 6 kpl nimeltään A-F (sijainti ks. Kuva 16). Alueet A, B ja C ovat asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarastoalueita. Alueilla D, E ja F voidaan em. välivarastoinnin lisäksi harjoittaa näiden materiaalien murskausta.

Rouhealueiden 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.



Kuva 16. Asfalttirouhealueiden A, B, C, D, E ja F sijaintikartta.

10.1 Pintavesitarkkailu

Brändoninoja

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 näytepisteen C2A avulla. C2A:n tarkkailu alkoi elokuussa 2015. Tuloksia on kommentoitu pintavesitarkkailukappaleessa 7.2.4.

Veromiehenkylänpuro

Alueelta E pintavedet purkautuvat etelän suuntaan Veromiehenkylänpuroon, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan. Pintavesivaikutuksia seurataan näytepisteen B1 avulla. Tuloksia on kommentoitu pintavesitarkkailukappaleessa 7.2.3.

Kylmäoja

Alueilta C ja F pintavedet kulkeutuvat idän suuntaan päätyen Kylmäojaan. Pintavesivaikutuksia seurataan näytepisteen 4B avulla. Tuloksia on kommentoitu pintavesitarkkailukappaleessa 7.2.1.

10.2 Pohjavedet

Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavissa näytepisteissä:

- Alueet A ja B: pohjavesiputket V3 ja V8.
- Alue C: putki R42. Tuloksia on kommentoitu pohjavesikappaleessa 8.2.
- Alue D: ei pohjavesitarkkailua, koska alue sijaitsee louhitulla paikalla.
- Alue F: putki V19.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Laatinut:

Kari Kamppi
limnologi, MMK

VIITTEET

Hydrologinen vuosikirja 2006-2010. Korhonen J. & Haavanlammi, E. (toim.). Suomen ympäristökeskus 2012. 234 s. – Suomen ympäristö 8/2012.

Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaus-lehdet. http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastokatsaus-lehti (saatavuus 16.10.2013)

Soveri, J., Mäkinen, R. & Peltonen, K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihtelusta Suomessa 1975-1999. 382 s. - Suomen ympäristö nro 420.

STM/Sosiaali- ja terveysministeriö 2000. Asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus nro 461/2000, annettu 19.5.2000.

Valtakunnallinen kaivovesitutkimus 1993. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 146.

JAKELU

Finavia Oyj
(Finavia Oyj hoitaa jakelun eteenpäin asianosaisille)

Liitteet

Glykolinesteiden käyttö 2015-1988

Glykolinesteiden määrä on ilmoitettu tilavuutena tehdastuotetta.
Glykolineste tyyppi I tehdastuote sisältää propyleeniglykolia 80 %.
Glykolineste tyyppi II:n ja tyyppi IV:n tehdastuote sisältää propyleeniglykolia 50-55 %.

TALVIKAUSI		**14-15**			**13-14**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m3/kk	2	0	**2**	9	0	**9**
Lokakuu	m3/kk	31	3	**34**	55	3	**58**
Marraskuu	m3/kk	113	50	**163**	73	6	**79**
Joulukuu	m3/kk	369	114	**483**	179	83	**262**
Tammikuu	m3/kk	448	216	**664**	455	114	**569**
Helmikuu	m3/kk	204	125	**329**	301	138	**439**
Maaliskuu	m3/kk	114	84	**198**	161	69	**230**
Huhtikuu	m3/kk	28	2	**30**	19	1	**20**
Toukokuu	m3/kk	1	0	**1**	10	2	**12**
Yhteensä		1 310	594	**1 904**	1 262	416	**1 678**

TALVIKAUSI		**12-13**			**11-12**		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**	Tyyppi I	Tyyppi IV	**Yhteensä**
Syyskuu	m3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Lokakuu	m3/kk	64	12	**76**	6	0	**6**
Marraskuu	m3/kk	164	160	**324**	57	0	**57**
Joulukuu	m3/kk	818	497	**1 315**	213	100	**313**
Tammikuu	m3/kk	651	256	**907**	834	499	**1 333**
Helmikuu	m3/kk	535	323	**858**	761	436	**1 197**
Maaliskuu	m3/kk	313	99	**412**	230	51	**281**
Huhtikuu	m3/kk	88	33	**121**	117	64	**181**
Toukokuu	m3/kk	0	0	**0**	0	0	**0**
Yhteensä		2 633	1 380	**4 013**	2 218	1 150	**3 368**

TALVIKAUSI	**Yhteensä (m3)**
14-15	1 904
13-14	1 678
12-13	4 013
11-12	3 368
10-11	4 208
09-10	4 658
08-09	3 349
07-08	3 031
06-07	2 796
05-06	4 206
04-05	3 859
03-04	3 258
02-03	2 598
01-02	1 788

TALVIKAUSI	**Yhteensä (m3)**
00-01	1 748
99-00	2 209
98-99	2 138
97-98	1 445
96-97	1 326
95-96	1 391
94-95	952
93-94	881
92-93	836
91-92	951
90-91	939
89-90	830
88-89	615

Liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 2015-1988

Käytetyt ainemäärät on ilmoitettu painona tehdastuotetta.

TALVIKAUSI 2014-2015						
		Urea	Kalium-asetaatti (nestem.)	Natrium-asetaatti (rakeinen)	Natrium-formiaatti (rakeinen)	Kalium-formiaatti (nestem.)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	0	0
Marraskuu	t	0	0	0	3	87
Joulukuu	t	0	0	0	30	366
Tammikuu	t	0	0	0	15	439
Helmikuu	t	0	0	0	0	397
Maaliskuu	t	0	0	0	0	116
Huhtikuu	t	0	0	0	0	9
Toukokuu	t	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	0	0	0	48	1 414

TALVIKAUSI 2013-2014						
		Urea	Kalium-asetaatti (nestem.)	Natrium-asetaatti (rakeinen)	Natrium-formiaatti (rakeinen)	Kalium-formiaatti (nestem.)
Syyskuu	t	0	0	0	0	0
Lokakuu	t	0	0	0	0	0
Marraskuu	t	0	0	0	1	35
Joulukuu	t	0	0	0	3	175
Tammikuu	t	0	0	0	2	33
Helmikuu	t	0	0	0	1	220
Maaliskuu	t	0	0	0	2	82
Huhtikuu	t	0	0	0	1	4
Toukokuu	t	0	0	0	0	0
Yhteensä	t	0	0	0	10	549

Liite 2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät. **Liite 2**

TALVIKAUSI						
		Urea	Kalium-asetaatti (nestem.)	Natrium-asetaatti (rakeinen)	Natrium-formiaatti (rakeinen)	Kalium-formiaatti (nestem.)
14-15	t	0	0	0	48	1 356
13-14	t	0	0	0	10	549
12-13	t	0	0	0	48	1 478
11-12	t	0	0	0	31	1 577
10-11	t	0	0	0	89	2 082
09-10	t	0	0	0	43	1 377
08-09	t	0	0	0	63	2 002
07-08	t	0	0	0	83	2 147
06-07	t	0	0	76	75	2 218
05-06	t	0	0	295	0	2 536
04-05	t	0	0	299	0	1 850
03-04	t	0	1 039	296	0	0
02-03	t	0	691	381	0	20
01-02	t	0	669	342	0	0
00-01	t	0	486	207	0	0
99-00	t	0	461	193	0	0
98-99	t	0	290	231	64	0
97-98	t	0	257	244	0	0
96-97	t	0	136	136	0	0
95-96	t	28	167	117	0	0
94-95	t	60	102	156	0	0
93-94	t	86	68	60	0	0
92-93	t	145	34	22	0	0
91-92	t	244	45	0	0	0
90-91	t	247	58	0	0	0
89-90	t	243	58	0	0	0
88-89	t	276	0	0	0	0

Liite 3. Glykolivesipumppaamo HK034. **Liite 3**

HK034

Lentokoneiden seisontatason glykolivesipumppaamo HK034 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Glykolivesipumppaamosta vedet johdettiin viemäriin koko kauden ajan. Kesäkaudella, kun jäänpoistoaineita ei käytetä, osa sadevesitunnelin vesistä johdetaan Kylmäojaan.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	KHT(Cr) mg/l	BHK_7 (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	NPOC/TOC* mg/l
2.9.2014	7.2	32	130	92	0.013	0.9	23	51
9.9.2014	7.6	40	130	81	0.033	1.1	18	45
16.9.2014	7.7	36	140	87	0.020	0.8	10	47
23.9.2014	7.4	13	62	29	0.033	0.6	6	18
30.9.2014	7.2	27	130	86	0.018	0.6	14	43
7.10.2014	7.9	40	110	62	0.016	1.1	9	36
14.10.2014	7.2	21	89	52	0.041	0.7	24	28
21.10.2014	7.5	23	150	100	0.029	0.4	12	47
28.10.2014	7.4	25	480	340	0.053	1.4	14	139
4.11.2014	7.2	22	210	130	0.10	2.1	20	64
11.11.2014	7.5	28	180	100	0.041	1.1	14	51
18.11.2014	7.7	37	110	62	0.019	1.4	9	36
25.11.2014	7.7	65	370	290	0.072	1.0	14	131
2.12.2014	7.8	39	120	67	0.034	1.0	20	37
9.12.2014	7.4	14	140	82	0.094	0.6	17	36
16.12.2014	7.3	78	550	340	0.44	0.9	29	186
22.12.2014	7.5	38	300	190	0.062	1.0	12	78
29.12.2014	7.5	40	170	110	0.028	1.3	12	46
7.1.2015	7.4	38	280	170	0.041	1.4	16	82
14.1.2015	7.2	39	530	340	0.10	0.7	32	139
20.1.2015	7.3	57	430	270	0.22	0.4	29	130
27.1.2015	7.1	42	470	330	0.088	0.4	24	134
3.2.2015	7.4	160	4 400	3 000	0.74	0.6	74	1 194
10.2.2015	7.3	100	750	600	0.23	0.2	25	233
17.2.2015	7.5	46	99	48	0.078	0.3	15	34
24.2.2015	7.2	80	370	250	0.39	0.7	33	132
3.3.2015	7.3	54	120	62	0.31	0.8	37	48
10.3.2015	7.4	43	94	54	0.074	0.5	10	31
17.3.2015	7.4	41	110	63	0.050	0.6	7	33
24.3.2015	7.4	43	230	130	0.31	1.0	31	60
31.3.2015	7.1	17	1 200	870	0.21	0.9	79	314
8.4.2015	7.4	39	140	75	0.045	1.0	11	39
14.4.2015	7.4	40	130	81	0.034	1.0	12	40
21.4.2015	7.5	38	71	42	0.031	0.7	11	23
28.4.2015	7.4	20	93	24	1.3	0.5	67	8
5.5.2015	7.4	37	82	45	0.027	0.6	11	15
12.5.2015	7.6	37	75	35	0.03	0.9	11	15
19.5.2015	7.3	30	120	60	0.068	0.6	21	29
26.5.2015	7.5	36	77	43	0.015	0.7	9	24
2.6.2015	7.2	25	130	41	0.17	0.9	56	38
9.6.2015	7.2	27	110	54	0.078	1.2	24	35
16.6.2015	7.3	22	43	16	0.04	0.5	11	15
23.6.2015	7.2	21	79	38	0.045	0.7	27	24
30.6.2015	7.5	32	84	60	0.019	0.6	13	29
7.7.2015	7.4	31	79	49	0.030	0.7	24	28
14.7.2015	7.4	26	58	34	0.037	0.4	19	18
21.7.2015	7.2	23	50	27	0.039	0.5	16	17
28.7.2015	7.5	25	68	33	0.040	0.6	7	23
4.8.2015	7.7	32	73	51	0.018	0.8	11	28
11.8.2015	7.7	30	65	39	0.017	0.7	7	24
18.8.2015	7.8	31	70	49	0.016	0.7	4	22
25.8.2015	7.7	32	73	38	0.013	0.5	6	19
Vedet johdettiin viemäriin koko kauden ajan								
Keskiarvo	7.4	39	277	181	0.12	0.8	21	81
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			348	228	0.18	0.8	25	103

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. Vesissä, joissa ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, tämä määritys kuvaa orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC, total organic carbon).

Liite 3. Glykolivesipumppaamo HK034. **Liite 3**

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK034)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014	2.9.2014	207	27	19	0.0	0	5	11
3.9.2014	9.9.2014	1 432	186	116	0.0	2	26	64
10.9.2014	16.9.2014	1 505	211	131	0.0	1	15	71
17.9.2014	23.9.2014	1 325	82	38	0.0	1	7	24
24.9.2014	30.9.2014	1 528	199	131	0.0	1	21	66
1.10.2014	7.10.2014	1 908	210	118	0.0	2	17	69
8.10.2014	14.10.2014	659	59	34	0.0	0	16	18
15.10.2014	21.10.2014	3 986	598	399	0.1	2	48	187
22.10.2014	28.10.2014	2 051	984	697	0.1	3	29	285
29.10.2014	4.11.2014	3 420	718	445	0.3	7	68	219
5.11.2014	11.11.2014	6 084	1 095	608	0.2	7	85	310
12.11.2014	18.11.2014	1 630	179	101	0.0	2	14	59
19.11.2014	25.11.2014	2 205	816	639	0.2	2	31	289
26.11.2014	2.12.2014	3 067	368	205	0.1	3	61	113
3.12.2014	9.12.2014	4 302	602	353	0.4	3	73	155
10.12.2014	16.12.2014	11 191	6 155	3 805	4.9	10	325	2 082
17.12.2014	22.12.2014	8 773	2 632	1 667	0.5	9	105	684
23.12.2014	29.12.2014	2 764	470	304	0.1	4	32	127
30.12.2014	7.1.2015	13 470	3 772	2 290	0.6	19	216	1 105
8.1.2015	14.1.2015	5 129	2 718	1 744	0.5	4	164	713
15.1.2015	20.1.2015	11 065	4 758	2 988	2.4	4	321	1 438
21.1.2015	27.1.2015	2 551	1 199	842	0.2	1	61	342
28.1.2015	3.2.2015	4 475	19 690	13 425	3.3	3	331	5 343
4.2.2015	10.2.2015	3 268	2 451	1 961	0.8	1	82	761
11.2.2015	17.2.2015	5 660	560	272	0.4	2	85	192
18.2.2015	24.2.2015	20 183	7 468	5 046	7.9	14	666	2 664
25.2.2015	3.3.2015	11 528	1 383	715	3.6	9	427	553
4.3.2015	10.3.2015	11 087	1 042	599	0.8	6	111	344
11.3.2015	17.3.2015	3 640	400	229	0.2	2	27	120
18.3.2015	24.3.2015	2 958	680	385	0.9	3	92	177
25.3.2015	31.3.2015	10 675	12 810	9 287	2.2	10	843	3 352
1.4.2015	8.4.2015	12 403	1 736	930	0.6	12	136	484
9.4.2015	14.4.2015	2 839	369	230	0.1	3	34	114
15.4.2015	21.4.2015	3 476	247	146	0.1	2	38	80
22.4.2015	28.4.2015	6 217	578	149	8.1	3	417	52
29.4.2015	5.5.2015	9 498	779	427	0.3	6	104	142
6.5.2015	12.5.2015	5 043	378	177	0.2	5	55	76
13.5.2015	19.5.2015	6 171	741	370	0.4	4	130	179
20.5.2015	26.5.2015	4 652	358	200	0.1	3	41	112
27.5.2015	2.6.2015	2 625	341	108	0.4	2	147	100
3.6.2015	9.6.2015	2 781	306	150	0.2	3	67	97
10.6.2015	16.6.2015	2 513	108	40	0.1	1	28	38
17.6.2015	23.6.2015	2 180	172	83	0.1	2	59	52
24.6.2015	30.6.2015	1 103	93	66	0.0	1	14	32
1.7.2015	7.7.2015	452	36	22	0.0	0	11	13
8.7.2015	14.7.2015	214	12	7	0.0	0	4	4
15.7.2015	21.7.2015	1 164	58	31	0.0	1	19	20
22.7.2015	28.7.2015	1 551	105	51	0.1	1	11	36
29.7.2015	4.8.2015	996	73	51	0.0	1	11	28
5.8.2015	11.8.2015	532	35	21	0.0	0	4	13
12.8.2015	18.8.2015	626	44	31	0.0	0	3	14
19.8.2015	31.8.2015*	1 883	137	72	0.0	1	11	36

*) Kuorman (kg) laskentajakson loppupäivä on 31.8.2015. Näyte otettiin 25.8.2015.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK034)

	Vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014 - 31.8.2015	232 645	81 000	53 000	42	190	5 700	24 000

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 4. Glykolivesipumppaamo HK512, asemataso 1. **Liite 4**

HK512
Glykolivesipumppaamo asemataso 1 (pumppaamo HK512) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Pumppaamo HK512:n vedet johdetaan viemärin sijasta Kirkonkylänojaan aikoina, jolloin vedessä ei ole merkittävää jäätymisenesto- tai liukkaudentorjunta-aineiden vaikutusta.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	KHT(Cr) mg/l	BHK_7(ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	NPOC/TOC mg/l
Vesien johtaminen käännettiin Kirkonkylänojasta viemäriin 2.10.2014								
7.10.2014	7.0	13	290	150	0.090	1.4	21	80
21.10.2014	7.2	7	210	140	0.049	0.3	17	57
4.11.2014	7.5	12	76	22	0.067	3.6	15	15
18.11.2014	7.5	15	37	13	0.042	0.2	10	11
2.12.2014	7.1	52	1 400	870	0.099	0.2	26	360
16.12.2014	7.4	27	750	420	0.20	0.7	51	208
22.12.2014	7.4	20	67	33	0.053	< 0.1	20	17
29.12.2014	6.9	15	1 200	880	0.031	0.1	7	316
14.1.2015	7.0	150	17 000	11 000	1.0	0.4	41	2 919
7.1.2015	7.1	11	3 300	2 100	0.23	0.0	36	814
20.1.2015	7.3	30	530	330	0.16	< 0.1	26	158
27.1.2015	6.9	33	1 900	1 300	0.13	0.2	19	534
3.2.2015	7.6	23	24 000	17 000	0.87	0.6	86	2 951
10.2.2015	7.3	62	14 000	10 000	0.37	0.3	110	3 137
17.2.2015	7.2	28	1 400	850	0.32	1.1	72	358
24.2.2015	7.2	240	1 100	690	1.7	0.5	67	416
3.3.2015	7.5	22	180	90	0.27	0.4	46	46
10.3.2015	7.4	27	3 300	2 000	0.32	1.6	60	837
17.3.2015	6.9	29	2 600	1 200	0.25	0.4	26	614
24.3.2015	7.1	32	2 000	1 300	0.26	1.3	35	413
31.3.2015	7.3	7	6 700	4 900	0.29	1.2	83	1 726
8.4.2015	7.2	17	780	500	0.10	0.3	18	193
14.4.2015	6.7	23	830	630	0.078	0.5	14	219
21.4.2015	7.3	10	100	24	0.090	0.3	13	24
28.4.2015	7.2	4	29	4	0.061	0.3	8	6
29.4.2015	7.2	1	20	2	0.042	< 0.1	16	1
5.5.2015	7.1	5	32	3	0.042	0.2	7	8
12.5.2015	7.1	6	28	4	0.083	0.6	8	7
19.5.2015	7.2	10	82	12	0.092	0.6	11	23
26.5.2015	6.9	5	44	7	0.068	0.3	20	12
Vesien johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänojaan 1.6.2015								
Keskiarvo	7.2		2 800	1 900	0.25	0.60	33	550
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			1 960	1 360	0.19	0.62	28	400

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille (typpi) on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

Liite 4. Glykolivesipumppaamo HK512, asemataso 1. **Liite 4**

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK512)

Kohteessa on kaksi vesimittaria. Vesimäärä on laskettu mittarien summana.

Aika	Vesimäärä	pH	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m^3		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Lokakuu 2014	1 351	7.1	250	145	0.070	0.85	19	69
Marraskuu 2014	1 137	7.5	57	18	0.055	1.9	12	13
Joulukuu 2014	2 490	7.2	854	551	0.10	0.28	26	225
Tammikuu 2015	1 095	7.1	5 683	3 683	0.38	0.18	31	1 106
Helmikuu 2015	994	7.3	10 125	7 135	0.82	0.63	84	1 716
Maaliskuu 2015	1 360	7.2	2 956	1 898	0.28	0.98	50	727
Huhtikuu 2015	1 830	7.1	245	165	0.068	0.30	13	63
Toukokuu 2015	1 478	7.1	47	7	0.071	0.43	11	12

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Lokakuu 2014	1 351	338	196	0.1	1.1	26	93
Marraskuu 2014	1 137	64	20	0.1	2.2	14	15
Joulukuu 2014	2 490	2 127	1 371	0.2	0.7	65	561
Tammikuu 2015	1 095	6 224	4 033	0.4	0.2	33	1 212
Helmikuu 2015	994	10 064	7 092	0.8	0.6	83	1 705
Maaliskuu 2015	1 360	4 021	2 582	0.4	1.3	68	989
Huhtikuu 2015	1 830	448	302	0.1	0.5	23	114
Toukokuu 2015	1 478	69	10	0.1	0.6	17	18
Yhteensä	11 736	23 000	16 000	2.2	7.3	330	4 700

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 5. Glykolivesipumppaamo HK123, asemataso 6 (alue 22R). Liite 5

HK123

Glykolivesipumppaamo asemataso 6/R6/de-icing alue 22R (pumppaamo HK123) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Etäjäänpoistoalueen vedet johdetaan pumppaamon sijasta Mottisuon pengeraltaaseen aikoina, jolloin jäänpoistokäsittelyjä ei tehdä.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.11.2014	6.8	35	480	350	0.057	2.0	21	148
18.11.2014	6.7	48	780	530	0.028	0.9	16	232
2.12.2014	6.7	34	1 400	990	0.15	0.6	32	354
16.12.2014	6.9	32	11 000	7 500	0.28	0.8	71	2 481
22.12.2014	6.9	27	940	600	0.081	0.1	10	270
29.12.2014	6.8	57	15 000	11 000	0.026	0.4	9	2 810
7.1.2015	6.7	56	3 400	2 200	0.64	0.3	36	890
14.1.2015	6.7	99	25 000	16 000	0.68	0.4	21	3 260
27.1.2015	6.5	84	16 000	11 000	0.65	0.3	17	4 040
3.2.2015	6.7	110	38 000	26 000	1.8	0.5	58	9 890
10.2.2015	6.5	130	48 000	29 000	2.8	1.2	80	12 760
17.2.2015	6.8	91	7 900	4 500	0.74	0.6	11	1 770
24.2.2015	6.9	140	4 100	2 700	1.3	0.5	22	1 150
3.3.2015	6.8	20	1 900	1 300	0.22	0.6	31	460
10.3.2015	6.7	12	1 100	810	0.11	0.1	14	277
17.3.2015	5.8	17	400	270	0.077	0.1	9	116
24.3.2015	5.9	22	1 700	1 100	0.14	0.5	15	425
31.3.2015	6.6	11	20 000	14 000	1.1	1.5	120	5 020
8.4.2015	5.7	41	2 000	1 300	0.26	0.6	64	500
14.4.2015	5.4	70	3 300	2 400	0.16	0.6	22	922
21.4.2015	5.3	61	2 300	1 400	0.43	0.6	15	602
28.4.2015	5.6	21	840	530	0.35	0.3	130	181
5.5.2015	5.6	29	1 400	1 100	0.43	0.2	290	316
12.5.2015	5.4	52	1 900	1 300	0.30	0.6	17	483
19.5.2015	5.3	48	1 600	1 400	0.14	0.6	11	499
26.5.2015	5.3	53	1 500	970	0.30	0.7	99	428
2.6.2015	5.2	70	2 100	1 500	0.10	0.7	34	675
9.6.2015	5.2	67	1 800	1 300	0.15	1.0	64	539
16.6.2015	5.3	41	1 000	750	0.15	0.7	40	296
23.6.2015	5.5	28	670	490	0.088	0.5	17	195
30.6.2015	5.3	65	1 700	1 300	0.087	0.4	2	522
7.7.2015	5.3	57	1 200	920	0.096	0.5	24	373
14.7.2015	5.5	41	720	600	0.096	0.7	17	218
21.7.2015	5.7	26	420	300	0.11	0.6	5	140
28.7.2015	5.8	26	420	240	0.11	0.6	9	131
4.8.2015	5.9	59	760	500	0.11	1.2	16	237
11.8.2015	5.4	59	1 100	810	0.21	0.9	27	321
18.8.2015	5.4	80	1 400	1 000	0.27	0.7	34	407
25.8.2015	5.3	93	1 800	1 600	0.11	1.0	6	542
Keskiarvo	6.0	54	6 000	3 900	0.38	0.6	39	1 400
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			5 800	3 900	0.44	0.7	49	1 400

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. Vesissä, joissa ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, tämä määritys kuvaa orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC, total organic carbon).

Liite 5. Glykolivesipumppaamo HK123, asemataso 6 (alue 22R). **Liite 5**

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK123)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014	4.11.2014	1 356	651	475	0.1	3	28	201
5.11.2014	18.11.2014	1 661	1 295	880	0.0	1	27	385
19.11.2014	2.12.2014	1 579	2 210	1 563	0.2	1	51	559
3.12.2014	16.12.2014	4 360	47 955	32 696	1.2	3	310	10 816
17.12.2014	22.12.2014	2 548	2 395	1 529	0.2	0	25	688
23.12.2014	29.12.2014	198	2 975	2 181	0.0	0	2	557
30.12.2014	7.1.2015	3 380	11 493	7 436	2.2	1	122	3 008
8.1.2015	14.1.2015	839	20 985	13 430	0.6	0	18	2 736
15.1.2015	27.1.2015	2 622	41 944	28 837	1.7	1	45	10 591
28.1.2015	3.2.2015	628	23 875	16 336	1.1	0	36	6 214
4.2.2015	10.2.2015	675	32 410	19 581	1.9	1	54	8 616
11.2.2015	17.2.2015	1 161	9 169	5 223	0.9	1	13	2 054
18.2.2015	24.2.2015	3 623	14 852	9 781	4.7	2	80	4 166
25.2.2015	3.3.2015	3 095	5 880	4 023	0.7	2	96	1 424
4.3.2015	10.3.2015	3 120	3 432	2 527	0.3	0	44	864
11.3.2015	17.3.2015	1 402	561	379	0.1	0	12	163
18.3.2015	24.3.2015	1 205	2 048	1 325	0.2	1	18	512
25.3.2015	31.3.2015	3 911	78 226	54 758	4.3	6	469	19 635
1.4.2015	8.4.2015	1 702	3 404	2 212	0.4	1	109	851
9.4.2015	14.4.2015	203	668	486	0.0	0	4	187
15.4.2015	21.4.2015	611	1 405	855	0.3	0	9	368
22.4.2015	28.4.2015	2 323	1 952	1 231	0.8	1	302	421
29.4.2015	5.5.2015	2 274	3 183	2 501	1.0	0	659	718
6.5.2015	12.5.2015	560	1 064	728	0.2	0	10	271
13.5.2015	19.5.2015	1 194	1 911	1 672	0.2	1	13	596
20.5.2015	26.5.2015	460	690	446	0.1	0	46	197
27.5.2015	2.6.2015	200	419	300	0.0	0	7	135
3.6.2015	9.6.2015	278	500	361	0.0	0	18	150
10.6.2015	16.6.2015	661	661	496	0.1	0	26	196
17.6.2015	23.6.2015	1 214	814	595	0.1	1	21	237
24.6.2015	30.6.2015	1 169	1 987	1 519	0.1	0	2	610
1.7.2015	7.7.2015	223	267	205	0.0	0	5	83
8.7.2015	14.7.2015	407	293	244	0.0	0	7	89
15.7.2015	21.7.2015	579	243	174	0.1	0	3	81
22.7.2015	28.7.2015	1 019	428	245	0.1	1	9	134
29.7.2015	4.8.2015	1 206	917	603	0.1	1	19	286
5.8.2015	11.8.2015	1 597	1 756	1 293	0.3	1	43	513
12.8.2015	18.8.2015	198	277	198	0.1	0	7	80
19.8.2015	25.8.2015*	1 569	2 824	2 510	0.2	2	9	850

*) Kuorman (kg) laskentajakson loppupäivä on 31.8.2015. Näyte otettiin 25.8.2015.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK123)

	Vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014 - 31.8.2015	57 007	330 000	220 000	25	40	2 800	80 000

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 6. Glykolivesipumppaamo HK509. **Liite 6**

HK509
Glykolivesipumppaamo HK509 (viemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

HK509 käytetään niin, 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 (viemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kalium	NPOC/TOC
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2.9.2014	7.2	35	< 1.5	26	14
9.9.2014	7.4	27	< 1.5	23	14
16.9.2014	7.5	28	< 1.5	18	13
23.9.2014	7.5	29	2	13	10
30.9.2014	7.4	36	< 1.5	21	14
7.10.2014	7.7	36	< 1.5	17	13
14.10.2014	7.1	< 15	< 1.5	5	4
21.10.2014	7.6	66	15	26	22
28.10.2014	7.4	35	5	13	13
4.11.2014	7.3	60	17	23	19
11.11.2014	7.2	23	2	7	5
18.11.2014	7.4	41	< 1.5	26	15
25.11.2014	7.3	92	50	71	47
2.12.2014	7.4	49	2	32	16
9.12.2014	7.1	38	5	36	11
16.12.2014	7.0	70	15	49	20
22.12.2014	6.9	39	2	35	13
29.12.2014	7.1	38	< 1.5	25	12
7.1.2015	6.9	39	2	32	12
14.1.2015	7.0	51	15	31	16
20.1.2015	7.0	69	28	96	37
27.1.2015	7.1	36	4	35	15
3.2.2015	7.4	540	400	597	223
10.2.2015	7.3	380	280	674	198
17.2.2015	7.2	43	6	72	19
24.2.2015	7.2	130	42	91	34
3.3.2015	7.0	38	8	60	15
10.3.2015	7.1	30	2	53	12
17.3.2015	7.0	29	2	33	12
24.3.2015	7.1	55	7	48	18
31.3.2015	7.2	64	36	45	23
7.4.2015	7.5	52	23	72	27
8.4.2015	7.2	35	< 1.5	42	12
14.4.2015	7.0	30	< 1.5	36	13
21.4.2015	7.2	29	< 1.5	36	11
28.4.2015	7.1	28	2	25	8
5.5.2015	7.1	34	< 1.5	38	12
12.5.2015	7.2	34	< 1.5	34	13
19.5.2015	6.9	48	3	23	17
26.5.2015	7.0	37	< 1.5	27	13
2.6.2015	7.0	39	2	20	16
9.6.2015	7.0	48	3	21	20
16.6.2015	7.3	40	2	19	14
23.6.2015	7.1	33	2	21	14
30.6.2015	7.2	25	2	19	13
7.7.2015	7.1	36	6	2	12
14.7.2015	7.3	31	< 1.5	18	11
21.7.2015	7.2	25	< 1.5	18	11
28.7.2015	7.6	28	1	16	11
4.8.2015	7.5	24	< 1.5	17	10
11.8.2015	7.1	25	< 1.5	16	10
18.8.2015	7.8	26	3	14	11
25.8.2015	7.7	68	32	15	23
Keskiarvo	7.2	57	20	54	23

Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

Nose 6

Perusvesipumppaamo Nose 6 (1D.106.PVP01) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Vedet johdettiin viemäriin koko kauden ajan.

Pitoisuudet (viemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	6.7	81	620	420	0.027	0.7	44	185
23.9.2014	6.8	81	530	370	0.029	0.8	34	165
7.10.2014	6.9	79	490	350	0.023	0.8	43	143
21.10.2014	6.9	78	490	380	0.029	0.9	38	151
4.11.2014	7.0	75	400	300	0.024	0.9	31	136
18.11.2014	7.0	73	320	210	0.018	0.9	37	106
2.12.2014	6.7	71	680	450	0.019	0.9	43	179
16.12.2014	6.7	79	1 400	930	0.024	0.7	50	426
29.12.2014	6.5	92	1 400	1 100	0.020	0.6	41	410
14.1.2015	6.3	88	2 600	1 800	0.015	0.5	21	738
27.1.2015	6.0	89	2 900	2 000	0.013	0.5	11	884
10.2.2015	5.4	95	10 000	7 100	0.015	0.4	4.4	2 222
24.2.2015	5.2	100	13 000	7 800	0.014	0.5	< 2	2 590
10.3.2015	5.3	120	12 000	8 300	0.016	0.4	< 2	3 020
24.3.2015	5.3	130	6 100	4 400	0.015	0.5	< 2	1 470
8.4.2015	5.3	130	8 800	6 200	0.015	0.5	< 2	2 119
21.4.2015	5.2	144	6 400	4 000	0.017	0.5	3.0	1 742
5.5.2015	5.2	120	6 800	4 800	0.015	0.5	2.4	1 825
19.5.2015	5.1	140	4 700	3 300	0.017	0.5	3.0	1 562
2.6.2015	5.1	150	3 900	3 300	0.020	0.5	4.3	1 371
16.6.2015	5.2	140	3 400	2 600	0.021	0.5	< 2	1 062
30.6.2015	5.3	130	3 300	2 500	0.020	0.5	< 2	1 016
28.7.2015	5.8	110	1 900	1 500	0.023	0.7	< 2	619
11.8.2015	6.2	99	1 400	1 100	0.024	0.7	16	444
25.8.2015	6.4	99	1 200	850	0.022	0.7	25	357
Keskiarvo	6.0	100	3 800	2 600	0.020	0.6	19	1 000
painotettu keskiarvo			4 400	3 100	0.019	0.6	11	1 200

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Keskiarvojen laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille (kiintoaine) on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (viemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

Aika	Vesimäärä	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Syyskuu 2014	66.2	6.8	81	575	395	0.028	0.75	39	175
Lokakuu 2014	23.3	6.9	79	490	365	0.026	0.85	41	147
Marraskuu 2014	23.7	7.0	74	360	255	0.021	0.90	34	121
Joulukuu 2014	44.2	6.6	81	1 160	827	0.021	0.73	45	338
Tammikuu 2015	29.3	6.2	89	2 750	1 900	0.014	0.50	16	811
Helmikuu 2015	36.8	5.3	98	11 500	7 450	0.015	0.45	3	2 406
Maaliskuu 2015	64.5	5.3	125	9 050	6 350	0.016	0.45	2.0	2 245
Huhtikuu 2015	118	5.3	137	7 600	5 100	0.016	0.50	2.5	1 931
Toukokuu 2015	159	5.2	130	5 750	4 050	0.016	0.50	2.7	1 694
Kesäkuu 2015	116.6	5.2	140	3 533	2 800	0.020	0.50	2.8	1 150
Heinäkuu 2015	96.0	5.8	110	1 900	1 500	0.023	0.70	2.0	619
Elokuu 2015	59.7	6.3	99	1 300	975	0.023	0.70	21	401

Ainekuormat (viemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2014	66.2	38	26	0.002	0.0	3	12
Lokakuu 2014	23.3	11	9	0.001	0.0	1	3
Marraskuu 2014	23.7	9	6	0.000	0.0	1	3
Joulukuu 2014	44.2	51	37	0.001	0.0	2	15
Tammikuu 2015	29.3	81	56	0.000	0.0	0	24
Helmikuu 2015	36.8	423	274	0.001	0.0	0	89
Maaliskuu 2015	64.5	584	410	0.001	0.0	0	145
Huhtikuu 2015	118	899	603	0.002	0.1	0	228
Toukokuu 2015	159	914	644	0.003	0.1	0	269
Kesäkuu 2015	116.6	412	326	0.002	0.1	0	134
Heinäkuu 2015	96.0	182	144	0.002	0.1	0	59
Elokuu 2015	59.7	78	58	0.001	0.0	1	24
Yhteensä	838	3 700	2 600	0.016	0.50	9.0	1 000

Kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 8. Glykolivesipumppaamo HK520. **Liite 8**

HK520
Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

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	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	7.5	52	70	10	0.084	4.4	74	14
23.9.2014	7.5	56	65	6	0.060	3.0	9	17
7.10.2014	7.5	22	25	3	0.058	0.8	8	6
21.10.2014	7.7	33	42	8	0.17	1.9	45	8
4.11.2014	7.3	16	430	270	0.089	3.0	69	118
18.11.2014	7.3	42	450	300	0.072	0.4	35	119
2.12.2014	7.1	69	2 200	1 700	0.21	0.5	12	567
16.12.2014	7.3	29	300	190	0.038	0.9	20	86
22.12.2014	7.4	52	770	490	0.070	0.4	14	218
29.12.2014	7.0	93	23 000	16 000	0.37	0.9	64	5 210
7.1.2015	6.9	41	6 700	4 200	0.14	0.7	42	1 610
14.1.2015	6.8	96	31 000	18 000	0.70	0.6	49	3 370
27.1.2015	7.3	220	69 000	49 000	0.47	0.9	55	17 680
3.2.2015	7.3	73	11 000	7 200	0.68	0.9	28	3 500
10.2.2015	7.2	110	23 000	14 000	0.47	0.6	35	5 821
17.2.2015	6.8	53	3 400	2 100	0.20	0.9	24	900
24.2.2015	7.1	14	290	180	0.19	2.1	34	85
3.3.2015	7.0	15	710	460	0.22	0.3	85	180
10.3.2015	7.4	42	2 900	1 300	1.5	0.3	2 200	495
17.3.2015	7.4	100	2 900	1 600	0.06	1.0	31	703
24.3.2015	7.2	52	2 700	1 900	0.22	1.4	78	768
31.3.2015	7.1	5.1	1 700	1 200	0.22	1.1	35	474
8.4.2015	6.9	20	1 300	720	0.29	0.1	190	272
14.4.2015	6.8	16	560	300	0.22	0.1	180	79
21.4.2015	6.9	39	980	520	0.11	0.2	66	223
28.4.2015	7.0	4.5	140	56	0.085	0.3	43	25
5.5.2015	6.8	70	1 800	1 200	0.045	0.2	59	448
12.5.2015	6.8	71	1 500	1 000	0.15	0.6	69	328
19.5.2015	6.3	36	620	370	0.15	0.9	52	155
26.5.2015	5.6	33	1 400	660	0.33	0.9	46	317
2.6.2015	6.7	53	2 900	570	4.1	8.8	2 800	206
9.6.2015	6.9	36	1 400	370	1.6	1.8	550	109
16.6.2015	6.6	15	2 300	420	2.4	1.7	1 400	33
23.6.2015	7.1	18	200	64	0.13	0.8	140	36
28.7.2015	7.5	53	120	51	0.34	0.6	13	38
11.8.2015	7.6	49	57	15	0.24	0.6	21	18
25.8.2015	7.8	68	57	8	0.45	0.9	7	14
Keskiarvo	7.1	50	5 400	3 400	0.46	1.2	230	1 200
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			6 200	4 300	0.28	0.8	160	1 500

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. Vesissä, joissa ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, tämä määritys kuvaa orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC, total organic carbon).

Liite 8. Glykolivesipumppaamo HK520. **Liite 8**

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK520)

Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014	9.9.2014	125	9	1	0.0	1	9	2
10.9.2014	23.9.2014	0	0	0	0.0	0	0	0
24.9.2014	7.10.2014	137	3	0	0.0	0	1	1
8.10.2014	21.10.2014	125	5	1	0.0	0	6	1
22.10.2014	4.11.2014	978	421	264	0.1	3	67	115
5.11.2014	18.11.2014	1 881	846	564	0.1	1	66	224
19.11.2014	2.12.2014	1 366	3 005	2 322	0.3	1	16	775
3.12.2014	16.12.2014	6 266	1 880	1 191	0.2	6	125	539
17.12.2014	22.12.2014	2 417	1 861	1 184	0.2	1	34	527
23.12.2014	29.12.2014	124	2 852	1 984	0.0	0	8	646
30.12.2014	7.1.2015	3 580	23 986	15 036	0.5	3	150	5 764
8.1.2015	14.1.2015	752	23 312	13 536	0.5	0	37	2 534
15.1.2015	27.1.2015	3 399	234 531	166 551	1.6	3	187	60 094
28.1.2015	3.2.2015	674	7 414	4 853	0.5	1	19	2 359
4.2.2015	10.2.2015	424	9 752	5 936	0.2	0	15	2 468
11.2.2015	17.2.2015	939	3 193	1 972	0.2	1	23	845
18.2.2015	24.2.2015	3 225	935	581	0.6	7	110	274
25.2.2015	3.3.2015	1 735	1 232	798	0.4	1	147	312
4.3.2015	10.3.2015	1 694	4 913	2 202	2.5	1	3 727	839
11.3.2015	17.3.2015	926	2 685	1 482	0.1	1	29	651
18.3.2015	24.3.2015	832	2 246	1 581	0.2	1	65	639
25.3.2015	31.3.2015	4 099	6 968	4 919	0.9	5	143	1 943
1.4.2015	8.4.2015	2 849	3 704	2 051	0.8	0	541	775
9.4.2015	14.4.2015	2 195	1 229	659	0.5	0	395	173
15.4.2015	21.4.2015	1 508	1 478	784	0.2	0	100	336
22.4.2015	28.4.2015	3 484	488	195	0.3	1	150	87
29.4.2015	5.5.2015	3 500	6 300	4 200	0.2	1	207	1 568
6.5.2015	12.5.2015	703	1 055	703	0.1	0	49	231
13.5.2015	19.5.2015	1 051	652	389	0.2	1	55	163
20.5.2015	26.5.2015	1 273	1 782	840	0.4	1	59	404
27.5.2015	2.6.2015	190	551	108	0.8	2	532	39
3.6.2015	9.6.2015	949	1 329	351	1.5	2	522	103
10.6.2015	16.6.2015	810	1 863	340	1.9	1	1 134	27
17.6.2015	23.6.2015	839	168	54	0.1	1	117	30
24.6.2015	28.7.2015	1 002	120	51	0.3	1	13	38
29.7.2015	11.8.2015	152	9	2	0.0	0	3	3
12.8.2015	25.8.2015*	0	0	0	0.0	0	0	0

*) Kuorman (kg) laskentajakson loppupäivä on 31.8.2015. Näyte otettiin 25.8.2015.

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK520)

	Vesimäärä m^3	KHT(Cr) kg	BHK_7 (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
1.9.2014 - 31.8.2015	56 203	350 000	240 000	16	45	8 900	86 000

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 9. Glykolivesipumppaamo HK536. **Liite 9**

HK536
Glykolivesipumppaamo HK536 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC*
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	6.9	45	270	190	0.018	0.8	36	94
23.9.2014	7.4	25	100	51	0.12	0.7	20	31
7.10.2014	7.4	48	270	190	0.027	0.7	24	84
21.10.2014	7.6	36	75	46	0.046	0.7	16	26
4.11.2014	7.4	18	39	7	0.12	3.7	20	11
18.11.2014	7.6	60	210	130	0.069	2.3	19	66
2.12.2014	7.5	52	180	95	0.29	0.5	88	45
9.12.2014	7.1	6	38	8	0.33	0.5	39	5
16.12.2014	7.6	120	280	160	0.62	0.3	140	132
29.12.2014	7.4	50	270	200	0.032	0.9	37	68
14.1.2015	7.4	39	180	120	0.084	0.6	24	59
20.1.2015	7.8	87	380	240	0.20	0.6	15	149
27.1.2015	7.4	43	180	110	0.055	0.5	23	49
24.2.2015	7.4	62	270	140	0.30	0.6	51	92
10.3.2015	7.4	51	490	390	0.10	0.7	25	141
24.3.2015	7.5	70	380	250	0.43	0.9	25	118
8.4.2015	7.5	44	340	220	0.075	0.5	21	99
21.4.2015	7.0	45	330	230	0.037	0.5	30	93
5.5.2015	7.4	45	320	210	0.025	0.3	15	80
19.5.2015	7.3	38	240	150	0.047	0.6	14	69
2.6.2015	7.2	32	200	130	0.052	0.8	17	66
9.6.2015	7.3	34	210	110	0.076	0.7	21	64
16.6.2015	7.5	43	180	110	0.036	0.4	25	56
30.6.2015	7.5	47	220	140	0.017	0.5	17	71
14.7.2015	7.5	46	190	140	0.024	0.5	23	60
28.7.2015	7.5	43	200	120	0.032	0.5	24	66
11.8.2015	7.6	45	150	86	0.026	0.7	14	48
18.8.2015	7.7	47	150	99	0.017	1.6	11	48
25.8.2015	7.8	47	170	95	0.016	0.5	13	43
Keskiarvo	7.4	47	220	140	0.11	0.80	29	100
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			260	160	0.15	0.64	30	80

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. Vesissä, joissa ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, tämä määritys kuvaa orgaanisen hiilen kokonaismäärää (TOC, total organic carbon).

Liite 9. Glykolivesipumppaamo HK536. **Liite 9**

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK536)

Vesinäytteen ottopäivä	Näytteen edustaman aikajakson vesimäärä	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
9.9.2014	58	16	11	0.00	0.05	2	5
23.9.2014	286	29	15	0.03	0.20	6	9
7.10.2014	235	63	45	0.01	0.16	6	20
21.10.2014	303	23	14	0.01	0.21	5	8
4.11.2014	428	17	3	0.05	1.6	9	5
18.11.2014	523	110	68	0.04	1.2	10	35
2.12.2014	1 190	214	113	0.35	0.60	105	54
9.12.2014	1 364	52	11	0.45	0.68	53	7
16.12.2014	1 823	510	292	1.1	0.55	255	241
29.12.2014	2 076	561	415	0.07	1.9	77	141
14.1.2015	3 291	592	395	0.28	2.0	79	194
20.1.2015	2 035	773	488	0.41	1.2	31	303
27.1.2015	370	67	41	0.02	0.19	9	18
24.2.2015	6 870	1 855	962	2.1	4.1	350	632
10.3.2015	3 956	1 938	1 543	0.40	2.8	99	558
24.3.2015	1 023	389	256	0.44	0.92	26	121
8.4.2015	3 117	1 060	686	0.23	1.6	65	309
21.4.2015	1 596	527	367	0.06	0.80	48	148
5.5.2015	1 688	540	354	0.04	0.51	25	135
19.5.2015	1 609	386	241	0.08	0.97	23	111
2.6.2015	1 288	258	167	0.07	1.0	22	85
9.6.2015	610	128	67	0.05	0.43	13	39
16.6.2015	643	116	71	0.02	0.26	16	36
30.6.2015	1 495	329	209	0.03	0.75	25	106
14.7.2015	1 272	242	178	0.03	0.64	29	76
28.7.2015	1 473	295	177	0.05	0.74	35	97
11.8.2015	994	149	85	0.03	0.70	14	48
18.8.2015	304	46	30	0.01	0.49	3	15
25.8.2015	761	129	72	0.01	0.38	10	33

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK536)

	Vesimäärä	KHT(Cr)	BHK_7 (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m^3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1.9.2014 - 31.8.2015	42 681	11 000	7 000	6.4	28	1 400	3 600

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Lumi 2
Glykolipitoisen lumen varastoalue 2 (= alue 33 = kiitotie 2 kaakkoispää) (jätevesiviemäriin johdettava vesi)
Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2014-2015

Lumialue 2:n vedet johdetaan Kirkonkylänojaan aikoina, jolloin alueella ei ole glykolipitoista lunta.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky mS/m	KHT(Cr) mg/l	BHK_7(ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	NPOC/TOC mg/l
Kesällä ja syksyllä 2014 (15.9.2014 saakka) vedet johdettiin viemäriin, koska alueella oli asfalttirouhekasoja								
9.9.2014	6.4	22	28	< 1.5	0.030	3.1	< 2	12
Veden johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänkylänojaan 16.9.2014								
Veden johtaminen käännettiin Kirkonkylänkylänojasta viemäriin 30.12.2014								
14.1.2015	6.8	29	350	220	0.046	0.20	6	114
20.1.2015	7.3	210	9 500	5900	0.72	2.7	10	2 345
27.1.2015	7.2	220	10 000	6700	0.61	0.50	13	2 668
3.2.2015	7.3	96	6 000	4 600	0.16	1.9	15	1 740
10.2.2015	7.3	160	7 600	5 100	0.32	0.40	9	1 953
17.2.2015	7.4	64	2 700	1 800	0.099	0.40	8	713
24.2.2015	7.1	10	250	120	0.078	2.5	64	65
3.3.2015	7.7	23	650	480	0.062	1.7	21	17
10.3.2015	7.8	14	210	150	0.044	0.04	7	58
17.3.2015	7.5	12	270	180	0.052	0.06	130	64
24.3.2015	7.6	6	22	11	0.041	0.07	12	7
31.3.2015	7.3	4	<15	2	0.030	1.0	17	3
8.4.2015	7.5	8	58	3	0.12	0.08	98	4
14.4.2015	7.0	14	140	13	0.11	2.2	98	37
Veden johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänkylänojaan 20.4.2015								
Keskiarvo	7.3	59	2 500	1 700	0.17	1.1	34	650
Vesimäärillä painotettu keskiarvo			1 700	1 200	0.13	0.9	36	420

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.
Keskiarvojen laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille (merkintä "<") on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja kuukausittaiset vesimäärät (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3/kk	pH	Johtokyky mS/m	KHT(Cr) mg/l	BHK_7(ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	NPOC/TOC mg/l
Syyskuu 2014	111	6.4	22	28	2	0.030	3.1	2	12
Tammikuu 2015	402	7.1	153	6 617	4 273	0.459	1.1	9	1 709
Helmikuu 2015	617	7.3	82	4 138	2 905	0.16	1.3	24	1 118
Maaliskuu 2015	1 761	7.6	12	233	165	0.046	0.6	37	30
Huhtikuu 2015	409	7.3	11	99	8	0.115	1.1	98	21

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3	KHT(Cr) kg	BHK_7(ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
Syyskuu 2014	111	3	0	0.0	0.3	0	1
Tammikuu 2015	402	2 657	1 716	0.2	0.5	4	686
Helmikuu 2015	617	2 551	1 791	0.1	0.8	15	689
Maaliskuu 2015	1 761	411	290	0.1	1.0	66	52
Huhtikuu 2015	409	41	3	0.0	0.5	40	8
Yhteensä (koko kausi)	3 299	5 700	3 800	0.4	3.1	120	1 400

Kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 11. Väkevän glykoliveden allas HK182 (alue 04R). **Liite 11**

HK182
Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 1 lounaispää, alue 04R (allas HK182)
Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2014-2015

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
24.10.2014	6.3	84	210 000	140 000	6.5	19	530	57 300
18.11.2014	7.3	15	62 000	39 000	0.45	1.1	47	14 700
2.12.2014	7.4	27	110 000	72 000	1.1	1.8	110	24 900
16.12.2014	7.3	26	78 000	48 000	1.9	1.7	270	14 600
29.12.2014	7.4	32	170 000	110 000	2.1	2.9	126	42 200
7.1.2015	7.4	62	210 000	140 000	2.1	3.8	250	54 600
14.1.2015	7.3	68	220 000	140 000	4.7	3.8	210	56 700
20.1.2015	7.4	67	230 000	130 000	4.5	3.7	220	55 400
27.1.2015	7.5	59	240 000	140 000	3.8	1.3	260	57 700
3.2.2015	7.5	62	210 000	140 000	5.1	1.1	12	46 500
9.2.2015	7.6	71	180 000	140 000	4.6	1.4	330	39 780
17.2.2015	7.5	78	140 000	88 000	2.9	2.0	200	33 960
24.2.2015	7.5	91	110 000	64 000	3.3	1.9	360	23 600
3.3.2015	7.6	99	91 000	64 000	3.2	1.4	800	23 000
9.3.2015	7.4	95	150 000	52 000	2.7	1.1	400	16 200
17.3.2015	7.4	88	80 000	59 000	2.3	1.4	430	21 300
24.3.2015	7.4	86	82 000	61 000	1.7	1.5	120	17 920
31.3.2015	7.1	67	73 000	54 000	3.1	1.5	130	18 800
8.4.2015	6.8	46	57 000	40 000	1.3	0.90	32	14 520
14.4.2015	7.1	55	80 000	56 000	2.0	1.3	130	14 970
21.4.2015	7.1	42	53 000	35 000	1.2	0.70	68	12 540
28.4.2015	7.2	38	47 000	34 000	1.0	0.60	50	12 860
5.5.2015	7.2	40	49 000	32 000	1.1	0.60	38	13 620
12.5.2015	7.2	42	50 000	32 000	1.2	0.70	40	14 950
19.5.2015	6.9	45	47 000	36 000	1.2	0.80	140	12 600
21.5.2015	6.9	45	43 000	25 000	0.84	0.90	110	10 880
Keskiarvo	7.3	59	120 000	76 000	2.5	2.3	210	28 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			130 000	80 000	2.4	1.8	190	30 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 11. Väkevän glykoliveden allas HK182 (alue 04R). **Liite 11**

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

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Lokakuu 2014	6.3	84	210 000	140 000	6.5	19	530	57 300
Marraskuu 2014 ***Ekokemille****	*7.3*	*15*	*62 000*	*39 000*	*0.5*	*1.1*	*47*	*14 700*
Joulukuu 2014	7.4	28	119 333	76 667	1.7	2.1	169	27 233
Tammikuu 2015	7.4	64	225 000	137 500	3.8	3.2	235	56 100
Helmikuu 2015	7.5	76	160 000	108 000	4.0	1.6	226	35 960
Maaliskuu 2015	7.4	87	95 200	58 000	2.6	1.4	376	19 444
Huhtikuu 2015	7.1	45	59 250	41 250	1.4	0.9	70	13 723
Toukokuu 2015	7.1	43	47 250	31 250	1.1	0.8	82	13 013

Ainekuormat (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä		KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3		kg	kg	kg	kg	kg	kg
Lokakuu 2014	0		0	0	0	0	0	0
Marraskuu 2014	*146*	***Ekokemille****	*9 035*	*5 683*	*0.1*	*0.2*	*7*	*2 142*
Joulukuu 2014	880		105 013	67 467	1.5	1.9	148	23 965
Tammikuu 2015	960		216 000	132 000	3.6	3.0	230	53 860
Helmikuu 2015	1 000		160 000	108 000	4.0	1.6	200	36 000
Maaliskuu 2015	600		57 120	34 800	1.6	0.8	230	11 670
Huhtikuu 2015	360		21 330	14 850	0.5	0.3	30	4 940
Toukokuu 2015	680		32 130	21 250	0.0	0.5	56	8 849
Yhteensä mädättämölle	4 480		590 000	380 000	8.2	8.2	890	140 000
Yhteensä mädättämölle+Ekokemille	4 626		600 000	380 000	11	8.3	900	140 000

Kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) Marraskuun 2014 vedet, 146 m3, vietiin tankkiautolla Ekokem Oy:lle (ei HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön)

Liite 12. Väkevän glykoliveden allas HK124 (alue 22R). **Liite 12**

HK124

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

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2014-2015

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Pvm	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
18.11.2014	5.1	108	16 000	9 500	1.4	2.0	72	3 800
2.12.2014	6.7	43	17 000	11 000	0.36	0.50	26	3 650
16.12.2014	7.0	27	63 000	38 000	1.4	2.0	100	18 080
29.12.2014	7.8	38	390 000	280 000	0.63	10	61	98 500
7.1.2015	7.5	40	530 000	340 000	1.7	37	86	99 300
14.1.2015	7.2	60	280 000	180 000	7.7	4.7	220	65 300
20.1.2015	7.4	85	110 000	65 000	1.3	2.7	110	24 200
27.1.2015	7.2	60	210 000	130 000	4.7	1.5	190	56 560
3.2.2015	7.3	53	190 000	130 000	8.3	1.2	220	43 100
9.2.2015	7.5	51	210 000	160 000	5.3	1.5	180	50 880
17.2.2015	7.4	50	220 000	140 000	5.1	1.4	130	55 080
24.2.2015	7.5	65	170 000	110 000	3.0	2.9	140	43 800
3.3.2015	7.2	135	86 000	61 000	1.7	2.6	57	21 000
9.3.2015	7.3	71	160 000	54 000	1.4	1.4	71	17 600
17.3.2015	7.1	73	85 000	62 000	2.0	1.5	67	23 430
24.3.2015	6.3	99	65 000	39 000	1.2	1.4	40	15 420
31.3.2015	6.4	57	80 000	58 000	2.0	1.7	80	18 100
8.4.2015	7.1	56	91 000	62 000	1.9	1.5	160	22 290
14.4.2015	6.8	47	56 000	39 000	1.3	0.6	49	13 080
21.4.2015	6.7	45	63 000	42 000	1.1	1.0	40	13 860
28.4.2015	6.2	39	48 000	33 000	0.82	0.90	28	13 190
5.5.2015	5.5	33	35 000	21 000	0.65	0.70	14	8 922
12.5.2015	5.1	36	35 000	21 000	0.64	1.0	9.8	9 362
19.5.2015	5.0	40	34 000	22 000	0.62	0.90	16	8 014
25.5.2015	4.9	39	33 000	19 000	0.89	0.70	22	6 578
Keskiarvo	6.7	58	130 000	85 000	2.3	3.3	90	30 000
Vesimäärällä painotettu keskiarvo			170 000	110 000	3.1	3.5	110	40 000

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 12. Väkevän glykoliveden allas HK124 (alue 22R). **Liite 12**

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

Aika	Vesimäärä	pH	Johtokyky	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Marraskuu 2014	0	5.1	108	16 000	9 500	1.4	2.0	72	3 800
Joulukuu 2014	1 120	7.2	36	156 667	109 667	0.80	4.2	62	40 077
Tammikuu 2015	520	7.3	61	282 500	178 750	3.9	11.5	152	61 340
Helmikuu 2015	1 600	7.4	55	197 500	135 000	5.4	1.8	168	48 215
Maaliskuu 2015	680	6.9	87	95 200	54 800	1.7	1.7	63	19 110
Huhtikuu 2015	0	6.7	47	64 500	44 000	1.3	1.0	69	15 605
Toukokuu 2015	300	5.1	37	34 250	20 750	0.7	0.8	15	8 219

Ainekuormat (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	NPOC/TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Marraskuu 2014	0	0	0	0	0	0	0
Joulukuu 2014	1 120	175 467	122 827	0.9	4.7	70	44 886
Tammikuu 2015	520	146 900	92 950	2.0	6.0	79	31 897
Helmikuu 2015	1 600	316 000	216 000	8.7	2.8	268	77 144
Maaliskuu 2015	680	64 736	37 264	1.1	1.2	43	12 995
Huhtikuu 2015	0	0	0	0	0	0	0
Toukokuu 2015	300	10 275	6 225	0.2	0.2	5	2 466
Yhteensä	4 220	710 000	480 000	13	15	460	170 000

Kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 13. Analyysitulokset/kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi. **Liite 13**

Hajumerkinnät: L = lievä, S = selvä, V = voimakas, GL = glykolin hajoamistuote, RV = rikkivety

x = puuttuva tieto

Veden korkeus pp = veden korkeus putken päästä.

Sisäisen veden havaintoputki PV1 (Lounaispään pengerallas)

Näytepiste		PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1
Ottopäivät		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		x	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Vedenkorkeus pp	m	x	-1.80	-1.88	-1.90	-1.88	-1.60	-1.97	-2.16	-2.32	-2.10	-1.97	-1.94
Haju		x	V RV	V RV	S RV	L RV	V RV	V RV	V RV	V RV	S RV	V RV	S GL
Lämpötila	°C	x	8	7	6	7	5.5	6	x	6	7	7	8
Kiintoaine	mg/l	12	17	52	15	20	14	8.8	21	24	21	22	20
pH-luku		7.0	7.0	7.0	6.9	8.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.1
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi	%	x	<2	<2	<2	<2	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	79	73	72	66	100	150	144	140	140	130	130	120
Kokonaistyppi	µg/l	1 500	1 600	1 400	1 500	800	200	300	600	800	900	900	1 100
Kokonaisfosfori	µg/l	420	450	430	390	410	780	680	530	630	560	580	570
Alkaliteetti	mmol/l	7.6	7	7.1	6.6	9	12	11	11	11	12	12	11
Kalium	mg/l	170	140	130	130	270	480	440	350	320	320	310	310
Natrium	mg/l	14	14	13	13	17	12	12	12	13	14	15	15
BHK_7	mg/l	3.8	6.8	5.0	2.9	140	700	640	440	260	220	56	16
KHT_{Cr}	mg/l	12	26	26	25	200	950	760	590	430	250	92	35
NPOC/TOC	mg/l	8.6	9.6	9.3	9.0	66	305	241	175	142	87	39	14
Sulfaatti	mg SO_4/l	6.3	5.1	3.1	2.4	0.43	1.3	0.88	0.71	0.80	0.53	0.60	0.41
Sulfidi	µg/l	<100	<100	260	310	<100	1300	590	150	240	160	<100	<100
Rauta	µg/l	5 900	7 100	10 000	8 200	6 800	4 200	5 400	9 400	9 400	10 000	11 000	9 900
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

Sisäisen veden havaintoputki PV2 (Lounaispään pengerallas)

Näytepiste		PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-5.10	-5.13	-5.16	-5.10	-5.15	-4.86	-5.24	-5.40	-5.60	-5.25	-5.24	-5.22
Haju		S RV	V RV	V RV	S RV	V GL	S RV	S RV	S RV	x	S RV	hajuton	S GL
Lämpötila	°C	9	8	8	6	7	7	7	x	7	7	8	8
Kiintoaine	mg/l	21	32	46	35	74	31	19	33	38	54	37	32
pH-luku		6.9	7.0	7.0	7.20	7.1	6.9	7.0	6.9	7.1	7.2	7.0	7.0
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi	%	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	78	77	76	48	91	99	96	93	90	74	95	91
Kokonaistyppi	µg/l	1 700	1 600	2 900	2 200	4 300	1 200	1 000	1 000	1 500	2 500	2 800	2 800
Kokonaisfosfori	µg/l	160	180	170	44	150	270	250	230	200	210	240	220
Alkaliteetti	mmol/l	7.8	7.8	7.5	4.6	9.3	8.9	8.7	8.9	9.2	8.7	9	8.7
Kalium	mg/l	120	100	98	63	140	170	170	150	140	130	140	140
Natrium	mg/l	22	21	21	11	34	28	25	23	28	27	29	29
BHK_7	mg/l	5.4	5.4	8	1.7	27	260	180	45	2.8	5.3	3.7	9.5
KHT_{Cr}	mg/l	19	28	32	16	56	350	240	90	24	24	29	26
NPOC/TOC	mg/l	12	11	12	4.6	21	120	82	30	10	9.4	9.5	11
Sulfaatti	mg SO_4/l	1.4	2.0	1.4	0.64	0.63	0.70	0.56	0.57	0.60	0.45	0.60	0.52
Sulfidi	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Rauta	µg/l	12 000	13 000	21 000	17 000	31 000	13 000	15 000	15 000	16 000	24 000	18 000	17 000
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

Liite 13. Analyysitulokset/kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi. **Liite 13**

Hajumerkinnät: L = lievä, S = selvä, V = voimakas, RV = rikkivety, GL = glykolin hajoamistuote

x = puuttuva tieto

Veden korkeus pp = veden korkeus putken päästä.

Sisäisen veden havaintoputki PV3 (Lounaispään pengerallas)

Näytepiste		PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	noudin	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-4.90	-4.04	-4.07	-4.10	-4.05	-3.80	-4.15	-4.31	-4.50	-4.25	-4.15	-4.12
Haju		L RV	L RV	L RV	V RV	L GL	V RV	L RV	V RV	S RV	L RV	V RV	V GL
Lämpötila	°C	10	9	7	5	7.5	7	6.5	x	7	7	9	7.5
Kiintoaine	mg/l	16	31	16	47	52	14	21	89	89	88	47	49
pH-luku		6.9	6.8	7.7	6.8	7.2	7.0	7.0	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi %		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	45	47	36	58	58	67	79	78	77	80	70	62
Kokonaistyppi	µg/l	700	900	400	1 800	1 200	300	500	900	2 400	2 700	2 000	1 900
Kokonaisfosfori	µg/l	54	70	9	94	64	110	180	150	160	140	130	120
Alkaliteetti	mmol/l	4	4.4	3.7	5.8	6.2	5.8	7.4	7.6	7.5	7.4	6.5	5.7
Kalium	mg/l	51	48	47	55	80	120	150	110	73	64	61	59
Natrium	mg/l	9	9.8	8.6	12	12	11	12	12	12	13	13	13
BHK7	mg/l	<1.5	3.2	3.1	3.0	13	190	84	9.2	3.0	5.6	2.2	3.6
KHTCr	mg/l	12	29	16	47	40	270	130	53	61	67	51	47
NPOC/TOC	mg/l	9.5	13	5.8	19	17	93	46	16	25	24	22	21
Sulfaatti	mg SO4/l	22	17	0.33	3.9	0.88	0.83	0.72	0.72	1.0	0.99	3.3	5.1
Sulfidi	µg/l	<100	<100	<100	130	250	<100	<100	<100	<100	130	<100	<100
Rauta	µg/l	11 000	16 000	6 100	28 000	21 000	7 100	16 000	39 000	30 000	54 000	30 000	28 000
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

Sisäisen veden havaintoputki PV4 (Mottisuon pengerallas)

Näytepiste		PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	2.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-2.58	-3.25	-3.60	-3.68	-3.58	-3.45	-3.83	-4.04	-4.02	-4.26	-4.08	-3.74
Haju		V RV	V RV	S RV	S RV	S RV	S RV	S RV	V RV	S RV	S RV	L RV	S GL
Lämpötila	°C	12	10	10	7	x	7	6.5	x	6	7	8.5	9
Kiintoaine	mg/l	6.1	8.3	14	3.7	3.7	3.3	3.0	4.0	6.9	5.9	3.4	<2
pH-luku		6.8	6.9	6.9	7.0	7.2	7.1	7.1	7.0	7.2	7.1	7.1	7.1
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi	%	<2	<2	<2	<2	x	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	61	59	57	45	46	57	60	61	57	55	54	49
Kokonaistyppi	µg/l	300	500	700	800	800	700	700	700	800	800	800	800
Kokonaisfosfori	µg/l	63	74	74	73	62	70	74	80	77	72	71	67
Alkaliteetti	mmol/l	6.3	6.1	5.9	4.7	4.7	5.9	6.2	6.3	5.9	5.5	4.9	4.1
Kalium	mg/l	59	48	44	36	45	59	66	68	64	60	61	60
Natrium	mg/l	13	15	14	13	9.8	10	11	12	12	10	10	9.9
BHK_7	mg/l	12	15	9.2	6.5	5.2	4.3	2.7	6.6	2.8	2.7	2.2	3.2
KHT_{Cr}	mg/l	25	26	27	22	20	17	16	20	19	18	19	21
NPOC/TOC	mg/l	13	9.8	9.6	8.0	9.0	11	8.5	11	8.7	9.5	8.4	9.1
Sulfaatti	mg SO_4/l	1.4	1.5	0.4	16	2.8	1.0	0.8	1.0	2.3	4.2	16	20
Sulfidi	mg/l	<100	2 600	1 100	810	1 100	720	680	930	480	300	120	430
Rauta	µg/l	6 400	3 500	4 600	3 000	2 300	2 000	2 600	1 700	3 300	3 100	4 200	3 400
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

Liite 13. Analyysitulokset/kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi. **Liite 13**

Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, V = voimakas, GL = glykolin hajoamistuote, RV = rikkivety, KE = kemikaali, T = tuntematon.
x = puuttuva tulos
Veden korkeus pp = veden korkeus putken päästä.
Esikäsittely dekantointi = näytepullon pohjalle laskeutunutta kiintoainetta ei ole otettu mukaan määritykseen.

Sisäisen veden havaintoputki PV5 (Mottisuon pengerallas)

Näytepiste		PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	noudin	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-5.42	-4.58	-4.60	-4.66	-4.55	-4.50	-4.52	-4.53	-4.58	-4.62	-4.62	-4.57
Haju		S RV	V RV	L T	V RV	S GL	S RV	S RV	S RV	L RV	S RV	V RV	V KE
Lämpötila	°C	8	7	7	6	8	7	7	x	6	7	7.5	7
Kiintoaine	mg/l	62	87	41	68	140	80	65	69	99	78	73	100
pH-luku		6.8	6.7	7.2	6.7	6.7	6.8	6.8	6.7	6.8	6.8	6.9	6.7
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	0.6	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi	%	<2	<2	<2	5	<2	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	56	53	33	53	49	58	55	56	55	60	63	60
Kokonaistyppi	µg/l	900	900	500	1 000	1 100	1 000	1 100	900	1 000	900	1 000	900
Kokonaisfosfori	µg/l	36	41	10	38	33	37	38	39	40	41	38	36
Alkaliteetti	mmol/l	5.5	5.1	3.5	5.1	5.1	5.7	5.6	5.7	5.6	5.8	6	5.6
Kalium	mg/l	7.1	6.5	5.5	6.5	6.6	7.3	6.4	6.5	5.7	6.3	6.3	6.6
Natrium	mg/l	13	11	9.4	11	9.5	11	12	11	12	11	11.5	12
BHK_7	mg/l	1.9	3.8	4.7	1.7	2.6	2.5	1.9	3.4	<1.5	2	<1.5	1.9
KHT_{Cr}	mg/l	42	52	33	58	61	50	51	59	58	54	55	56
NPOC/TOC	mg/l	18	18	12	21	25	23	22	25	23	19	22	18
Sulfaatti	mg SO_4/l	11	16	0.54	14	4.8	9.9	3.3	4.3	3.8	2.0	2.1	1.7
Sulfidi	µg/l	<100	<100	<100	<100	120	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Rauta	µg/l	36 000	32 000	17 000	42 000	60 000	35 000	45 000	33 000	41 000	41 000	38 000	53 000
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

Sisäisen veden havaintoputki PV6 (Mottisuon pengerallas)

Näytepiste		PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	Joulukuu	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		noudin	noudin	noudin		noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	pumppu
Veden korkeus pp	m	x	x	-6.23	*Ei*	-4.92	-3.76	-3.85	-3.90	x	-4.20	-4.23	-4.24
Haju		V RV	x	x	*näytettä*	hajuton	x	hajuton	L KE	V RV	V RV	V RV	x
Lämpötila	°C	x	x	x		7	5	6.5	x	7	7	12.5	8
Kiintoaine	mg/l	82	82	49		25	70	93	82	360	34	98	26
pH-luku		7.0	7.0	7.3		7.2	7.1	7.0	6.9	6.9	7.0	6.9	7.1
Happi	mg/l	<0.2	<0.2	x		<0.2	2.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	x	x
Happi	%	x	x	x		2	22	2	x	<2	<2	x	x
Sähkönjohtokyky	mS/m	29	31	31		28	43	31	24	27	24	27	27
Kokonaistyppi	µg/l	2 700	1 800	x		400	200	600	500	2 900	1 700	1 700	1000
Kokonaisfosfori	µg/l	480	190	x		150	130	200	51	440	330	380	470
Alkaliteetti	mmol/l	2.8	2.9	3.0		2.6	2.0	2.8	2.1	2.4	2.3	2.4	2.4
Kalium	mg/l	12	12	11		18	79	34	21	15	13	12	14
Natrium	mg/l	8.3	8.1	8.2		6.2	3.9	5	5.1	5.3	5.4	5.8	6.9
BHK_7	mg/l	19	11	x		2.8	57	21	8.8	21	2.3	5.8	3.3
KHT_{Cr}	mg/l	29	29	23		15	92	52	43	83	18	34	22
NPOC/TOC	mg/l	6.1	6.0	x		9.0	43	16	9.2	9.7	7.4	6.7	6.8
Sulfaatti	mg SO_4/l	2.4	7.8	9.8		8.6	4.4	5.8	7.9	5	3.1	3.3	5.5
Sulfidi	µg/l	740	240	x		270	<100	<100	100	670	660	x	190
Rauta	µg/l	24 000	24 000	19 000		10 000	10 000	24 000	20 000	12 000	16 000	12 000	11 000
Esikäsittely		ei	ei	ei		dekantoitu	ei	ei	ei	ei	dekantoitu	ei	dekantoitu

Liite 13. Analyysitulokset/kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi. **Liite 13**

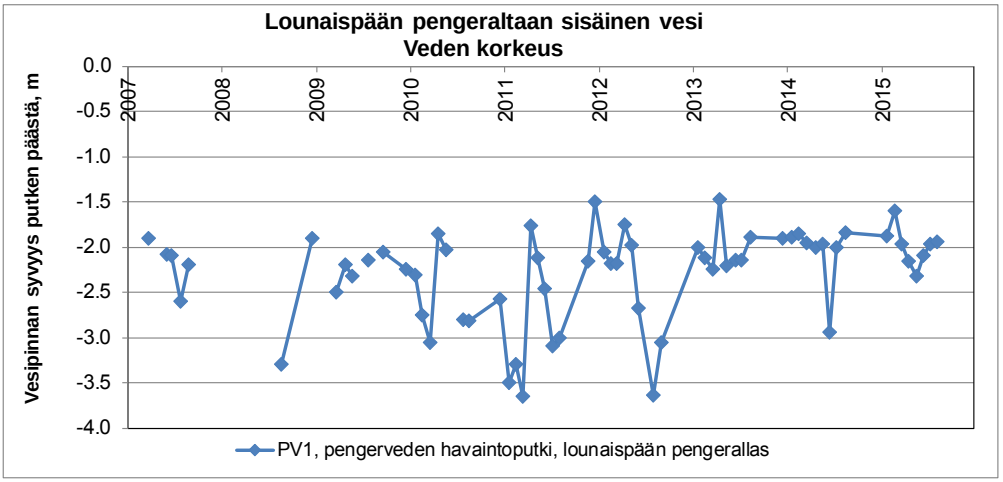
Hajumerkinnät: L = lievä, S = selvä, V = voimakas, GL = glykoli tai sen hajoamistuote, RV = rikkivety
x = puuttuva tieto
Veden korkeus pp = veden korkeus putken päästä.

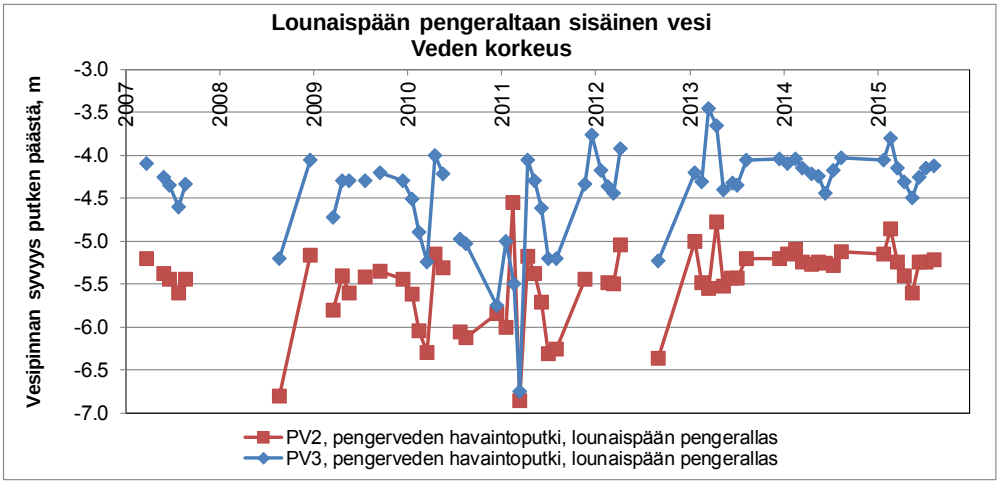
Sisäisen veden havaintoputki PV7B (Mottisuon pengerallas)

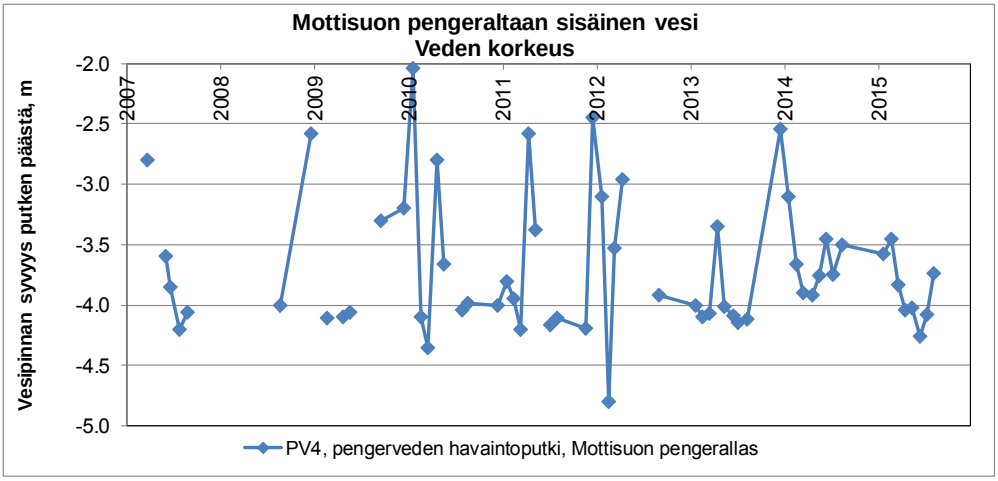
Näytepiste		PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-4.1	-4.56	-4.9	-5.0	-4.88	-4.77	-5.14	-5.32	-5.34	-5.57	-5.39	-5.03
Haju		S RV	V RV	S RV	L RV	V GL	V GL	S RV	V RV	V RV	V RV	S RV	V GL
Lämpötila	°C	12	10	10	9	6.8	5	6	x	7	6	8.5	8.5
Kiintoaine	mg/l	<2	<2	<2	<2	18	4.1	<2	<2	32	49	3.2	<2
pH-luku		7.0	6.9	6.9	7.0	6.7	6.0	6.3	6.8	6.7	6.7	6.6	6.8
Happi	mg/l	<0.2	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Happi	%	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	x	<2	<2	<2	<2
Sähkönjohtokyky	mS/m	22	27	26	33	61	29	38	41	23	30	23	16
Kokonaistyppi	µg/l	200	300	300	400	200	200	200	200	200	300	300	200
Kokonaisfosfori	µg/l	82	77	92	110	230	160	190	200	110	140	140	65
Alkaliteetti	mmol/l	1.8	2.2	2.1	3.0	4.8	1.7	2.7	3.5	1.7	2.1	1.5	1.1
Kalium	mg/l	27	24	26	39	110	63	67	71	34	44	37	28
Natrium	mg/l	4.0	5.0	4.6	6.3	12	3.7	7.7	11	4.6	6.7	4.4	2.9
BHK_7	mg/l	<1.5	1.5	2.6	1.6	150	330	210	34	2.6	4.8	<1.5	<1.5
KHT_{Cr}	mg/l	<15	<15	<15	16	350	480	270	60	20	28	18	<15
NPOC/TOC	mg/l	5.1	5.8	4.9	5.7	120	140	90	23	5.1	12	6.5	4.2
Sulfaatti	mg SO_4/l	15	21	19	21	2	9.4	2.8	6.2	18	33	25	18
Sulfidi	µg/l	<100	<100	190	560	950	560	3 500	3 200	1 400	1 500	820	<100
Rauta	µg/l	710	880	1 100	1 300	4 000	1 900	4 000	1 600	900	1 200	1 300	700
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei

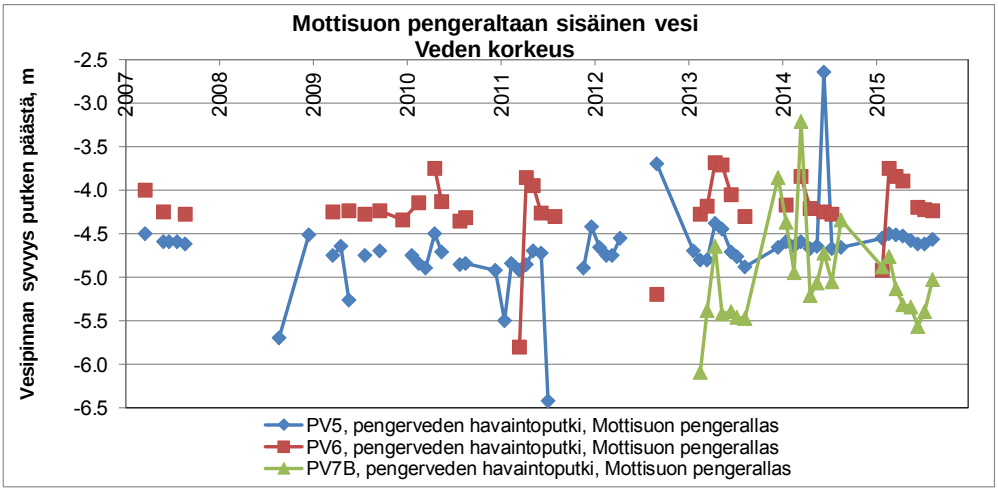
Sisäisen veden tarkkailukaivo E0 (Mottisuon pengerallas)

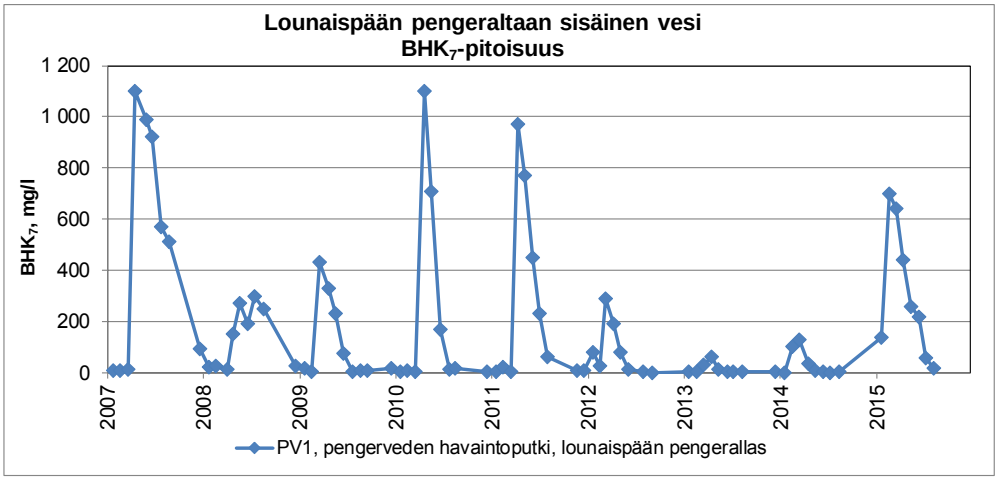
Näytepiste		E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0	E0
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin	noudin
Haju		S RV	S RV	L RV	V RV	S GL	L GL	S RV	S GL	V RV	L RV	V RV	S GL
Lämpötila	°C	12	x	x	7	8	3	7.5	x	7	x	9	8
Kiintoaine	mg/l	3.2	<2	17	9.5	7.2	26	11	44	2.6	22	<2	3.1
pH-luku		7.1	7.2	7.2	7.2	7.0	6.7	6.8	7.0	7.2	7.1	7.1	7.1
Happi	mg/l	0.7	2.7	2.6	0.4	0.3	8.1	<0.2	<0.2	0.6	0.4	<0.2	2.4
Happi	%	6	x	x	3	3	60	<2	x	5	x	2	20
Sähkönjohtokyky	mS/m	38	37	35	57	52	36	60	57	51	49	45	38
Kokonaistyppi	µg/l	200	400	500	200	200	1 600	200	300	200	400	500	500
Kokonaisfosfori	µg/l	37	50	110	130	180	670	130	120	50	320	100	29
Alkaliteetti	mmol/l	3.2	3.2	2.9	3.6	4.6	1.1	4.9	5.6	4.7	4.2	3.5	2.8
Kalium	mg/l	49	48	45	54	85	99	99	86	70	71	67	60
Natrium	mg/l	6.1	6.2	5.9	6.9	8.9	2.8	10	9.7	8.1	7.8	7.1	6.2
BHK_7	mg/l	<1.5	<1.5	1.5	18	99	960	220	17	<1.5	3.7	<1.5	1.6
KHT_{Cr}	mg/l	<15	<15	<15	36	120	1 400	300	62	<15	20	<15	<15
NPOC/TOC	mg/l	5.0	4.9	4.6	12	44	410	97	13	5.5	6.3	5.4	5.3
Sulfaatti	mg SO_4/l	21	19	24	47	2.6	7.5	2.7	3.7	16	26	30.5	33.9
Sulfidi	µg/l	<100	<100	<100	430	<100	<100	120	800	<100	2 200	<100	<100
Rauta	µg/l	370	200	250	800	2 400	1 200	3 400	9 900	600	700	200	380
Esikäsittely		ei	ei	ei	ei	x	ei	ei	ei	x	ei	ei	ei

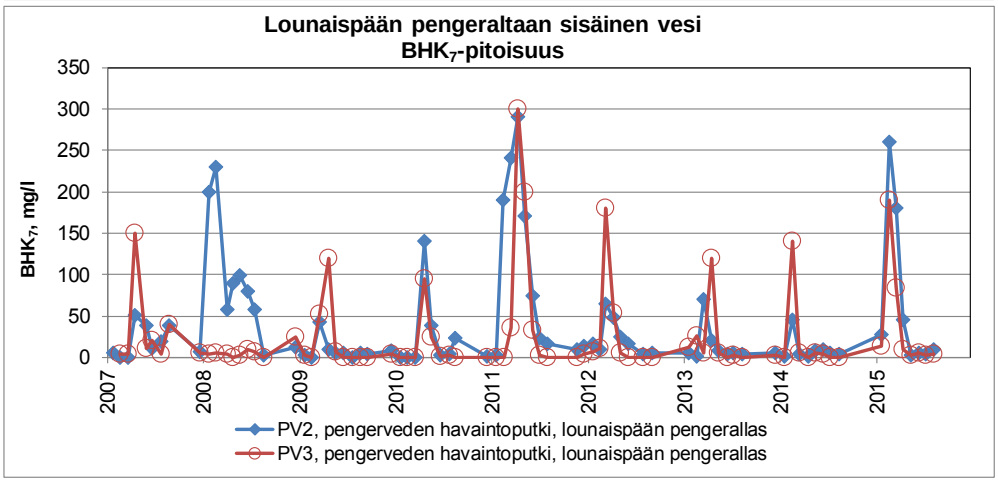

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Veden korkeus
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
0.0
-0.5
-1.0
-1.5
-2.0
-2.5
-3.0
-3.5
-4.0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV1, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

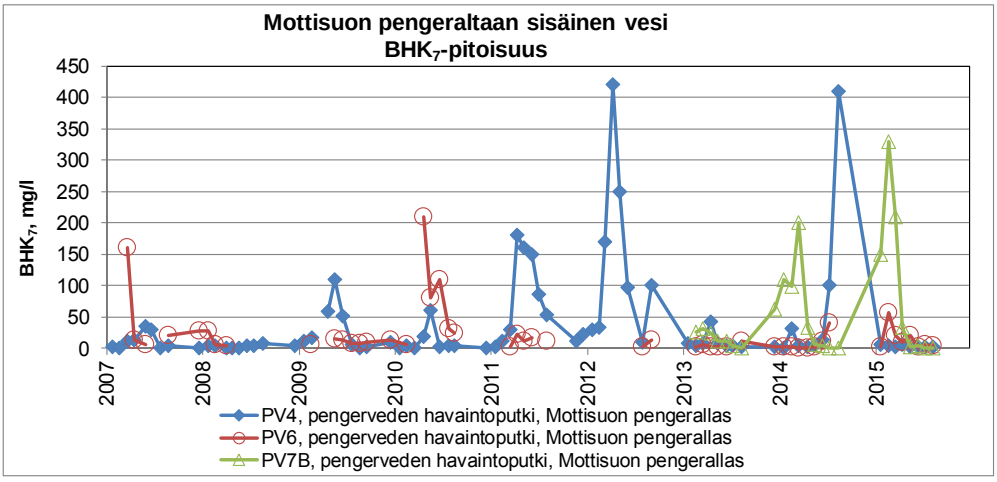

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Veden korkeus
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-3.0
-3.5
-4.0
-4.5
-5.0
-5.5
-6.0
-6.5
-7.0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV2, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas
PV3, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

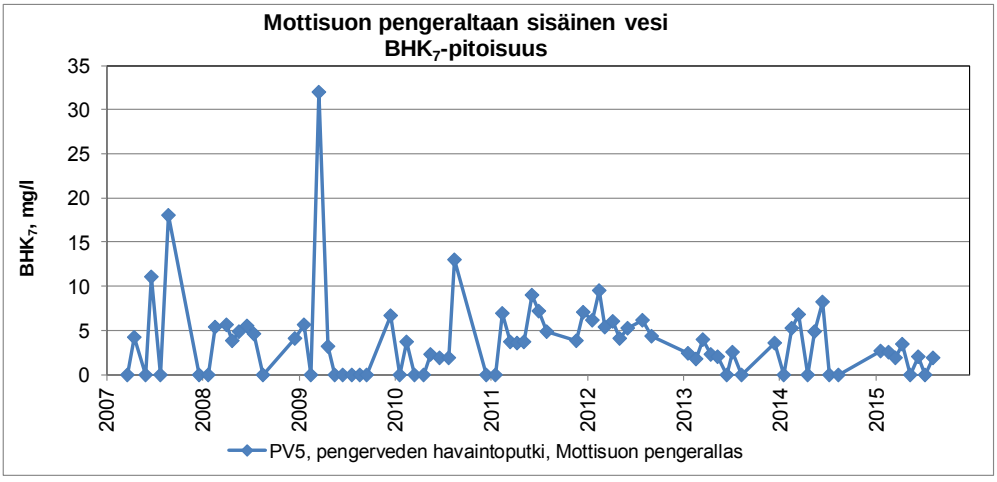

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Veden korkeus
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-2.0
-2.5
-3.0
-3.5
-4.0
-4.5
-5.0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV4, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas

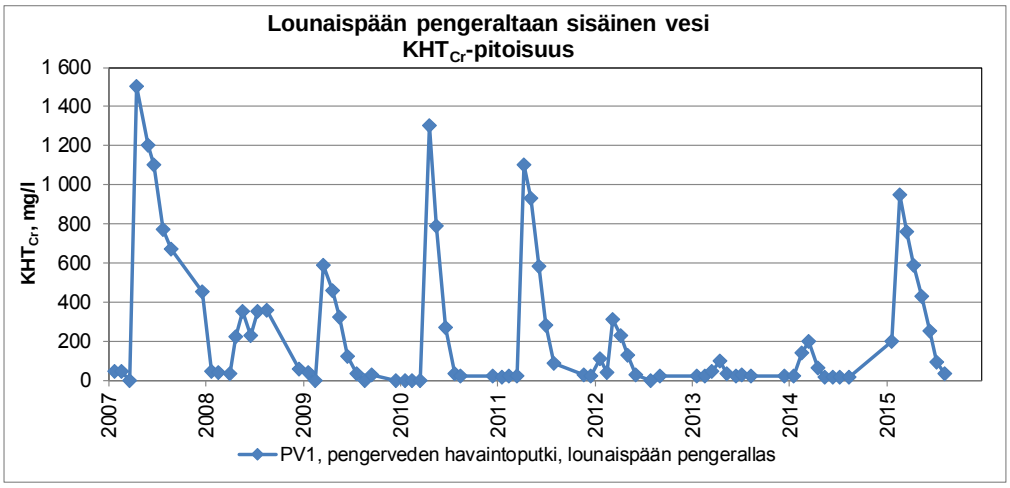

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Veden korkeus
Vesipinnan syvyys putken päästä, m
-2.5
-3.0
-3.5
-4.0
-4.5
-5.0
-5.5
-6.0
-6.5
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV5, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV6, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV7B, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas

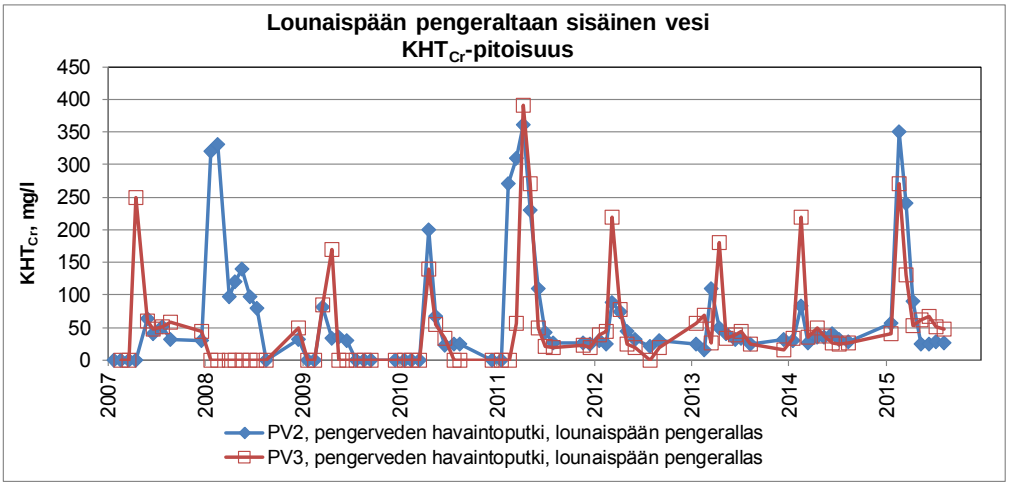

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
BHK7-pitoisuus
BHK7, mg/l
1 200
1 000
800
600
400
200
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV1, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

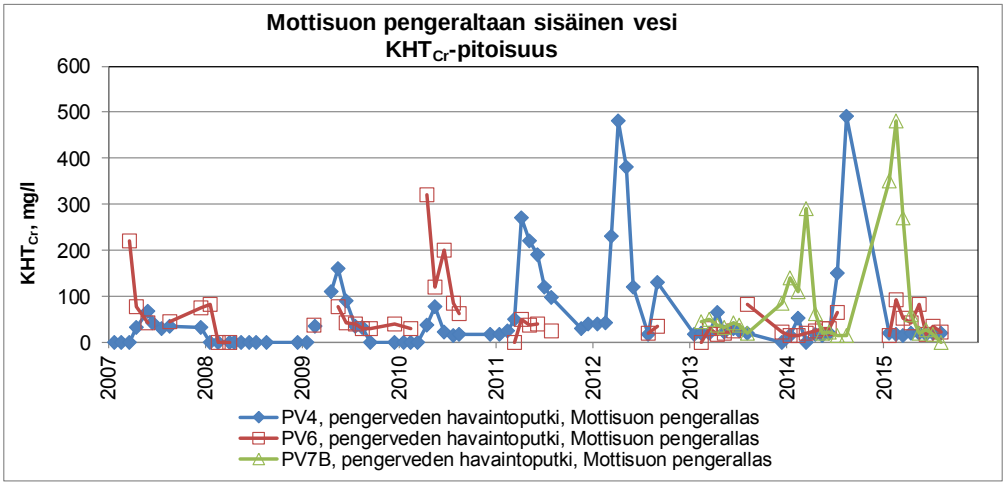

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
BHK7-pitoisuus
BHK7, mg/l
350
300
250
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV2, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas
PV3, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

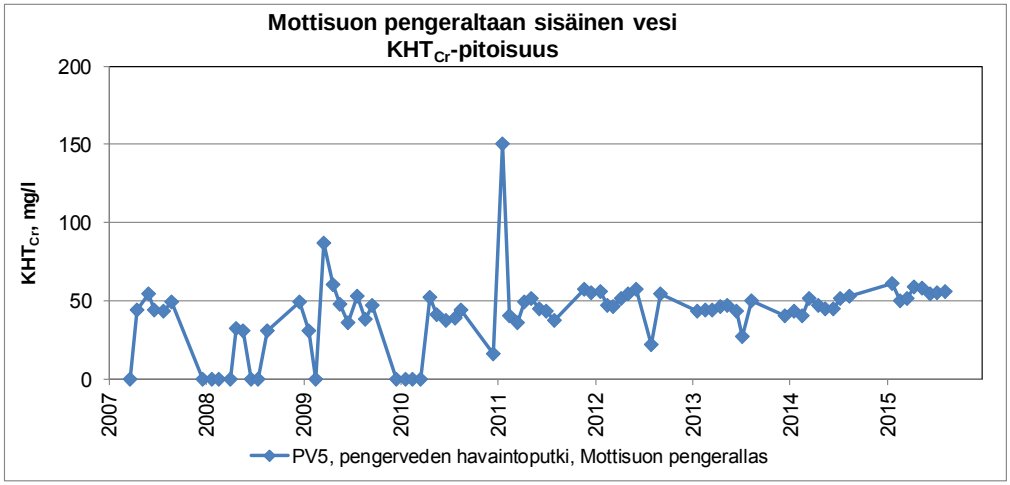

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
BHK7-pitoisuus
BHK7, mg/l
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV4, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV6, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV7B, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas

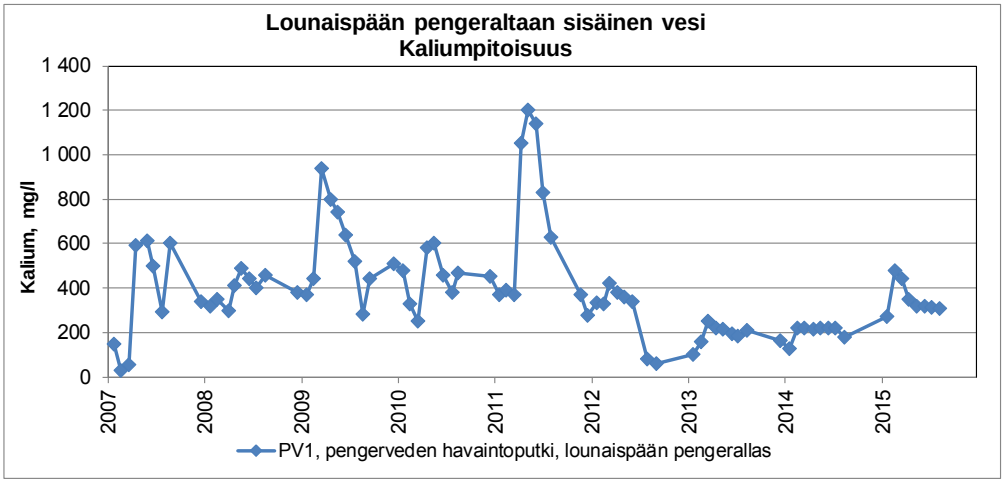

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
BHK7-pitoisuus
BHK7, mg/l
35
30
25
20
15
10
5
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV5, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas

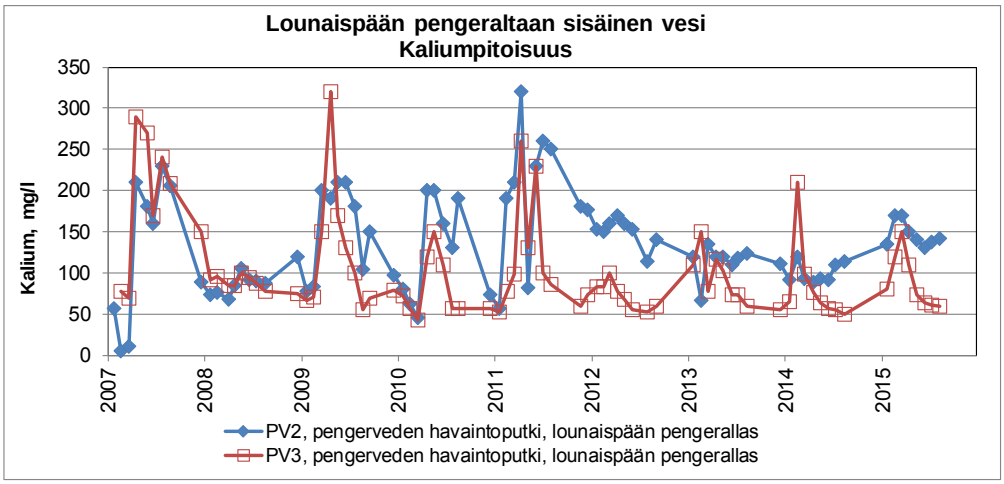

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
KHTCr-pitoisuus
KHTCr, mg/l
1 600
1 400
1 200
1 000
800
600
400
200
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV1, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

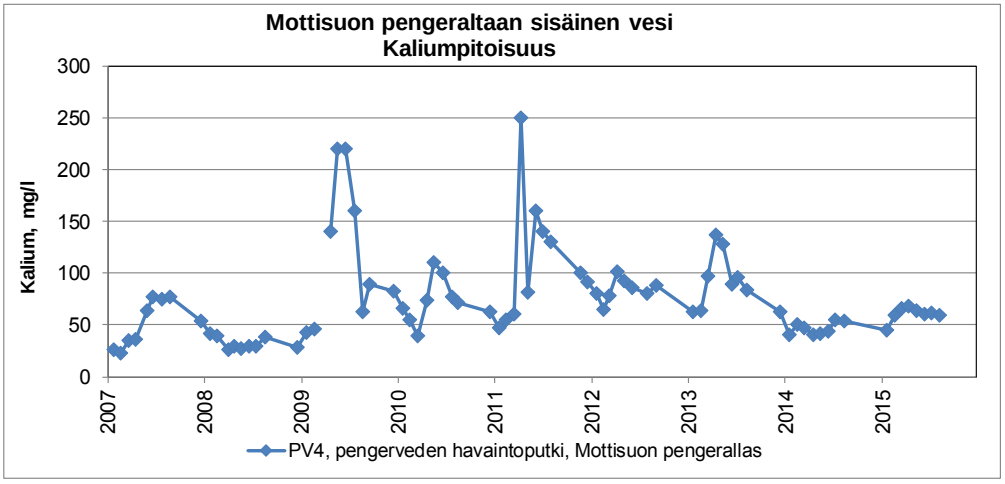

Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
KHTCr-pitoisuus
KHTCr, mg/l
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV2, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas
PV3, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas

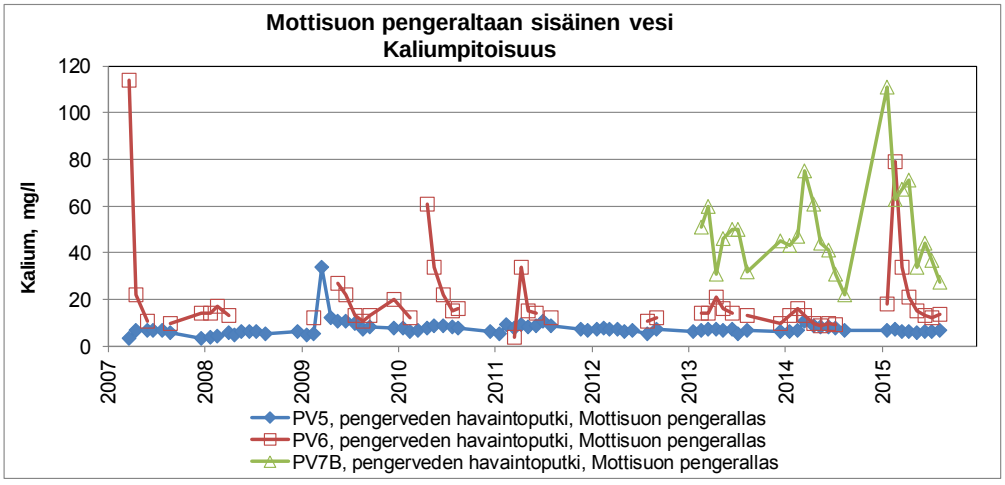

Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
KHTCr-pitoisuus
KHTCr, mg/l
600
500
400
300
200
100
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV4, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV6, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV7B, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
KHTCr-pitoisuus
KHTCr, mg/l
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV5, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas


Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Kaliumpitoisuus
Kalium, mg/l
1 400
1 200
1 000
800
600
400
200
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV1, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas


Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi
Kaliumpitoisuus
Kalium, mg/l
350
300
250
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV2, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas
PV3, pengerveden havaintoputki, lounaispään pengerallas


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Kaliumpitoisuus
Kalium, mg/l
300
250
200
150
100
50
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV4, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi
Kaliumpitoisuus
Kalium, mg/l
120
100
80
60
40
20
0
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
PV5, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV6, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas
PV7B, pengerveden havaintoputki, Mottisuon pengerallas

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet. **Liite 15**

A1A Kirkonkylänoja 3,2

Pvm	Virtaama (mittapato)	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	7.1	14	L GL	5.8	56	7.5	57	1 700	25	46	16	7.7	29	11
24.9.2014	4.6	x	L GL	7.3		7.5	65	1 100	60	110	26	11	29	33
7.10.2014	8.7	10	L GL	6.5	58	7.5	60	1 400	41	120	20	5.2	22	16
22.10.2014	7.9	6.5	L GL	8.3	68	7.5	53	1 100	22	49	13	6	21	11
4.11.2014	12	8	hajuton	7.2	61	7.3	42	1 200	33	100	14	2.9	20	10
19.11.2014	4.6	7.2	L GL	7.8	65	7.5	54	900	47	26	33	7.1	28	12
2.12.2014	19	x	L OL	8.7	x	7.5	54	1 200	59	37	53	3.5	27	12
18.12.2014	20	5	L GL	9.2	72	7.4	43	2 000	36	26	5.9	4.2	32	13
29.12.2014	10	2.5	hajuton	10.2	75	7.4	52	1 700	27	130	5.6	4.4	24	8.9
15.1.2015	7	5.4	S GL	9.6	76	7.3	53	1 000	23	31	4.1	4.1	18	11
27.1.2015	7.1	4.8	hajuton	9.6	75	7.3	60	1 700	19	64	6.6	8.3	24	10
11.2.2015	8.7	5.4	L GL	8.5	67	7.4	64	600	44	<22	5.4	18	37	41
25.2.2015	31	5	L T	10.2	80	7.3	54	1 300	41	29	18	3.1	24	12
11.3.2015	19	5.6	V GL	10.3	82	7.3	54	1 400	21	42	3.1	8.3	27	9.6
24.3.2015	8	5.6	S GL	8.7	69	7.3	55	1 000	33	46	6.6	11	29	13
8.4.2015	18	5	S GL	8.9	70	7.3	50	1 300	43	26	21	13	36	10
23.4.2015	12	8.5	L GL	7.9	68	7.3	40	900	55	54	10	8	37	12
6.5.2015	15	8	S GL	7.5	63	7.4	50	1 100	34	71	18	18	43	8.3
19.5.2015	9.5	9	L GL	8.1	70	7.4	51	1 000	48	43	33	13	44	7.8
3.6.2015	4.6	12.2	hajuton	7.0	65	7.2	15	1 800	340	210	170	13	84	7.5
15.6.2015	7.1	11	L GL	7.5	68	7.3	49	900	29	51	26	5.4	24	6.8
29.6.2015	4.6	12.8	S GL	7.4	70	7.4	55	1 100	18	35	6.2	13	31	9
13.7.2015	7.1	13	x	5.9	56	7.5	58	1 000	26	41	9.1	11	23	9.6
29.7.2015	6.4	14	L GL	6.9	67	7.5	56	1 200	15	110	6.4	11	34	9.6
11.8.2015	2.6	14.4	S GL	7.3	72	7.5	55	1 400	18	40	4.2	7.4	29	10
26.8.2015	1.9	14.2	L GL	7.5	73	7.6	62	1 800	13	46	4.0	4.5	20	8.9

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä (kohtalainen), V = vahva, GL = glykolin hajoamistuote, OL = öljy, T = tuntematon

x) Puuttuva tieto

A2 Kirkonkylänoja 0,3

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	arvio 170	9	x	10.1	87	5.1
23.10.2014	arvio 100	4.5	hajuton	11.3	87	2.0
19.11.2014	arvio 70	5.6	hajuton	11.1	88	2.2
18.12.2014	arvio 300	4	L GL	11.1	85	<1.5
15.1.2015	arvio 8	0.6	hajuton	11.7	81	1.9
11.2.2015	arvio 5	4.2	hajuton	12.0	92	13
11.3.2015	arvio 3	5.2	L GL	11.8	93	1.7
8.4.2015	arvio 100	5	hajuton	11.3	89	2.0
6.5.2015	arvio 150	8	hajuton	10.6	90	2.2
3.6.2015	arvio 10	12.4	hajuton	8.2	77	6.7
29.6.2015	arvio 2	14	hajuton	9.6	93	<1.5
29.7.2015	arvio 70	14	hajuton	8.7	84	<1.5
26.8.2015	arvio 2	16	hajuton	8.7	88	<1.5

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote
x) Puuttuva tieto

A3 Kirkonkylänoja 0,4 + 2,3

Pvm	Virtaama mittapato	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	0.8	14	L GL	2.2	21	6.5	20	1 500	45	1 100	16	2	17	10
23.9.2014	1.3	9	hajuton	8.3	72	6.7	5.2	600	30	250	3	4	21	2
7.10.2014	0.5	x	L T	0.7	x	6.5	21	1 600	49	1 300	32	<1.5	28	8
21.10.2014	0.8	6	L T	4.3	35	6.4	13	1 000	30	770	12	2	17	5
4.11.2014	1.3	6	hajuton	6.4	51	6.8	23	2 100	120	860	5	11	38	43
18.11.2014	0.5	5	hajuton	1.0	8	6.5	23	1 800	34	1 300	19	2	30	17
2.12.2014	0.8	4	hajuton	1.6	12	6.6	49	1 100	190	660	11	31	66	120
16.12.2014	8.0	1.5	hajuton	7.3	52	6.8	77	1 300	790	410	23	66	120	230
29.12.2014	1.0	2	hajuton	1.5	11	6.5	28	2 300	90	1 200	19	<1.5	36	25
14.1.2015	0.8	4	hajuton	<0.2	<2	6.6	39	1 000	250	870	33	8	43	63
27.1.2015	0.2	x	hajuton	x	x	6.7	32	1 600	180	1 000	30	3	37	40
10.2.2015	0.8	x	hajuton	<0.2	x	7.0	92	1 300	400	820	59	60	120	230
24.2.2015	19	x	hajuton	6.0	x	6.9	40	800	240	210	14	23	55	110
10.3.2015	3.5	4	hajuton	3.4	26	7.0	38	700	190	370	12	9	39	78
24.3.2015	1.0	4	hajuton	3.4	26	6.8	33	2 200	160	1 400	22	3	41	40
14.4.2015	4.6	5	hajuton	9.1	71	6.9	29	1 700	42	870	11	2	32	32
21.4.2015	0.8	7	hajuton	8.9	73	7.0	26	1 600	52	850	10	<1.5	36	28
5.5.2015	3.5	9	hajuton	8.2	71	6.7	22	1 300	25	650	5	<1.5	27	22
19.5.2015	2.6	10	hajuton	5.9	52	6.6	20	1 400	54	660	12	2	38	18
2.6.2015	3.5	12	hajuton	5.6	52	6.7	22	1 400	94	550	15	5	51	17
16.6.2015	1.3	14	hajuton	1.0	10	6.6	13	700	60	390	27	5	39	9
30.6.2015	1.9	15	hajuton	1.4	14	6.6	20	1 300	49	990	24	3	29	11
14.7.2015	0.5	15	hajuton	2.0	20	6.5	16	1 000	61	650	21	4	37	8
28.7.2015	1.0	15	hajuton	1.9	19	6.6	14	1 000	33	660	8	3	31	6
11.8.2015	0.5	16	hajuton	<0.2	<2	6.4	18	1 300	53	1 000	31	2	30	8
25.8.2015	1.3	14	hajuton	<0.2	<2	x	24	1 600	72	1 300	37	4	43	12

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote, T = tuntematon
x = puuttuva tieto

B1 Veromiehenkylänpuro 3,4

Mottisuon vedet purkautuvat alapuoliseen vesistöön pisteen B1 kautta (ja pisteestä B1 ylävirtaan sijaitsevan pisteen M2A kautta). Mottisuolle suihkutetaan pääosa Mottisuon pengeraltaasta lähtevästä vedestä (suosuihkutus alkoi heinäkuussa 2008).

Pvm	Virtaama mittapato	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	26	12.5	hajuton	8.3	78	7.5	37	900	12	200	4	6	22	18
24.9.2014	28	x	L GL	9.7	x	7.4	32	900	11	240	3	3	25	15
7.10.2014	26	8	hajuton	9.7	82	7.6	34	900	16	210	4	2	27	19
23.10.2014	21	x	hajuton	10.4	x	7.2	32	1 500	24	500	17	3	37	9
4.11.2014	31	7	L GL	8.7	72	7.4	24	1 500	32	380	12	6	52	14
19.11.2014	21	4.8	L GL	10.2	79	7.3	32	1 400	450	460	630	5	44	13
2.12.2014	17	3	L GL	9.5	71	7.2	29	1 400	620	410	690	3	47	14
18.12.2014	90	3	L GL	9.4	70	7.1	24	2 500	84	210	100	10	110	11
29.12.2014	26	2	S GL	10.5	76	7.1	31	2 100	22	470	8	6	58	10
15.1.2015	10	3.4	S GL	9.1	68	7.1	36	1 500	35	380	10	17	26	20
27.1.2015	21	3.4	L GL	8.8	66	7.2	37	900	21	240	12	47	94	21
11.2.2015	36	4	S GL	8.4	64	7.2	57	700	50	88	19	86	150	17
25.2.2015	120	3	S GL	8.8	65	7.0	23	1 500	35	110	14	17	73	18
11.3.2015	79	4.4	V GL	8.3	64	7.1	29	1 400	40	190	12	28	81	19
24.3.2015	31	4.2	S GL	8.8	68	7.1	32	1 400	42	510	16	11	65	19
8.4.2015	56	4	S GL	8.8	67	7.0	28	1 400	37	320	24	38	88	16
23.4.2015	36	7	S GL	8.2	68	7.2	31	1 200	58	460	45	20	62	20
6.5.2015	76	x	L GL	8.4	x	7.2	28	1 500	28	280	16	29	82	14
19.5.2015	36	8.5	L GL	8.6	74	7.2	31	1 300	21	210	8	10	54	16
3.6.2015	36	10.2	S GL	7.8	69	7.1	28	1 700	41	320	14	12	47	11
15.6.2015	13	x	L GL	8.3	x	7.2	27	900	23	120	12	5	31	12
29.6.2015	36	12.4	S GL	8.5	80	7.3	33	1 400	48	170	43	4	34	15
13.7.2015	21	12	x	8.4	78	7.3	32	1 100	21	140	7	<1.5	28	15
29.7.2015	19	14	L GL	8.2	80	7.3	34	1 200	21	210	9	2	28	16
11.8.2015	9.1	13.6	L GL	8.7	84	7.4	33	1 100	20	170	2	<1.5	24	17
26.8.2015	17	12	S GL	8.9	83	7.5	36	700	29	120	3	2	18	30

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, GL = glykolin hajoamistuote.
x = puuttuva tieto

B2 Veromiehenkylänpuro 1,1

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	arvio 9	6	hajuton	10.6	85	3
23.10.2014	arvio 17	2.5	hajuton	11.5	84	2
19.11.2014	arvio 15	4	hajuton	11.1	85	2
18.12.2014	arvio 400	x	L GL	10.9	x	4
15.1.2015	arvio 70	2.2	L GL	11.6	84	3
11.2.2015	arvio 15	3.2	L GL	12.0	90	78
11.3.2015	arvio 20	4.6	S GL	11.3	88	11
8.4.2015	virtasi	5	L GL	10.6	83	17
6.5.2015	arvio 200	x	hajuton	9.9	x	12
3.6.2015	arvio 20	11	L GL	8.6	78	4
29.6.2015	arvio 3	13	L GL	9.3	88	<1.5
29.7.2015	virtasi	13	hajuton	9.2	87	2
26.8.2015	arvio 8	12.4	hajuton	9.4	88	<1.5

x) Puuttuva tieto

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote

C2A Brändoninoja yläjuoksu

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
11.8.2015	x	x	x	2.3	x	7.6	57	1 200	12	710	6.2	1.7	42	9.9
25.8.2015	x	x	x	x	x	7.1	41	1 200	11	790	18	2.3	100	10

x) Puuttuva tieto

C3 Brändoninoja 0,2 (alajuoksu)

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	BHK 7	Kok. typpi	NH4-N
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l	µg/l	µgN/l
24.9.2014	arvio 6	x	hajuton	10.4	x	1.6	23 000	81
22.10.2014	x	x	x	11.5	x	1.9	25 000	66
19.11.2014	arvio 4	5	hajuton	10.5	82	<1.5	21 000	83
18.12.2014	arvio 50	2	hajuton	11.2	81	<1.5	12 000	86
15.1.2015	arvio 2	2.6	hajuton	11.0	81	<1.5	13 000	120
11.2.2015	arvio 4	3.4	hajuton	10.0	75	8.7	8 400	120
11.3.2015	arvio 10	4.4	L GL	10.3	79	2.4	6 600	50
8.4.2015	arvio 60	5.5	hajuton	10.0	79	3.7	8 400	46
6.5.2015	arvio 100	7	hajuton	10.9	90	<1.5	7 700	74
3.6.2015	arvio 2	11.4	hajuton	10.0	92	<1.5	8 800	120
29.6.2015	arvio 2	14.4	hajuton	9.8	96	<1.5	16 000	70
29.7.2015	arvio 10	15	hajuton	9.0	89	<1.5	11 000	60
26.8.2015	arvio 1.5	13	hajuton	8.8	84	1.5	9 900	60

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote

x) Puuttuva tieto

D0 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

Näytepiste kuvaa altaasta lähtevää vettä ennen kuin se on ehtinyt (merkittävästi) ilmastua. Kertanäyte.

Pvm	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi
	°C		mg/l	%
23.9.2014	x	x	2.9	x
21.10.2014	x	x	1.7	x
18.11.2014	x	x	1.6	x
16.12.2014	x	x	<0.2	x
14.1.2015	8	x	<0.2	2
10.2.2015	x	hajuton	0.3	x
10.3.2015	x	hajuton	<0.2	x
8.4.2015	5	hajuton	<0.2	2
5.5.2015	6	hajuton	0.6	5
2.6.2015	9	hajuton	0.6	5
30.6.2015	x	hajuton	0.5	x
28.7.2015	4	hajuton	3.0	23
11.8.2015	16	hajuton	1.0	10
25.8.2015	15	hajuton	1.0	10

x) Puuttuva tieto

D1 Viinikanmetsänoja 0,9 (kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta vesistöön lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä, paitsi happi kertanäytteenä.

Pvm	Virtaama kiinteä mittari	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	NH4-N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	NPOC/ TOC**	Kalium K	Natrium Na	Alkali-teetti	Sulfaatti SO4	Sulfidi	Rauta Fe
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µgN/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mgSO4/l	µg/l	µg/l
23.9.2014	15	2	hajuton	8.0	58	7.6	35	300	37	26	<2	<1.5	<15	5.9	39	6.2	2.9	25	<100	350
21.10.2014	mittari rikki	x	hajuton	8.6	x	7.6	35	300	<22	18	<2	<1.5	<15	5.4	40	6.4	2.8	26	<100	250
18.11.2014	16	8	hajuton	8.6	73	7.5	34	300	<22	15	<2	<1.5	<15	5.6	38	6.6	2.7	30	<100	170
16.12.2014	40	7	hajuton	7.5	62	7.6	37	200	22	62	2.8	<1.5	<15	6.9	45	7.7	3.3	25	<100	880
14.1.2015	2.0	8	hajuton	6.9	58	7.8	43	200	<22	110	<2	8.9	24	12	56	8.9	4.2	3.7	<100	710
10.2.2015	9.6	x	hajuton	7.1	x	7.8	47	200	<22	100	4.7	21	37	16	65	9.3	4.6	3.2	<100	960
10.3.2015	36	6	hajuton	7.3	59	7.7	49	200	<22	130	2.8	61	83	35	80	8.4	4.4	2.2	<100	1 100
8.4.2015	16	6	L GL	6.9	55	7.4	46	400	120	660	28	21	49	15	74	8.4	4.5	3.6	<100	6 400
5.5.2015	3.6	6	hajuton	6.0	48	7.6	44	200	<22	290	7.8	2.4	22	7.1	58	9.0	4.1	7.7	<100	3 300
2.6.2015	3.7	8	hajuton	6.2	52	7.6	42	200	71	230	5.4	2.2	19	9.1	57	8.7	3.8	13	<100	2 500
30.6.2015	14	x	hajuton	7.7	x	7.7	41	200	43	80	2.2	1.5	<15	7.7	7.1	7.8	3.5	190	<100	840
28.7.2015	1.3	10	hajuton	7.4	66	7.7	40	200	41	51	<2	1.5	16	6.7	54	7.9	3.3	22	<100	900
25.8.2015	6.0	10	hajuton	8.0	71	7.7	38	200	44	30	<2	<1.5	18	5.3	51	7.5	3.1	23	<100	530

x = Puuttuva tieto

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote

**) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaismäärä. Kun vedessä ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (tällä näytepisteellä niitä ei todennäköisesti ole), NPOC ja TOC ovat käytännössä sama asia. Vedestä on määritetty NPOC.

D2 Viinikanmetsänoja 0,2

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	arvio 40	10	hajuton	9.9	88	1.8
22.10.2014	arvio 60	8	hajuton	10.5	89	<1.5
19.11.2014	pieni virtaus	8.4	hajuton	10.5	90	<1.5
18.12.2014	arvio 100	6	hajuton	9.1	73	<1.5
15.1.2015	arvio 1	6.2	S GL	9.2	74	4.2
11.2.2015	arvio 3	5.8	L GL	9.3	74	24
11.3.2015	arvio 3	5.6	L GL	9.6	76	39
8.4.2015	arvio 30	5	hajuton	5.8	45	3.8
6.5.2015	arvio 90	8	hajuton	9.4	79	9.4
3.6.2015	arvio 0.1	11	L GL	9.3	84	3.0
29.6.2015	arvio 1	8.8	L GL	10.1	87	<1.5
29.7.2015	arvio 50	9	L GL	9.4	81	<1.5
26.8.2015	arvio 0.1	10.6	hajuton	7.3	66	23

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, GL = glykolin hajoamistuote

E2 Mottisuonoja 0,2

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	ei virtausta	x	hajuton	5.7	x	2.3
22.10.2014	ei virtausta	2.5	L GL	8.5	62	2.4
19.11.2014	arvio 2	3.6	hajuton	8.1	61	4.3
15.12.2014	arvio 300	2	S GL	5.5	40	160
15.1.2015	(jääpeite)	4	S GL	7.3	56	2.7
11.2.2015	ei virtausta	0.6	L GL	5.6	39	22
11.3.2015	ei virtausta	4	L GL	7.7	59	5.4
8.4.2015	ei virtausta	6	hajuton	7.4	59	4.5
6.5.2015	virtasi	8.5	hajuton	8.2	70	3.9
3.6.2015	arvio 0.1	x	L GL	7.2	x	4.2
29.6.2015	pieni virtaus	13	hajuton	7.0	66	<1.5
29.7.2015	ei virtausta	13.5	hajuton	5.3	51	6.1
26.8.2015	x	12.8	L GL	5.7	54	16

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, GL=glykolin hajoamistuote

x) Puuttuva tieto

E1 Mottisuonoja 2,0 (Mottisuon pengeraltaasta vesistöön lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä, paitsi happi kertanäytteenä.

Huom! Pääosa Mottisuon pengeraltaasta vesistöön lähtevästä vedestä on johdettu toista kautta eli suihkutuksena Mottisuolle näytepisteen HK505 kautta.

Pvm	Virtaama kiinteä mittari	Lämpö-tila	Haju *	Happi ♦	Happi ♦	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	NH4-N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	NPOC/ TOC**	Kalium K	Natrium Na	Alkali-teetti	Sulfaatti SO4	Sulfidi	Rauta Fe
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µgN/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mgSO4/l	µg/l	µg/l
23.9.2014	4.7	9	L RV	4.3	37	7.3	25	1 000	750	210	24	15	14	56	15	5.3	2.0	19	<100	1 700
21.10.2014	1.0	8	S GL	5.8	49	7.6	28	300	<22	37	3	4	7	21	20	6.0	2.3	22	<100	870
18.11.2014	0.9	8	hajuton	6.7	57	7.8	39	700	<22	43	4	3	8	23	26	9.5	3.1	46	<100	910
16.12.2014	2	5	L GL	7.0	55	7.3	51	400	36	210	8.5	140	83	220	120	6.4	2.1	19	<100	620
14.1.2015	x	7	L GL	4.9	40	7.4	43	200	28	130	5.4	95	50	140	50	8.7	4.1	18	<100	1 200
10.2.2015	0.5	x	hajuton	2.8	x	6.5	66	600	370	250	18	570	223	760	130	9.9	4.2	3.5	<100	5 600
10.3.2015	2.3	5	L GL	6.0	47	7.5	42	200	<22	69	5.4	86	45	140	39	8.6	3.6	14	<100	4 100
8.4.2015	1.3	6	L GL	5.4	43	7.5	43	200	<22	60	4.6	26	19	51	44	9.0	4.0	15	<100	2 300
5.5.2015	1.6	x	S RV	7.7	x	7.3	38	1 300	1 000	820	170	22	8	130	29	8.0	3.1	34	<100	19 000
2.6.2015	0.5	9	L RV	4.0	35	7.5	44	600	49	150	17	6	14	38	57	8.1	3.8	25	<100	1 600
30.6.2015	0.6	x	hajuton	8.4	x	7.8	46	900	580	150	5.2	4	7	15	67	7.7	3.7	29	<100	1 800
28.7.2015	0.3	9	hajuton	7.4	64	7.8	42	900	520	140	6	3	7	18	60	7.3	3.3	31	<100	1 600
25.8.2015	0.2	9	hajuton	9.0	78	7.9	39	500	59	34	<2	2	5	18	59	7.0	2.9	33	<100	350

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, GL = glykolin hajoamistuote, RV = rikkivety.

**) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaismäärä. Kun vedessä ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (tällä näytepisteellää niitä ei todennäköisesti ole), NPOC ja TOC ovat käytännössä sama asia. Vedestä on määritetty NPOC.

♦) Pisteestä E1 mitattu happipitoisuus ei välttämättä edusta Mottisuon pengeraltaan veden happipitoisuutta. Pengeraltaasta lähtevä vesi usein ehtii hapettua ennen E1:tä.

x = puuttuva tieto

E1Y, edustaa Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä, johdetaan Mottisuonojaan

Näyte otetaan yleensä kokoomanäytteenä automaattisella näytteenottimella. Taulukon virtaamatieto edustaa hetkellistä virtaamaa näytteenottohetkellä.

Pvm	Virtaama kiinteä mittari	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	NH4-N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µgN/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
18.11.2014	4	8.5	S GL	9.2	79	7.8	40	700	<22	24	3.1	5.4	27	16
16.12.2014	x	x	L GL	9.4	x	7.4	52	300	<22	290	16	150	240	120
14.1.2015	14	5	S GL	9.1	71	7.4	97	600	510	650	17	210	340	240
10.3.2015	x	4	L GL	8.7	66	7.2	35	200	<22	30	3.4	12	38	14
8.4.2015	6	5	hajuton	8.9	70	7.6	35	200	<22	36	4.4	15	39	15
5.5.2015	x	6	hajuton	9.6	77	7.6	31	200	<22	44	5.4	6.9	32	10
2.6.2015	x	9	L RV	6.8	59	7.3	29	900	<22	160	18	18	80	11
28.7.2015	x	11	L GL	1.3	12	7.2	17	5 600	5 100	170	42	15	47	15
25.8.2015	x	11	hajuton	<0.2	<2	7.3	21	4 800	4 600	130	48	10	44	25

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, S = selvä, GL = glykolin hajoamistuote, RV = rikkivety

x = puuttuva tieto

C1Y, lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuoto Brändoninojaan

Pvm	Virtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	NH4-N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µgN/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2.3.2015	8	x	x	x	x	7.6	33	300	<22	61	5.3	41	80	51
10.3.2015	10	5	hajuton	10.3	81	7.6	44	200	<22	44	<2	28	54	54
31.3.2015	11	x	hajuton	x	x	7.2	34	300**	420**	260	6.9	40	56	87
8.4.2015	15	5	hajuton	10.3	81	7.5	44	200	<22	110	<2	16	37	59
14.4.2015	22	x	hajuton	x	x	7.5	45	200	<22	90	2.4	7.5	25	61
21.4.2015	27	5	L GL	11.0	86	7.5	45	200	<22	91	2.4	2.7	21	70
5.5.2015	26	6	hajuton	11.3	91	7.6	44	200	55	79	<2	2.8	18	59
12.5.2015	11	x	hajuton	x	x	7.6	44	300	99	76	<2	<1.5	16	59
19.5.2015	2	8	hajuton	10.6	90	7.6	38	500	93	76	<2	1.8	29	44

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote

**) 31.3.2015 kokonaistyppipitoisuus on pienempi kuin ammoniumtyppipitoisuus, mikä on periaatteessa mahdotonta. Käytännön analytiikassa se on kuitenkin rajallisessa määrin mahdollista, edellyttäen että pitoisuuksien ero on analyyseihin liittyvän mittausepävarmuuden sisällä (tässä tapauksessa on).

x = puuttuva tieto

HK 505 näytteenottokaivo

Näytepiste kuvaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä.

Pvm	Kuukauden keskivirtaama	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	NH4-N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	NPOC/ TOC**	Kalium K	Natrium Na	Alkali-teetti	Sulfaatti SO4	Sulfidi	Rauta Fe
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µgN/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mgSO4/l	µg/l	µg/l
8.9.2014	21	12	V RV+GL	<0.2	2	6.8	40	200	49	53	<2	40	52	25	31	7.8	3.8	3.2	690	2 200
8.10.2014	21	10	x	<0.2	2	7.0	36	300	160	76	<2	4.5	15	6.3	32	7.3	3.4	11	<100	1 100
5.11.2014	21	9	V RV	<0.2	2	7.0	36	300	210	69	5.3	2.8	18	6.4	29	7.0	3.2	22	<100	1 000
1.12.2014	21	7	S RV	<0.2	2	7.0	37	400	250	60	21	2	15	5.7	32	7.5	3.0	32	<100	980
28.1.2015	21	7	S GL	0.6	5	7.1	43	200	130	78	6.2	15	30	11	42	8.1	4.2	6.6	250	1 000
25.2.2015	21	x	L GL	11.6	x	6.9	9.6	300	<22	57	2	20	44	18	15	1.9	0.8	2.4	<100	590
24.3.2015	20	7	S RV	<0.2	2	7.0	47	200	56	65	2.4	54	72	30	54	8.2	4.4	4.8	<100	1 800
20.4.2015	8	x	S GL	<0.2	x	7.0	49	200	53	80	13	12	37	15	57	8.2	4.7	8.6	1 100	1 800
20.5.2015	8	7	V RV	<0.2	2	7.1	47	300	150	81	3.9	<1.5	16	6.4	47	7.8	4.3	19	<100	1 200
17.6.2015	8	7	S RV	0.3	2	6.9	43	300	190	57	2	2.2	<15	7.1	48	7.4	3.6	31	<100	1 300
14.7.2015	8	10	V RV	<0.2	2	7.1	40	300	200	63	<2	<1.5	<15	6.1	46	6.5	2.8	44	<100	1 300
12.8.2015	8	8	S GL	1.0	8	6.8	32	300	170	42	<2	1.7	17	6.9	38	5.5	2.1	40	<100	1 400

x) Puuttuva tieto

*) Hajumerkinnät: L = lievä, S =selvä, V = vahva, RV=rikkivety, GL = glykolin hajoamistuote

**) NPOC = non purgeable organic carbon = haihtumaton orgaaninen hiili. TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaismäärä. Kun vedessä ei ole haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (tällä näytepisteellä niitä ei todennäköisesti ole), NPOC ja TOC ovat käytännössä sama asia. Vedestä on määritetty NPOC.

M2A Mottisuo

Huom! Mottisuon pengeraltaasta lähtevä vesi on suihkutettu Mottisuolle heinäkuusta 2008 alkaen. Mottisuon vedet purkautuvat alapuoliseen vesistöön (Veromiehenkylänpuroon ja sieltä Vantaanjokeen) pisteen M2A kautta.

Pvm	Virtaama mittapato	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
23.9.2014	17	3	S GL	6.8	51	7.5	33	300	24	<22	<2	2	35	24
21.10.2014	11	5	hajuton	6.6	52	7.2	23	800	31	160	<2	1.9	76	17
18.11.2014	13	5	hajuton	8.4	66	7.3	30	500	26	120	<2	1.6	40	25
16.12.2014	40	1	hajuton	7.0	49	6.0	7.2	200	28	220	<2	1.9	130	3.1
14.1.2015	4.6	x	hajuton	5.2	x	6.3	12	1 700	24	320	<2	2	120	4.0
10.2.2015	4.6	x	hajuton	5.0	x	6.4	11	1 500	38	350	<2	2.6	160	6.7
10.3.2015	25	3	hajuton	6.5	48	6.9	19	900	23	110	<2	19	110	19
8.4.2015	21	4	hajuton	5.8	44	7.1	19	900	32	47	3.8	3.1	92	18
5.5.2015	19	6	hajuton	4.8	39	7.0	18	1 000	26	99	<2	1.5	100	17
2.6.2015	8.7	12	x	6.1	57	7.5	33	600	65	85	<2	2	57	36
30.6.2015	7.1	14	hajuton	5.5	53	7.4	33	600	67	100	5.1	2.5	54	34
28.7.2015	7.9	13	hajuton	6.3	60	7.6	31	400	45	54	<2	2.2	40	32
11.8.2015	5.8	13	hajuton	7.6	72	7.5	28	300	36	<22	<2	1.7	30	32
25.8.2015	17	9	hajuton	8.4	73	x	33	200	16	<22	<2	<1.5	17	41

*) Hajumerkintöjen selitys: S = lievä, GL=glykolin hajoamistuote.

x) Puuttuva tieto

K8 Keravanjoki 2,1

K8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun. Piste on osa Vantaanjoen yhteistarkkailua, josta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Tulosten lähde: Suomen ympäristökeskus, Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva, saatavuus 16.10.2015).

Pvm	Happi	Happi	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Sameus	Kiintoaine karkea
	mg/l	%	µg/l	µg/l	µgN/l	FNU	mg/l
16.9.2014	10.0	96	1 200	100	42	38	20
20.10.2014	11.5	90	1 600	180	10	100	36
19.11.2014	12.5	90	2 500	190	42	110	23
9.12.2014	12.9	93	2 100	130	82	71	36
14.1.2015	13.3	92	2 200	59	78	28	12
2.2.2015	12.8	89	1 900	51	77	29	15
10.3.2015	14.1	97	2 100	180	54	150	88
14.4.2015	11.5	92	1 500	73	14	48	24
26.5.2015	10.4	98	1 100	76	8	35	19
13.7.2015	8.2	84	1 600	62	39	19	13

V8 Vantaanjoki 8,6

V8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun. Piste on osa Vantaanjoen yhteistarkkailua, josta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Tulosten lähde: Suomen ympäristökeskus, Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva, saatavuus 16.10.2015).

Pvm	Happi	Happi	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Sameus	Kiintoaine karkea
	mg/l	%	µg/l	µg/l	µgN/l	FNU	mg/l
15.9.2014	10.5	101	1 900	68	13	11	6.6
29.10.2014	12.1	96	2 900	83	40	27	11
19.11.2014	12.6	93	2 800	75	35	24	6.8
9.12.2014	12.9	94	3 400	180	52	89	55
14.1.2015	12.5	86	2 500	54	40	18	7.5
2.2.2015	13.2	91	1 800	47	31	15	7.1
23.2.2015	13.5	93	3 800	130	70	69	42
10.3.2015	12.8	92	3 000	160	27	110	64
13.4.2015	12.2	99	2 100	63	9	30	17
11.5.2015	11.3	80	2 000	76	8	33	16
7.7.2015	8.6	92	1 900	63	13	10	11

4B Kylmäoja 8,7

Pvm	Virtaama mittapato	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkön-johtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH4-N	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
	l/s	°C		mg/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µgN/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9.9.2014	19	19	hajuton	8.0	86	7.5	55	1 000	22	39	8.3	6.6	21	13
23.9.2014	62	2	hajuton	7.3	53	7.2	23	900	46	110	6.6	3.9	41	7.6
7.10.2014	25	7	L T	7.9	65	7.3	39	900	22	95	4.7	2.3	41	9.0
21.10.2014	36	5	hajuton	8.0	62	7.1	28	1 400	43	100	6.0	2.8	74	7.6
4.11.2014	36	7	hajuton	7.0	58	7.3	26	1 300	47	190	7.0	7.4	60	14
18.11.2014	22	3	L MT	9.2	68	7.2	33	1 200	32	160	5.0	4.5	55	8.4
2.12.2014	15	1	hajuton	9.1	63	7.0	33	1 300	41	150	17	4.4	57	11
16.12.2014	200	1	hajuton	8.7	61	6.7	20	3 200	84	98	20	4.2	81	16
29.12.2014	20	2	L MT	8.7	63	6.9	41	1 700	23	180	5.1	1.5	52	9.9
15.1.2015	15	1.2	hajuton	9.5	67	7.0	41	1 200	39	110	5.0	3.9	52	19
27.1.2015	30	1.6	hajuton	10.8	77	7.0	37	1 200	35	150	4.1	2.3	54	12
11.2.2015	48	1.4	LGL	8.7	62	7.1	78	900	77	75	8.9	68	130	140
25.2.2015	190	x	x	9.2	x	6.7	20	1 800	49	54	9.8	2.0	62	13
11.3.2015	101	2.6	hajuton	10.0	74	6.9	23	1 800	41	120	4.4	<1.5	63	8.5
24.3.2015	33	3	hajuton	9.7	72	7.1	34	1 300	54	180	4.0	3.2	44	17
8.4.2015	10	3	hajuton	9.3	69	7.0	25	1 500	36	120	7.0	1.8	60	8.8
23.4.2015	33	7	hajuton	9.7	80	7.2	32	1 000	34	84	4.2	1.7	44	11
6.5.2015	53	6	hajuton	8.9	72	7.2	25	1 200	30	70	3.6	2.7	61	7.1
19.5.2015	36	7.5	hajuton	8.7	73	7.2	30	1 000	28	43	3.6	1.7	51	7.6
3.6.2015	42	11.4	hajuton	7.3	67	7.3	30	1 200	55	130	18	4.0	42	11
15.6.2015	25	11.5	L GL	6.2	57	7.2	30	700	52	69	14	5.0	41	6.5
29.6.2015	11	12.8	hajuton	7.1	67	7.3	42	1 000	38	130	5.3	2.3	35	8.6
13.7.2015	19	12.5	S MT	6.1	57	7.2	38	700	41	59	5.8	2.4	26	7.5
29.7.2015	15	10	L MÄ	6.6	58	7.4	43	600	41	51	14	2.9	33	8.3
11.8.2015	11	13.6	L GL	6.5	63	7.3	44	700	27	64	10	3.1	33	10
26.8.2015	7	12.8	hajuton	6.0	57	7.4	50	500	26	<22	2.7	2.6	22	10

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote, MÄ = mädäntynyt, T = tuntematon, MT = maa tai turve

x) Puuttuva tieto

14 Kylmäoja 5,3

Pvm	Virtaama arvio	Lämpö-tila	Haju	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	arvio 100	5	hajuton	10.6	83	2.4
22.10.2014	arvio 300	2	hajuton	11.7	85	1.6
19.11.2014	arvio 80	3.6	hajuton	11.8	89	1.8
15.12.2014	arvio 500	2	hajuton	10.9	79	16
15.1.2015	arvio 10	1.4	hajuton	12.5	89	1.9
11.2.2015	arvio 10	1	hajuton	12.0	84	38
11.3.2015	arvio 50	2.5	hajuton	11.9	87	<1.5
8.4.2015	arvio 100	4	L T	11.2	85	3.3
6.5.2015	arvio 600	6	hajuton	10.7	86	<1.5
3.6.2015	arvio 12	11.2	hajuton	9.1	83	2.0
29.6.2015	pieni virtaus	12.4	hajuton	9.3	87	<1.5
29.7.2015	arvio 40	x	x	9.1	x	<1.5
26.8.2015	pieni virtaus	13.4	hajuton	9.1	87	<1.5

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, T = tuntematon

x) Puuttuva tieto

16 Kylmäoja 0,1

Pvm	Virtaama arvio	Lämpö-tila	Haju	Happi	Happi	BHK 7
	l/s	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	arvio 200	6	hajuton	9.9	80	3.3
22.10.2014	arvio 300	2.5	hajuton	11.1	81	2.0
19.11.2014	pieni virtaus	2.2	hajuton	11.9	87	2.4
15.12.2014	arvio 900	x	x	11.1	x	9.1
15.1.2015	arvio 10	0.6	hajuton	12.6	88	1.5
11.2.2015	arvio 10	1.4	hajuton	13.0	93	3.3
11.3.2015	arvio 20	3.4	L GL	11.9	89	<1.5
8.4.2015	arvio 300	3.5	hajuton	11.3	85	4.8
6.5.2015	arvio 400	8	hajuton	11.0	93	1.7
3.6.2015	arvio 20	12.2	hajuton	8.0	75	2.7
29.6.2015	arvio 10	14.8	hajuton	8.7	86	1.6
29.7.2015	arvio 60	14	hajuton	8.1	79	<1.5
26.8.2015	pieni virtaus	16	hajuton	7.6	77	1.9

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, GL = glykolin hajoamistuote

x) Puuttuva tieto

22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste Keravanjoessa lentoasemasta ja Kylmäojasta ylävirtaan päin)

Pvm	Lämpö-tila	Haju	Happi	Happi	BHK 7
	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	8.3	L T	9.2	78	2.6
22.10.2014	4	hajuton	11.7	89	1.8
19.11.2014	2.8	hajuton	12.3	91	1.7
15.12.2014	1.7	hajuton	12.7	91	2.6
15.1.2015	0.2	x	12.7	87	1.6
11.2.2015	0.8	hajuton	14.0	98	1.7
11.3.2015	1.2	hajuton	13.2	93	<1.5
8.4.2015	3.5	L T	11.8	89	<1.5
6.5.2015	8	hajuton	8.9	75	1.6
3.6.2015	14.4	hajuton	8.3	81	1.9
29.6.2015	16	hajuton	8.4	85	1.5
29.7.2015	16	hajuton	7.9	80	<1.5
26.8.2015	16.7	hajuton	8.1	83	<1.5

*) Hajumerkintöjen selitys: L = lievä, T = tuntematon

x) Puuttuva tieto

11 Keravanjoki 3,9 (Keravanjoki Kylmäojan liittymäkohdan alapuolella)

Pvm	Lämpö-tila	Haju*	Happi	Happi	BHK 7
	°C		mg/l	%	mg/l
24.9.2014	9.3	hajuton	8.7	76	2.1
22.10.2014	4	hajuton	11.4	87	1.8
19.11.2014	3	hajuton	12.2	91	1.6
15.12.2014	1.9	hajuton	12.3	89	2.7
15.1.2015	0.4	x	12.8	89	<1.5
11.2.2015	0.8	hajuton	13.0	91	2.4
11.3.2015	1.2	hajuton	13.1	93	<1.5
8.4.2015	3.7	hajuton	11.7	89	<1.5
6.5.2015	8	hajuton	9.8	83	2.6
3.6.2015	14	hajuton	8.4	82	1.6
29.6.2015	15.9	hajuton	8.3	84	1.5
29.7.2015	16	hajuton	7.7	78	<1.5
26.8.2015	17.4	hajuton	8.0	84	<1.5

x) Puuttuva tieto

Pitoisuudet: vesistöön lähtevän valumaveden pitoisuudet purkupisteittäin 2005-2015.

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

Näytepiste	Kausi	Kok-N µg/l	Kok-P µg/l	NH4-N µg/l	BHK_7 mg/l	KHT_{Cr} mg/l
A1A Kirkonkylänojan länsihaaraan	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 Kirkonkylänojan itähaaraan	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
M2A Veromiehenkylänpuroon *Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).*	14-15	620	31	120	4	86
	13-14 (ei laskettu aiemmille kausille)	850	35	95	5	70
B1 Veromiehenkylänpuroon	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
C3 Brändoninojaan (josta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m)	14-15	9900		70	<1,5	
	13-14	21000		69	3	
	12-13	11000	(fosforia ei	48	5	(KHTCr ei
	11-12	17000	tutkita	710	4	tutkita
	10-11	21000	C3:ssa)	3000	15	C3:ssa)
	09-10	2500		180	6	
	08-09	4100		100	<3	
	07-08	1800		80	<3	
	06-07	1200		69	<3	
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmet-sänojaan	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[20] <10 mg/l)	110

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

Liite 16. Yhteenvetotaulukko: vesistöön johdettavan veden laatu. **Liite 16**

Näytepiste	Kausi	Kok-N µg/l	Kok-P µg/l	NH4-N µg/l	BHK_7 mg/l	KHT_{Cr} mg/l
E1 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan	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.*	ei tutk.*	ei tutk.*	ei tutk.*	ei tutk.*
	07-08	<400	34	<15	33	59
	06-07	480	61	12	72	110
	05-06	510	56	27	110 (lupaehto[20] <10 mg/l)	150
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettu vesi	14-15	270	66	130	17	25
	13-14	340	80	97	29	50
	12-13	1100	63	66	15	32
	11-12	4000	70	150	61	87
	10-11	390	76	70	61	89
	09-10	690	100	220	18	33
	08-09	<500	64	60	31	53
4B Kylmäojaan	14-15	1600	50	97	6	61
	13-14	1900	44	93	3	61
	12-13	2200	65	110	5	82
	11-12	3100	60	130	7	73
	10-11	3500	51	77	10	66
	09-10	1600	55	87	16	76
	08-09	1500	58	76	28	100
	07-08	1300	73	38	220	360
	06-07	1700	58	29	79	190
	05-06	1600	50	130	95	190
C1Y Brändoninojaan (lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi)	14-15	240	92	63	9	28
	13-14	(ei vettä)	(ei vettä)	(ei vettä)	(ei vettä)	(ei vettä)
	12-13	(ei tutk.)	(ei tutk.)	(ei tutk.)	(ei tutk.)	(ei tutk.)
E1Y** Mottisuonojaan	14-15	710	140	390	44	88
	13-14	770	130	<15	190	290
	12-13	390	33	35	60	91
	11-12	1800	51	77	120	200
	10-11	760	51	490	42	70
	09-10	750	46	360	27	61

*) Mottisuon pengeraltaasta ei johdettu vesiä vesistöön pisteen E1 kautta kaudella 08-09.

**) E1Y:n edustaman veden kuvaus:

- 11-12 ja myöhemmin: glykolin käyttökaudella Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä (muuna aikana puhtaita hulevesiä päällystetyiltä alueilta). Vesinäytteet ja taulukossa esitetyt pitoisuudet edustavat glykolinkäyttökautta.
- 10-11: Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä.
- 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.

Vertailupitoisuuksia: veden laatu pisteellä Vantaa 8,6 (Vantaanjoki V8) kaudella syyskuu 2014 – elokuu 2015. Havaintopiste sijaitsee Vantaanjoen pääuomassa hieman Keravanjoen yhtymäkohdasta ja lentoasemasta alavirtaan. Etäisyys lentoasemalle pintavesien purkureitistä riippuen n. 2-13 km. Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmä.

		keskiarvo	vaihteluväli	havaintojen lkm
Kokonaistyppi	µg/l	2600	1800..3800	11
Kokonaisfosfori	µg/l	91	47..180	11

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 purkupisteittäin 2006-2015. Kuormituslaskenta perustuu näytteenoton yhteydessä mitattuihin virtaamiin ja virtaamapainotettuihin pitoisuuskeskiarvoihin. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Näytepiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH4-N t/a	BHK_7 t/a	KHT_{Cr} t/a
A1A Kirkonkylänojan länsihaaraan	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 Kirkonkylänojan itähaaraan	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 Veromiehenkylänpuroon *Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).*	14-15	470 000	0,3	0,014	0,05	2	40
	13-14	310 000	0,3	0,010	0,03	1	22
	(ei laskettu aiemmille kausille)						
B1 Veromiehenkylänpuroon	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
C3 Brändoninojaan (josta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m)	14-15	630 000	6,3		0,04	1	
	13-14	480 000	10		0,03	2	
	12-13	420 000	4,7	(fosforia	0,02	2	(KHT_{Cr} ei
	11-12	510 000	8,7	ei tutkita	0,36	2	tutkita
	10-11	200 000	4,2	C3:ssa)	0,60	3	C3:ssa)
	09-10	570 000	1,6		0,10	4	
	08-09	350 000	1,4		0,03	1	
	07-08	760 000	1,4		0,06	0	
	06-07	980 000	1,2		0,07	0	
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan	14-15	440 000	0,1	0,056	0,01	6	11
	13-14	520 000	0,4	0,027	0,01	3	7
	12-13	410 000	0,5	0,032	0,003	4	9
	11-12	900 000	2,0	0,061	0,07	11	25
	10-11	470 000	0,3	0,062	0,01	14	30
	09-10	630 000	0,2	0,037	0,01	7	14
	08-09	600 000	0,1	0,034	0,01	4	11
	07-08	790 000	0,2	0,047	0,03	12	18
	06-07	660 000	0,3	0,032	0,03	11	18

Liite 17. Vesistökuormitus näytepisteittäin. **Liite 17**

Näytepiste	Kausi	Vesimäärä m^3/a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH4-N t/a	BHK_7 t/a	KHT_{Cr} t/a
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi. *Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittauspisteen B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen.*	14-15	480 000	0,1	0,031	0,06	7	12
	13-14	280 000	0,1	0,023	0,02	8	14
	12-13	360 000	0,4	0,024	0,02	6	12
	11-12	450 000	1,6	0,029	0,06	24	34
	10-11	220 000	0,1	0,020	0,02	14	20
	09-10	190 000	0,1	0,019	0,04	3	6
	08-09	320 000	0,1	0,020	0,02	1	17
E1 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan	14-15	34 000	0,0	0,007	0,01	3	5
	13-14	41 000	0,0	0,007	0,00	3	6
	12-13	8 100	0,0	<0,001	0,00	0,4	0,7
	11-12	33 000	0,0	0,004	0,01	3	4
	10-11	9 900	0,0	0,001	0,00	0,1	0,2
	09-10	32 000	0,0	0,004	0,00	1	2
	08-09	ei vettä	----	----	----	----	----
	07-08	660 000	0,0	0,023	0,00	21	38
	06-07	320 000	0,1	0,019	0,00	22	34
4B Kylmäojaan	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 Brändoninojaan (lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi)	14-15	130 000	0,03	0,012	0,01	1	4
	13-14	0	0	0	0	0	0
	12-13	5 800	n/d[21]	n/d[21]	n/d[21]	n/d[21]	n/d[21]
E1Y Mottisuonojaan. 11-12, 12-13 ja 13-14: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä. 10-11: Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä. 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	14-15	160 000	0,1	0,022	0,06	7	14
	13-14	50 000	0,0	0,007	<0,01	10	14
	12-13	92 000	0,0	0,003	<0,01	5	8
	11-12	100 000	0,2	0,005	0,01	12	21
	10-11	73 000	0,1	0,004	0,04	3	5
	09-10	171 000	0,1	0,008	0,06	5	10
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	14-15	0	0	0	0	0	0
	13-14	0	0	0	0	0	0
	12-13	0	0	0	0	0	0
	11-12	850	*	*	*	0,6	0,9
	10-11	91	*	*	*	0,1	0,2
	09-10	1 900	*	*	*	1	1
	08-09	2 900	0,0	0,000	0,00	0	0
	07-08	8 900	0,0	0,001	0,00	6	9
	06-07	8 500	0,0	0,001	0,00	2	3
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo) HK509 otettiin käyttöön helmikuussa 2009.	14-15	12 000	*	*	*	1	1
	13-14	18 000	*	*	*	1	3
	12-13	87 000	*	*	*	7	14
	11-12	160 000	*	*	*	19	31
	10-11	35 000	*	*	*	4	6
	09-10	27 000	*	*	*	3	4
HK512 ylivuodot Kirkonkylänojaan (glykolivesipumppaamo)	14-15	0	0	0	0	0	0
	13-14	0	0	0	0	0	0
	12-13	0	0	0	0	0	0
	11-12	0	0	0	0	0	0
	10-11	70	*	*	*	0,2	0,3

*) Ylivuodoista ei mitattu fosforia tai typpeä kausilla 13-14, 12-13, 11-12, 10-11 ja 09-10.

[21] n/d = puuttuva tieto. C1Y:n veden pitoisuuksista ei ole tietoja kaudelta 12-13, joten kuormitusta ei voida laskea.

Kok-N = kokonaistyppi
Kok-P = kokonaisfosfori
NH4-N = ammoniumtyppi
BHK_7 = biologinen hapenkulutus
KHT_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla $K_2Cr_2O_7$

Liite 18. Glykolivesipumppaamojen ja pengeraltaiden imeytyksen ylivuotojen vesistökuormitus. **Liite 18**

Glykolivesien pumppaamon HK509 ylivuodot Kylmäojaan glykolinkäyttökaudella 2014-2015

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

Näytteenottopäivä	Näytteen edustama vesimäärä, m3	Pitoisuus mg/l		Kokonaiskuormitus vesistöön, kg	
		BHK_7(ATU)	KHT(Cr)	BHK_7(ATU)	KHT(Cr)
25.11.2014	456	59	100	27	46
20.1.2015	1 466	210	360	310	530
17.2.2015	113	500	730	57	82
23.2.2015	2 086	26	59	54	120
3.3.2015	1 794	44	78	79	140
5.3.2015	1 030	19	42	20	43
9.3.2015	1 500	98	170	150	260
31.3.2015	1 523	55	92	84	140
1.4.2015	1 677	3	32	5	54
Yhteensä	**11 645**			**790**	**1 400**

Kuormituslukuarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot Mottisuonojaan kaudella 2014-2015

Näytepiste E1Y

Näyte otetaan vain jos ylivuotopadolla on virtaamaa.

Aikajakso	Vesimäärä m3	Pitoisuus					Kokonaiskuormitus vesistöön				
		BHK_7(ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BHK_7(ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
1.11.2014-14.1.2015	45 867	120	200	530	170	320	5 600	9 300	24	8	15
15.1.-10.3.2015	40 513	12	38	200	<22	30	490	1 500	8	0	1
11.3.-8.4.2015	26 744	15	39	200	<22	36	400	1 000	5	0	1
9.4.-5.5.2015	24 242	7	32	200	<22	44	170	780	5	0	1
6.5.-2.6.2015	12 554	18	80	900	<22	160	230	1 000	11	0	2
3.6.-28.7.2015	8 637	15	47	5 600	5 100	170	130	410	48	44	1
29.7.-25.8.2015	2 376	10	44	4 800	4 600	130	24	100	11	11	0
Yhteensä	**160 933**						**7 044**	**14 090**	**114**	**63**	**22**

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot Brändoninojaan kaudella 2014-2015

Näytepiste C1Y

Näytteen-ottopäivä	Näytteen edustama vesimäärä, m3	Pitoisuus					Kokonaiskuormitus vesistöön				
		BHK_7(ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P	BHK_7(ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH4-N	Kok-P
		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
2.3.2015	522	41	80	300	<22	61	21	42	0	0	0
10.3.2015	13 286	28	54	200	<22	44	370	720	3	0	1
31.3.2015	8 063	40	56	300	420	260	320	450	2	3	2
8.4.2015	13 401	16	37	200	<22	110	210	500	3	0	1
14.4.2015	7 989	8	25	200	<22	90	60	200	2	0	1
21.4.2015	16 945	3	21	200	<22	91	46	360	3	0	2
5.5.2015	43 730	3	18	200	55	79	120	790	9	2	3
12.5.2015	11 362	<1.5	16	300	99	76	0	180	3	1	1
19.5.2015	10 273	2	29	500	93	76	18	300	5	1	1
Yhteensä	**125 571**						**1 165**	**3 542**	**30**	**8**	**12**

Liite 19. Analyysitulokset/maankaatopaikkojen pintavedet. **Liite 19**

Hajulyhenteiden selitys: E = hajuton, S RV = selvä rikkivety.
W = epävarma tulos (virtaama on silmämääräinen arvio).

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte-syvyys m	Virtaama m³/s	Lämpö-tila °C	Haju	Väri (suod/lask) mgPt/l	Sameus NTU	Kiinto-aine mg/l	pH	Sähkön-johtok. mS/m	KHT(Mn) mgO/l	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Rauta Fe µg/l	Sinkki Zn µg/l
29.09.14 ML1, maankaatopaikka 8, lähtevä vesi																
	0.3/	0.1	W0.0005	8	S RV	160	26	14	6.3	34	34	1500	390	41	34000	<10
29.09.14 ML2, Myllypadontien maankaatop., itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi																
		Kuiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14 ML3, Myllypadontien maankaatop., läntisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi																
		0.1	W0.0001	10	E	200	25	12	7	19	18	1500		16	11000	<10
29.09.14 ML4, oja maankaatop. alapuolella, läntinen purkureitti (Siltaniitunoja 0,1)																
	0.1/	0.05	W0.005	x	E	110	75	12	7.1	22	16	3100	210	220	2600	<10
29.09.14 ML5, oja maankaatop. alapuolella, itäinen purkureitti (Siltaniitunpuro 0,1)																
		0.1	virtasi	9	E	140	18	5	7.4	22	22	1200	100	42	4500	<10

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte-syvyys m	Nitraatti NO3- µgN/l	Nitriitti NO2-N µgN/l	BHK 7 mg/l	Sulfaatti SO4 mg/l	Kloridi mg/l	Öljyt GC/MS C10-C21 µg/l	Öljyt GC/MS C22-C40 µg/l
29.09.14 ML1, maankaatopaikka 8, lähtevä vesi									
	0.3/	0.1	180	<2					
29.09.14 ML2, Myllypadontien maankaatop., itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi									
		Kuiva	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14 ML3, Myllypadontien maankaatop., läntisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi									
		0.1	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14 ML4, oja maankaatop. alapuolella, läntinen purkureitti (Siltaniitunoja 0,1)									
	0.1/	0.05	-	-	<1.5	18	20	<50	<50
29.09.14 ML5, oja maankaatop. alapuolella, itäinen purkureitti (Siltaniitunpuro 0,1)									
		0.1	-	-	<1.5	15	4.2	<50	<50

Liite 19. Analyysitulokset/maankaatopaikkojen pintavedet. **Liite 19**

Päivä	Kok.syvyys/ näkösyvyys	Näyte-syvyys m	Lämpö-tila °C	Haju	Virtaama m³/s	Väri (suod/lask) mgPt/l	Sameus NTU	Kiinto-aine mg/l	pH	Sähkön-johtok. mS/m	KHT(Mn) mgO/l	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Rauta Fe µg/l	Sinkki Zn µg/l	Nitraatti NO3- µgN/l	Nitriitti NO2-N µgN/l
09.04.15 ML1, maankaatopaikka 8, lähtevä vesi		0.05	3	E	W0.004	70	78	31	6.3	27	19	1200	200	39	16000	<10	270	5.8
09.04.15 ML2, Myllypadontien maankaatop., itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi		0.05	2	E	W0.0007	45	70.6	43	7.2	35	13	1100		40	2600	<10		
09.04.15 ML3, Myllypadontien maankaatop., läntisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi		0.05	3.5	L T	W0.001	120	16	6	6.8	15	12	1300		10	7700	<10		
09.04.15 ML4, oja maankaatop. alapuolella, läntinen purkureitti (Siltaniitunoja 0,1)		0.05	3	E	W0.0148	90	47.8	7.8	7	13	13	1300		83	1900	<10		
09.04.15 ML5, oja maankaatop. alapuolella, itäinen purkureitti (Siltaniitunpuro 0,1)		0.05	3	E	W0.0198	100	27.5	5.2	7.2	12	17	960		39	3300	<10		

Sisällysluettelo pohjavesien analyysitulosten liitteelle:

Näytepiste	Sivu (liitteen sisäinen sivunumero)
DeltaK	27
F1	14
F2	15
F3	16
F3K	17
F4	17
F5	18
F6	18
H	11
HP101	41
KK1	39
M	5
MK1	38
MK2	39
N	6
O	7
P1B	18
P2	3
P2/08	37
P3	29
P4	13
P4/08	38
P5A	30
P12	31
P13	32
P14	33
P15	34
P16	35
P17	27
P18	28
P19	36
P20	40
P21	37
P22	37
PK	12
PK3	19
PK5	20
PK17	21
PK34	41
Pt4	4
R	8
R41	12
R42	12
S	9
SK1	13
T	10
U	2
V1	11
V2	22
V3	23
V4	24
V5	25
V6	26

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arvot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sa-meus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------- kok. pit. mg/l	Rauta ---------- liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit mg/l	Kalium ---- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiinteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue	Putki U (tausta)	29.11.2001			36.10			5.8	26				7.4		49	0.8			<0,23	<0.08	1.2		5.2		10		5.3		
	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		
	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		
	Putki U	12.11.2003			35.68			6.2	21				6.7		23				0.001	0.066	1.7		3.3		10		4.3		
	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		
	Putki U	28.10.2004							23			2.3	6.7		300	1.4			0.002				3.6		7.1		5.0		
	Putki U on taustapiste	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		
		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	
		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		
		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	
		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		
		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		
		29.10.2007	*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																									n/d	
		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
		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		
		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
		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		
		6.5.2010	-1.02	37.23	36.21	kohtalaisen 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
		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		
		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
		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		
		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
		22.10.2012	-0.48	37.23	36.75	lievä harmaa	lievä rikkivety	7	27	16	61	<0.2	6.8	1.0	48	1.1	<15	<0.1	<0.007	0.03		1.6		3.8		10	8.7	n/d	
		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	5.7	<15	0.17	<0.007	0.036		0.86		4.2		7.3	9.8	n/d	n/d
		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		
		13.5.2014	-1.08	37.23	36.15																								n/d
		15.5.2014				ruskea-harmaa	hajuton	8.6	26	18	50	1.8	7.0	1.0	12	<0.5	<15	<0.1	0.021	0.031		<0.05		3.9		6.5	6.0	n/d	n/d
		6.10.2014	-1.58	37.23	35.65	vahva harmaa	hajuton	7	30	21	63	<0.2	6.8	1.0	66	0.61	<15	0.43	<0.007	0.040		1.0		4.3		7.4	14		
		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	

																															VOC-lyhenteet: Tol=tolueeni, TCE=1,1,1-trikloorietaani, TeCE=tetrakloorieteeni							
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																															
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki P2	19.11.1990	ylivuoto						22				6.9		1.0	0.8			4.3	<0,077	0.33																
itäpuolinen alue ja	Putki P2	22.4.1992	ylivuoto						23				6.6		1.5	0.3			3.4	<0,008	8.9																
lentoaseman	Putki P2	28.10.1992	ylivuoto					6.0	28				6.5		13	0.5			2.2	<0,077	0.47																
lakkautetun	Putki P2	22.4.1993	ylivuoto						22				6.5		0.3	1.8			3.2	<0,077	2.7																
vedenottamon alue	Putki P2	19.10.1993	ylivuoto						21				6.9		1.2	0.5			3.4	0.023	0.29																
	Putki P2	20.4.1994	ylivuoto					6.7	21				6.9		0.6	0.5			3.4	<0,008	0.1																
	Putki P2	27.10.1994	ylivuoto					8.8	22				6.7		0.3	0.5			1.8	<0,077	0.05		2.5		7.5											
	Putki P2	25.4.1995	ylivuoto					6.5	22				6.7		0.9	<0.3			2.5	<0,077	0.18		2.5		7.8											
	Putki P2	12.10.1995	ylivuoto					8.5	22				6.7		0.4	0.3			3.2	<0,008	0.05		2.3		8.7											
	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											
	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											
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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											
	Putki P2	28.10.2004							37			2.3	6.4		7.0	1.0			0.53				3.3		10											
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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									
	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 1,2	n/d							
	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									
	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 1,9	n/d							
	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									
	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							
	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									
	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							
	Putki P2	10.10.2011	ylivuoto				hajuton	8.0	52	18	33	0.7	6.5	4.2	0.7	2.5	<15		<0.007	<0.022		0.16		4.1		14	13									
	Putki P2	29.5.2012	ylivuoto				hajuton	8.0	82	16	29	1.9	6.5	8.0	0.4	4.0	20		0.021	<0.022		0.06		4.9		29	23	MTBE 2	n/d							
	Putki P2	22.10.2012	ylivuoto					7.0	61	24	34	1.7	6.6	5.2	0.3	3.1	<15	1.7	1.5	<0.022		0.06		4.1		24	16									
	Putki P2	3.6.2013	ylivuoto				hajuton	7.0	45	30	34	1.7	6.6	2.7	0.5	1.8	<15	3.2	3.0	<0.022		<0,02		3.5		16	11	n/d	n/d							
	Putki P2	31.10.2013	ylivuoto			kirkas, väritön	hajuton	7.0	55	28	39	1.4	6.5	4.0	0.6	2.7	<15	1.7	1.6	<0.022		0.02		4.1		20	13									
	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							
	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									
	Putki P2	11.5.2015	ylivuoto				hajuton	6.0	50	38	34	2.3	6.4	3.1	0.4	2.1	<15	2.1	2.1	<0.022		0.08		3.5		17	12	n/d	n/d							

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arvot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue	Kaivo Pt4	22.4.1992	-1.40						6.3				6.2		2	2.3			0.12	0.062	0.79								
	Kaivo Pt4	24.8.1992	-2.03						15				6.6		0.7	1.8			0.91	<0,008	0.15								
	Kaivo Pt4	28.10.1992	-1.60					8.6	10				6.5		18	1.5			0.59	<0,008	0.1								
	Kaivo Pt4	22.4.1993	-2.59						6.0				6.6		27	3.8			<0,227	<0,008	1.2								
	Kaivo Pt4	24.11.1993	-2.10					7.0	12				6.4		1.2	1.5			0.27	<0,077	0.05								
	Kaivo Pt4	20.4.1994	-1.35						4.4				7.0		16	6.0			0.064	0.069	0.86								
	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				
	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				
	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				
	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				
	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				
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Kaivo Pt4	12.11.2003	-2.23						9.4				6.7		16				0.006	0.15	1.1		3.0		3.5		2.0		
	Kaivo Pt4	19.4.2004							5.4			9.6	6.7		17	13			0.003	0.01	0.75								
Näytepiste Pt4 siirrettiin huhtikuusta 2007 alkaen kaivon vieressä olevaan putkeen.	Kaivo Pt4	27.10.2004							7.8			8.7	6.8		40	19			<0,001		18								
	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
	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		
	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		
	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		
Putki on polkeuksellisen leveä, 30-40 cm.	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		
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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		
	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		
	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
	Putki Pt4	6.10.2014	-2.79			kirkas, väritön	hajuton	7.0	22	4.5	4.7	<0,2	6.4	2.1	59	8.7	19	0.35	0.008	0.17		20		1.6		7.3	3.0		
	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

																																VOC-lyhenne: B=bentseeni
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium -- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																									
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki M	22.4.1993			35.54				9.7				6.1		17	4.8			<0,227	0.15	0.27											
itäpuolinen alue ja	Putki M	20.4.1994			35.82			4.8	19.4				6.7		7.8	9.9			0.014	0.12	9.5											
lentoaseman	Putki M	9.8.1994			35.60			8.2	13				6.6		13	17.0			<0,227		5.1											
lakkautetun	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							
vedenottamon alue	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							
	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							
	Putki M	28.8.1996			35.34			10.6	26				6.3		16	9.6			<0,227	0.21	10		2.5		9.0							
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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				
	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					
	Putki M	28.10.2004							17			4.6	6.6		33	13			0.045				2.2		7.1		3.4					
	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					
	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				
	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					
	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				
	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					
	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					
	Putki M	24.10.2007			*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																							n/d				
	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					
	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				
	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					
	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				
	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			
	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					
	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			
	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					
	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			
	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	14	23	0.42	<0.007	0.13	4.2		1.7		9.2		9.9					
	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			
	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					
	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			
	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					
	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			
	Putki M	15.7.2015			Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä).																													

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

																																VOC-lyhenteet: B=bentseeni, T=tolueeni, TMB=1,2,4-trimetyylibentseeni
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	liuk.	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																									
Kiitoteiden 1 ja 2	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					
itäpuolinen alue ja	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			
lentoaseman	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			
lakkautetun	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			
vedenottamon alue	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	Putki N	28.10.2004							10			7.8	6.3		2.0	0.8			0.061				1.3		3.7		1.7			
	Putki N	9.5.2005	-2.25	37.15	34.90	väritön	hajuton	4.8	8.6			4.9	6.0	0.49	0.6	0.5			0.090	<0.015		<0.03		1.1		3.4	1.7			
	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		
	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			
	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		
	Putki N	26.4.2007	-2.28	37.15	34.87			6.3	7.7			4.1	6.0	0.44	0.3	<0.5			0.130	<0.015		0.13		1.2		4.1	1.7			
	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			
	Putki N	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																								n/d		
	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			
	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		
	Putki N	11.5.2009	-2.42	37.15	34.73	väritön	hajuton		6.9			6.0	6.0	0.42	0.3	0.7			0.130	<0.015		<0.05		1.1		4.0	1.6			
	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		
	Putki N	27.4.2010	-2.35	37.15	34.80	väritön	hajuton	6.2	20	38	14	2.9	5.9	0.44	0.9	<0.5			0.077	<0.022		<0.05		1.8		6.3	4.7	n/d		n/d
	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			
	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
	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			
	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	0.4	<0.5	<15		<0.007	<0.022		<0.02		2.5		21	7.9	n/d		n/d
	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	0.2	0.92	<15	<0.10	<0.007	<0.022		0.02		2.5		21	9.5			
	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	0.2	0.7	<15	0.16	<0.007	0.033		<0.02		2.8		15	11	n/d		n/d
	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	0.3	0.91	<15	<0.10	<0.007	<0.022		<0.02		2.6		13	11			
	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	0.3	1.2	<15	<0.10	<0.007	<0.022		<0.02		2.4		13	11	n/d		n/d
	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			
	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

								x = puuttuva tieto																		VOC-lyhenteet: DCE=cis-1,2-dikloorieteeni, TCE=trikloorieteeni, TeCE=tetrakloorieteeni						
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila	Sähkön-johto-kyky	Klo-ridi	Sul-faatti	Hap-pi	pH	Alkali-teetti	Same-us	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus	VOC-yhdisteet	Öljyt GC-MS
						Väri	Haju														kok. pit.	liuk.	kok. pit.	liuk.					
								°C	mS/m	mg/l	mg SO4/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	°dH	µg/l	mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki O	8.10.1996			34.63			8.4	35				6.9			1.0			0.089	0.015	0.07		4.0		10				
itäpuolinen alue ja	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		
lentoaseman	Putki O	28.10.1997			34.58			5.8	34				7.8		0.9	1.0			<0,227	<0,077	0.05		3.7		11		7.9		
lakkautetun	Putki O	21.4.1998			34.50			6.6	36				7.8		0.8	0.8			<0,227	<0,077	0.06		3.8		10		8.7		
vedenottamon alue	Putki O	5.10.1998			34.73			8.0	37				7.8		0.7	0.5			<0,227	<0,077	0.1		3.8		21		9.1		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki O	25.4.2002			34.80			7.5	41				7.8		0.6	1.0			<0,227	<0,077	<0.05		4.1		11		10		
	Putki O	7.10.2002			34.46			7.1	42				8.0		0.8	1.5			<0,227	<0,077	<0.05		4.2		12		10		
	Putki O	24.4.2003			34.54				40				8.1		0.3	0.8			<0,227	<0,077	<0.05		4.0		11		11		
	Putki O	12.11.2003			34.49			6.7	38				8.2		0.5				0.014	0.0038	0.01		4.5		11		11		
	Putki O	19.4.2004						7.2	42			11.5	8.0		1.0	1.2			0.017	0.0054	0.1		4.0		11		10		
	Putki O	9.5.2005	-2.31	37.03	34.72	väritön	hajuton	8.2	40			12.0	8.0	3.0	0.5	1.1			<0.03	<0.015		<0.03		4.3		11	10		
	Putki O	12.10.2005	-2.23	37.03	34.80	väritön	hajuton		43			12.0	8.0	3.3	0.6	1.3			0.040	<0.015		<0.05		3.8		11	11	Trikloorietaani <1	
	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		
	Putki O	16.10.2006	-2.72	37.03	34.31	väritön	hajuton	7.5	41			11.9	8.0	3.3	0.4	1.2			0.050	<0.015		<0.05		3.9		11	11	DCE <1 / TCE <1 / TeCE <1	
	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		
	Putki O	22.10.2007	-1.35	37.03	35.68		hajuton	6.6	42			12.2	8.0	3.3	0.9	1.7			<0.060	<0.015		<0.05		4.5		12	11		
	Putki O	24.10.2007		*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																								n/d	
	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		
	Putki O	6.10.2008	-2.26	37.03	34.77	väritön	hajuton	8.4	43			10.7	7.9	3.4	0.3	1.2			0.017	<0.015		<0.05		4.7		13	11	Tolueeni 0,2	
	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		
	Putki O	5.10.2009	-2.28	37.03	34.75	väritön	hajuton		28			2.5	7.6	2.7	0.5	1.1			0.078	<0.015		<0.05		3.5		8.1	7.7	n/d	
	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
	Putki O	10.11.2010	-1.96	37.03	35.07			9.5	21	<5	8.2	x	7.1	2.2	0.3	1.7			0.150	<0,022		<0.05		3.0		4.8	6.1	n/d	
	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
	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	0.2	2.9	<15		0.007	0.023		<0.05		3.6		4.2	6.9	n/d	n/d
	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	0.7	0.9	<15		<0.007	0.070		<0.02		2.1		5.7	3.4	n/d	n/d
	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	0.8	1.5	<15	0.14	0.009	0.070		0.02		2.2		7.0	3.6		
	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
	Putki O	28.10.2013	-1.93	37.03	35.10	väritön	hajuton		19	2.2	6.6	<0.2	6.8	1.8	0.5	1.7	<15	0.16	<0,007	0.079		<0.02		2.8		4.3	5.0		
	Putki O	15.5.2014	-1.92	37.03	35.11	väritön	hajuton		16	2.1	7.2	<0.2	6.7	1.4	0.9	2.1	<15	0.17	0.081	0.044		<0.02		1.9		3.6	3.9	n/d	n/d
	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		
	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	0.9	1.6	<15	0.10	0.026	0.025		<0.02		1.8		3.3	3.8	n/d	n/d

																						VOC-lyhenteet: DCE=cis-1,2-dikloorieteeni, TCE=trikloorieteeni					
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue	Putki R	8.10.1996			34.67				9.2	43				6.5			1.5			0.055	0.015	0.81		6.3		11				
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki R	7.10.2002			34.47				9.0	40				7.1		0.9	1.0			<0.227	<0,077	0.05		5.6		10		10		
	Putki R	24.4.2003			34.63					39				7.5		0.3	0.5			<0.227	<0,077	0.05		4.7		9.8		11		
	Putki R	12.11.2003			34.55				7.4	37				8.0		0.6				0.039	0.004	0.1		6.2		9.8		10		
	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		
	Putki R	27.10.2004								42			6.8	7.1		4.0	1.6			0.008		0.68		5.8		9.7		11		
	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			
	Putki R	12.10.2005	-0.95	35.77	34.82	väritön	hajuton		7.0	41			0.9	6.6	3.0	0.8	0.6			<0.03	<0.015		<0.05	5.2		9.3	11	DCE <1 / TCE 1,0		
	Putki R	22.5.2006	-0.95	35.77	34.82	väritön	hajuton		6.2	41			0.4	6.6	3.0	2.8	0.6			<0.03	<0.015		0.30	4.4		8.1	11	Trikloorieteeni 1,3		
	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		
	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			
	Putki R	22.10.2007	-1.03	35.77	34.74		hajuton		6.1	40			0.2	6.5	2.9	0.6	1.2			<0.060	<0.015		0.50	5.9		9.9	10			
	Putki R	24.10.2007			*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																							Trikloorieteeni <1,0		
	Putki R	29.1.2008			*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																							Trikloorieteeni 1,0		
	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			
	Putki R	6.10.2008	-1.03	35.77	34.74	väritön	hajuton		7.4	39			<0.2	6.5	3.0	0.6	0.8			<0.004	<0.015		0.52	5.9		10	10	Tolueeni 0,2		
	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			
	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		
	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
	Putki R	5.10.2010	-0.69	35.77	35.08		hajuton		6.4	38	5	46	<0.2	6.6	3.0	0.5	0.8			<0,007	<0,022		0.62	5.9		10	10			
	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
	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			
	Putki R	28.5.2012	-0.95	35.77	34.82		hajuton		6.8	38	5.1	43	<0.2	6.5	3.0	0.5	<0.5	<15		<0.007	<0.022		0.58	5.1		11	10	n/d		n/d
	Putki R	22.10.2012	-0.71	35.77	35.06		hajuton		7.0	37	5.3	42	<0.2	6.6	3.0	0.3	0.7	<15	<0.10	<0.007	<0.022		0.62	4.9		12	10			
	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
	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			
	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
	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			
	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

																										VOC-lyhenteet: DCE=cis-1,2-dikloorieteeni, TCE=trikloorieteeni					
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju	Vesi-pinnan taso																						
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue	Putki S	8.10.1996		34.70					8.8	30				6.5			1.5		0.250	0.015	0.4		3.6		10				
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki S	27.10.2004								29			6.4	6.7		72	1.3		0.008		7.7		2.7		9.8		6.2		
	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		
	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	
	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	
	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		0.2		4.1		12	11	DCE 1 / TCE 5,0 / TeCE <1	
																			<0.03										
	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		
	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		
	Putki S	24.10.2007	*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																									Trikloorieteeni 1,0	
	Putki S	29.1.2008	-1.45	36.27	34.82	väritön	hajuton		5.0																			Trikloorieteeni 2,1	n/d
	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		
	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	
	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		
	Putki S	5.10.2009	-1.60	36.27	34.67	väritön	hajuton			42			0.3	6.6	3.4	10	1.3		<0.007	0.015		3.2		3.9		13	11	Trikloorieteeni 2,2	
	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	Trikloorieteeni 2,0	n/d
	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		
	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
	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		
	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
	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		4.2		3.8		14	9.2		
	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		3.3		4.2		13	10	n/d	n/d
	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		2.2		3.9		12	10		
	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		2.3		3.9		12	9.9	n/d	n/d
	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	16	1.1	<15	<0.10	<0.007		3.1		3.9		12	9.7		
	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		4.8		3.9		11	9.5	n/d	n/d

																																VOC-lyhenteet: TCE=trikloorieteeni, TeCE=tetrakloorieteeni, B=bentseeni, 124-TMB=1,2,4-trimetyylibentseeni, 135-TMB=1,3,5-
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-meus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	Rauta -------- liuk. mg/l	Kalium --- kok. pit. mg/l	Kalium --- liuk. mg/l	Natrium -- kok. pit. mg/l	Natrium -- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																									
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki T	8.10.1996			35.49			9.4	40				6.3			1.3			0.19	0.023	5.6		4.9		9.8							
itäpuolinen alue ja	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					
lentoaseman	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					
lakkautetun	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					
vedenottamon alue	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					
	Putki T	13.4.1999			35.83			2.7	35				7.0		0.9	0.8			<0,23	<0,077	0.15		4.6		8.7		9.0					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	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					
	Putki T	19.4.2004						4.0	29			2.1	7.3		2	1.5			0.017	0.067	0.39		4.7		6.5		6.7					
	Putki T	27.10.2004							51			0	7.1		17	23			<0,01		1.7		9.2		6.7		6.2					
	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					
	Putki T	10.10.2005	*Putkea ei löytynyt*																													
	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				
	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				
	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					
	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					
	Putki T	24.10.2007	*Tällä näytteenottokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet*																									n/d				
	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					
	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				
	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					
	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				
	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		
	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					
	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		
	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					
	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		
	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					
	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		
	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					
	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		
	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					
	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		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman	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		
	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		
	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		
lakkautetun vedenottamon alue	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		
	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		
	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		
(Kiitoteiden 1 ja 2 risteyksen pohjoispuolinen alue)	Putki V1	27.10.2004								18			1.9	6.4		4	5.3			<0,001				2.2		6.3		3.9		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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			
	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
	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		
	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	0.4	1.8			<0.007	0.030		13		4.5		2.6	5.7	n/d	n/d
	Putki V1	4.10.2010	-4.45	43.59	39.14	väritön		lievä rikkivety		25	<5	12	0.2	6.3	2.3	0.4	2.4			<0.007	0.030		4.5		2.7		8.3	5.7		
	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
	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		
	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
	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		
	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	12	2.1	<15	0.22	0.008	0.068		5.2		3.1		8.4	6.2	n/d	n/d
	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		
	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
	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		
	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		8.7	7.0	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman	Kaivo H	3.5.2010						hajuton	x	40	<5	54		6.8	2.7	0.3	<0.5			6.1	<0.022							11		
	Kaivo H	5.5.2010							5.8				6.7																n/d	n/d
	Kaivo H	24.5.2011							10.0	42	<5	55	8.5	7.4	2.7	<0.2	0.8			5.8	<0.022			<0.05	4.8	12				
	Kaivo H	29.5.2012						lievä hiekka																<0.05	6.2		14	9.8	trikloorifluorimetaani 1,f	n/d
lakkautetun vedenottamon alue	Kaivo H	24.10.2012	-0.74			väritön		hajuton	9.5	38	2.4	53	6.1	6.7	2.3	0.5	<0.5	<15		5.2	<0.022			<0.02	5.5		15	9.1	n/d	n/d
	Kaivo H	30.5.2013	-1.84			väritön		hajuton	7.2	40	<2	50	6.8	7.0	2.6	1.2	<0.5	<15		5.2	<0.022			<0.02	4.6		17	9.4		
(H tunnetaan myös nimellä vanha apukaivo)	Kaivo H	6.11.2013	-1.96			väritön		hajuton	7.0	40	<2	52	6.0	6.9	2.8	0.5	0.8	<15	4.6	4.2	<0.022			<0.02	5.7		13	9.6		
	Kaivo H	12.5.2014	-1.98			väritön		hajuton	8.0	40	2.0	49	8.0	7.3	2.8	0.8	0.7	<15	3.5	4.1	<0.022			<0.02	6.1		14	9.2		
	Kaivo H	29.10.2014				kirkas ja väritön		hajuton	7.2	38	1.6	49	6.0	6.9	2.7	3.1	0.6	<15	3.0	3.2	<0.022			<0.02	5.5		14	8.9		
	Kaivo H	26.5.2015	-1.81			kirkas ja väritön		hajuton	9.0	39	1.4	48	6.8	7.1	2.8	1.4	0.9	<15	3.7	3.0	0.023			<0.02	5.9		13	8.8		
									8.0	40	1.5	49	5.7	7.0	2.9	0.7	0.9	<15	2.5	2.5	<0.022			<0.02	6.0		14	9.7		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	Rauta -------- liuk. mg/l	Kalium --- kok. pit. mg/l	Kalium --- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki R41	6.10.2011	-7.23	Ei vaaitu		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
itäpuolinen alue ja	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
lentoaseman	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			
lakkautetun	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
vedenottamon alue	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			
	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
	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			
	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

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	Rauta -------- liuk. mg/l	Kalium --- kok. pit. mg/l	Kalium --- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki R42	6.10.2011	-4.91	Ei vaaitu		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
itäpuolinen alue ja	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
lentoaseman	Putki R42	29.10.2012	-4.48					rikkivety	7.5	37	3.4	8.1	<0.2	6.6	4.0	26	5.9	22	0.76	<0.007	0.50			14		4.7		15	8.5			
lakkautetun	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
vedenottamon alue	Putki R42	28.10.2013	-4.98			väritön		selvä rikkivety	7.5	37	4.3	9.3	7.7	6.6	3.7	27	8.1	16	0.66	<0.007	0.51			15		4.8		15	8.3			
	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
	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	7.1	22	0.65	0.012	0.43			25		4.7		16	7.5			
	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	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta -------- kok. pit. mg/l	Rauta -------- liuk. mg/l	Kalium --- kok. pit. mg/l	Kalium --- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	Kaivo PK	1.6.2010							x	21	<5	23		6.1	1.5	0.3	1.1			1.3	<0.022			<0.05				4.9	n/d			n/d
itäpuolinen alue ja	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
lentoaseman	Kaivo PK	31.5.2012	-1.00			väritön		hajuton	7.0	20	2.0	23	0.94	6.1	1.4	0.4	1.3	<15		1.6	0.07			<0.02				4.2	n/d			n/d
lakkautetun	Kaivo PK	23.10.2012	-1.05					hajuton	7.5	18	2.2	19	1.1	6.1	1.2	0.4	0.97	<15	1.3	1.2	<0.022			<0.02		5.8		14	3.6			
vedenottamon alue	Kaivo PK	29.5.2013	-1.10					hajuton	8.2	18	<2	20	2.2	6.1	1.3	0.4	1.0	<15	1.2	1.0	0.041			<0.02		2.2		11	3.9			
(PK tunnetaan	Kaivo PK	4.11.2013	-1.15			väritön		hajuton	7.8	18	2.0	17	0.9	6.1	1.3	0.7	1.2	<15	0.9	0.98	<0.022			<0.02		2.1		11	3.7			
myös nimellä	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			
vanha pääkaivo)	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			
	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	4.1			

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. µg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	Porakaivo SK1	26.4.2010					hajuton	x	14	<5	12		6.6	0.82	4.4	2.4			0.068	<0.022	0.3					3.2		
itäpuolinen alue ja	Porakaivo SK1	5.5.2010						7.5				7.2										<0.05		2.0		4.3		n/d	n/d
lentoaseman	Porakaivo SK1	17.5.2011					hajuton	6.2	6.4	<5	8.6	8.3	6.2	0.36	2.6	2.4			0.15	<0.022		0.09		1.9		4.0	1.1	n/d	n/d
lakkautetun	Porakaivo SK1	30.5.2012					hajuton	7.0	5.0	<2	7.9	7.3	6.1	0.25	0.8	2.9	<15		0.21	<0.022		0.08		2.3		3.8	0.83	n/d	n/d
vedenottamon alue	Porakaivo SK1	29.10.2012	-4.60			lievä ruskea	hajuton	8.2	11	5.4	7.2	5.7	6.4	0.79	2.9	4.7	33	0.23	<0.007	<0.022		0.19		3.7		4.6	2.7		
(SK1 tunnetaan	Porakaivo SK1	30.5.2013	-5.00			lievä ruskea	hajuton	7.8	11	2.0	8.0	6.3	6.1	0.77	5.2	3.9	<15	1.8	1.4	<0.022		0.31		2.5		5.2	2.4		
myös nimellä	Porakaivo SK1	6.11.2013	-3.90			väritön	hajuton	9.0	12	2.9	6.2	9.7	6.0	0.43	3.9	3.9	<15	4.9	5.4	<0.022		<0.02		2.7		4.7	2.1		
sääaseman kaivo)	Porakaivo SK1	5.5.2014	-5.20			väritön	hajuton	7.8	14	1.5	9.6	4.2	6.7	1.1	5.1	1.6	<15	1.7	1.6	<0.022		<0.02		2.7		8.2	2.9		
	Porakaivo SK1	22.10.2014	***Tuhoutunut***																										

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. µg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki P4/P4A	19.11.1990	-2.93						34				6.6		83	3.8			<0,227	<0,077	7.8								
eteläpuolinen alue	Putki P4	22.4.1992	-2.72						34				6.5		10	4.8			0.141	0.39	4								
	Putki P4	24.8.1992	-3.30						30				6.7		42	7.0			0.455	0.69	13								
	Putki P4	28.10.1992	-2.67					7.5	30				6.3		170	6.0			<0,227	0.62	18								
	Putki P4	22.4.1993	-3.06						31				6.4		68	4.8			<0,227	0.77	7.1								
	Putki P4	19.10.1993	-3.00					6.9	31				6.8		4.1	5.3			0.145	1.2	0.39								
	Putki P4	20.4.1994	-2.60					5.4	29				6.4		100	4.3			0.066	0.27	10								
	Putki P4	27.10.1994	-2.91					9.0	37				6.4		61	15			0.068	0.18	52		4.2		18				
	Putki P4	25.4.1995	-2.74					7.4	30				6.6																
	Putki P4	12.10.1995	-2.98					9.3	37				6.3		35	13			<0,023	0.18	50		4.0		17				
	Putki P4	25.4.1996	-2.87					4.2	32				6.3		16	13			0.227	0.30	46		4.0		15				
	Putki P4	22.10.1996	-3.06					9.3	30				6.4		26	16			0.030	0.77	41		4.0		15				
	Putki P4	15.4.1997	-2.65					4.5	33				6.1		21	14			<0,227	1.1	34		4.0		15		4.9		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
P4 asennettiin	Putki P4	25.4.2002	-2.65					6.7	44				6.3		2.2				0.227	3.8	49		5.5		18		4.7		
uudelleen v. 2002,	Putki P4A	8.10.2002	-3.59					9.8	31				6.2		21				0.455	3.8	34		5.3		15		4.0		
jolloin nimeksi	Putki P4A	24.4.2003	-2.06						62				7.0		200				0.227	1.4	36		65		64		7.1		
vaihdettiin P4A	Putki P4A	12.11.2003	-1.98					8.6	24				7.0		58				0.003	0.30	6.5		29		8.5		4.3		
	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		
	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		
	Putki P4A	11.5.2005		*Putkea ei löydetty*																									
Putki P4A	Putki P4A	10.10.2005		*Putkea ei löydetty*																									
asennettiin	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		
uudelleen v. 2005	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		
	Putki P4A	26.4.2007	-3.73				glykoli	9.8	33			<0.2	4.9	1.8	0.9	20			<0.060	<0.015		27		7.6		21	6.3		
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	Putki P4A	3.5.2010	-3.46			väritön	vahva rikkivety/kemik.	7.5	34	7.0	<2	<0.2	6.0	3.1	16	12			<0.007	0.08		23		16		25	5.6	n/d	n/d
	Putki P4A	4.10.2010	-4.58			lievä keltainen	selvä rikkivety/glykoli	x	26	5.0	<2	<0.2	6.2	2.8	3.1	15			<0.007	0.16		21		16		20	3.2		
	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-trimetyylibents. 0,	n/d
	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		
	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
	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	11	15	46	0.72	<0.007	0.19		14		21		15	3.0		
	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
	Putki P4A	19.6.2013							38				6.0				230											Tolueeni 2, asetoni 0,6	
	Putki P4A	19.6.2013		Glykolit ja hajoamistuotteet: **havaittu**																									
	Putki P4A	6.11.2013	-4.31			väritön	vahva glyk. ja rikkivety	10.0	27	4.5	1.9	<0.2	6.3	2.7	15	14	64	0.6	<0.007	0.21		17		14		15	3.3		
	Putki P4A	21.11.2013	-3.96			väritön	vahva glyk. ja rikkivety	10	27			2.1	6.4				36			0.30								n/d	
	Putki P4A	21.11.2013		Glykolien hajoamistuotteet: **havaittu**																									
	Putki P4A	12.5.2014	-4.18			väritön	vahva glyk. ja rikkivety	8.0	26	2.1	0.9	<0.2	6.3	2.4	6.5	10	58	0.39	0.008	0.07		15		21		10	3.7	n/d	n/d
	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		
	Putki P4A	26.5.2015	-3.63			kirkas ja väritön	vahva rikkivety ja glyk	8.0	19	1.0	2.8	<0.2	6.4	1.8	2.8	13	38	0.5	<0.007	0.20		5.9		16		9.0	2.6	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------		Kalium ----		Natrium ---		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki F1	29.11.2001	-2.04	45.41	43.37			9.5	33				8.5		90	1.3			<0,227	<0,077	1.4		9.1		37		4.7		
eteläpuolinen alue	Putki F1	7.5.2002	-2.68	45.41	42.73			8.6	31				8.0		35	1.0			<0,227	<0,077	0.81		8.4		42		3.2		
	Putki F1	7.10.2002	-2.90	45.41	42.51			12.2	30				8.1		4.2	0.8			<0,227	<0,077	0.1		7.6		44		2.8		
	Putki F1	23.4.2003	-2.62	45.41	42.79				30				8.2		2.6	0.8			<0,227	0.077	0.23		6.4		42		2.4		
	Putki F1	13.11.2003	-2.62	45.41	42.79			9.7	27				8.0		20				0.003	0.008	0.22		7.7		43		2.2		
	Putki F1	19.4.2004						7.6	29			5.4	8.1	1.92	3	0.2			0.027	0.008	0.13		7.3		43		1.7	n/d	
	Putki F1	27.10.2004							29			4.8	7.8	1.9	2	0.5			0.004				7.8		44		2.2		
	Putki F1	12.5.2005	-2.58	45.41	42.83	vahva harmaa	hajuton	7.1	28			0.7	8.5	2.0	3600	12			0.030	0.03		1.1		6.0		35	2.0	n/d	
	Putki F1	11.10.2005	-2.62	45.41	42.79	lievä harmaa	hajuton	6.1	29			4.3	8.3	2.0	14	1.0			0.040	<0.015		0.13		5.9		40	2.2	n/d	
	Putki F1	17.5.2006	-2.56	45.41	42.85	lievä harmaa	hajuton		28			3.0	8.3	1.9	200	2.1			<0.03	0.015		0.66		5.4		36	2.2	1,1,1-trikloorietaani <1	
	Putki F1	12.10.2006	-2.65	45.41	42.76	lievä harmaa	lievä glykoli	10.6	27			0.5	8.5	2.2	480	3.0			0.030	0.11		0.44		6.3		36	2.2		
	Putki F1	7.12.2006	-2.45	45.41	42.96	väritön	hajuton	Tällä tutkimuskerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet																				n/d	
	Putki F1	25.4.2007	-2.50	45.41	42.91	lievä harmaa	hajuton	6.5	28			3.8	8.2	1.9	230	1.8			<0.060	0.04		0.50		6.8		42	2.3	n/d	
	Putki F1	30.10.2007	-2.65	45.41	42.76	lievä harmaa	hajuton	6.9	30	15	22	2.5	8.2	1.9	85	1.3			<0.060	0.060		0.40		6.2		40	2.5		
	Putki F1	28.5.2008	-2.89	45.41	42.52	al. väritön, lop. lievä harmaa	hajuton	9.4	30	15	25	2.3	8.2	1.9	70	0.8			0.050	0.030		0.35		7.6		53	2.8	n/d	n/d
	Putki F1	9.10.2008	-1.87	45.41	43.54	lievä harmaa	hajuton	10.9	30	15	31	1.7	8.3	1.9	130	1.3			0.270	0.025		0.12		7.5		40	3.0		
	Putki F1	17.6.2009	-1.86	45.41	43.55			9.2	30	15	29	<0.2	7.7	2.0	550	8.5			0.029	0.027		0.59		8.6		44	3.4	Tolueeni 0,4	n/d
	Putki F1	7.10.2009	-1.92	45.41	43.49	lievä harmaa	hajuton	x	31	14	32	2.1	7.7	1.9	63	1.3			0.039	0.020		0.21		7.5		41	3.6		
	Putki F1	4.5.2010	-1.80	45.41	43.61	väritön	hajuton	7.2	31	13	35	3.1	8.5	2.0	37	1.0			0.010	0.022		0.09		7.1		40	4.1	n/d	n/d
	Putki F1	5.10.2010	-2.18	45.41	43.23	lievä harmaa		12.4	32	12	44	2.7	8.4	2.0	49	1.2			0.022	<0.022		0.19		8.8		36	4.2		
	Putki F1	18.5.2011	-1.98	45.41	43.43	lievä harmaa	hajuton	x	37	9.0	65	W7.4	8.4	2.0	110	1.6			0.030	<0.022		0.49		15		32	5.9	n/d	n/d
	Putki F1	5.10.2011	-2.60	45.41	42.81	lievä harmaa		12	35	10	63	1.8	8.0	2.0	110	1.7	<15		0.008	<0.022		0.27		8.1		37	5.5		
	Putki F1	4.6.2012	-1.85	45.41	43.56	lievä harmaa		7.0	36	8.7	69	2.8	8.0	2.0	180	1.3	<15		0.011	<0.022		<0.02		7.1		37	5.8	n/d	n/d
	Putki F1	23.10.2012	-1.85	45.41	43.56	lievä harmaa	vahva rikkivety	9.2	33	14	140	<0.2	7.4	2.7	180	9.7	90	0.18	<0.007	0.06		0.03		7.3		37	5.8		
	Putki F1	13.11.2012							38				7.9				<25											n/d	
	Putki F1	13.11.2012		Glykolit ja hajoamistuotteet: **havaittu**																									
	Putki F1	29.5.2013	-1.91	45.41	43.50	lievä harmaa	rikkivety	10				<0.2																	n/d
	Putki F1	30.5.2013							37		75		8.1	2.0	31	0.6	<15	0.12	0.014	0.070		0.06		7.0		32	6.9	n/d	
	Putki F1	30.10.2013	-2.00	45.41	43.41	harmaa	selvä glyk. ja rikkivety	8.0	37	11	63	2.7	8.2	2.0	40	1.0		<0.1	<0.007	0.047		<0.02		7.3		34	5.7		
	Putki F1	6.5.2014	-1.85	45.41	43.56	väritön	lievä rikkivety	9.0				<0.2			45				<0.007	<0.022		0.17					3.4	n/d	n/d
	Putki F1	22.10.2014	-1.97	45.41	43.44	lievä harmaa	selvä rikkivety	9.1	34	10	50	<0.2	7.9	1.9	21	0.66	<15	0.18	<0.007	0.073		<0.02		7.2		36	4.8		
	Putki F1	21.5.2015	-1.82	45.41	43.59	lievä harmaa	lievä rikkivety	10.5	35	11	52	2.1	8.1	1.9	89	1.5	<15	0.07	0.046	<0.022		0.04		6.5		36	5.0	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki F2	29.11.2001	-8.84	48.42	39.58			9.2	55				7.4		25	4.5			<0.227	1.0	2.3		8.8		40		11		
eteläpuolinen alue	Putki F2	7.5.2002	-5.80	48.42	42.62			7.8	58				7.1		39	5.8			<0.227	1.0	2.1		8.8		46		11		
	Putki F2	7.10.2002	-6.23	48.42	42.19			10.1	58				7.1		28	5.8			<0.227	1.3	4.2		8.5		46		11		
	Putki F2	23.4.2003	-5.74	48.42	42.68				55				7.4		41	5.5			<0.227	1.2	8.4		6.8		42		9.8		
	Putki F2	13.11.2003	-5.89	48.42	42.53			9.4	48				7.1		26				0.014	0.71	9.6		8.8		42		9.7		
	Putki F2	19.4.2004						6.7	54			1.4	7.4		33	5.5			<0,001	0.85	5.0		8.2		41		9.5		
	Putki F2	28.10.2004							53			2.1	7.0		44	6.6			0.013				8.6		39		9.5		
	Putki F2	12.5.2005	-5.92	48.42	42.50	lievä ruskea	lievä tunteraton	8.2	54			<0.2	7.1	5.4	110	7.0			<0.03	1.2		3.0		7.4		36	11		
	Putki F2	10.10.2005	-6.07	48.42	42.35	lievä harmaa	hajuton	6.0	55			<0.2	7.2	5.6	70	7.4			<0.03	1.2		1.2		6.8		37	11		
	Putki F2	22.5.2006	-5.78	48.42	42.64	harmaa	hajuton	8.2	54			<0.2	7.1	5.3	340	9.1			<0.03	1.3		1.3		4.7		38	9.8		
	Putki F2	12.10.2006	-5.92	48.42	42.50	lievä harmaa	hajuton	8.1	52			<0.2	7.2	5.3	70	6.6				1.2		<0.05		6.2		36	9.9		
	Putki F2	25.4.2007	-6.04	48.42	42.38	lievä harmaa	hajuton	6.4	58			5.5	7.1	5.6	55	8.0			<0.060	1.1		<0.05		8.7		22	12		
	Putki F2	30.10.2007	-6.06	48.42	42.36	harmaa	hajuton	7.0	60	23	<2	<0.2	7.1	6.1	77	8.1			<0.060	1.3		4.5		8.3		46	12		
	Putki F2	28.5.2008	-6.15	48.42	42.27			7.7	61	29	<2	<0.2	7.2	6.0	100	8.1			<0.3	1.3		5.3		10		44	11	n/d	n/d
	Putki F2	9.10.2008	-6.10	48.42	42.32	väritön	hajuton	8.8	60	28	<2	<0.2	7.2	5.9	98	8.2			0.026	1.2		0.08		9.9		49	11		
	Putki F2	16.6.2009	-5.02	48.42	43.40	lievä harmaa			57	23	<2	1.9	7.1	5.5	68	9.0			<0.007	1.1		<0.05		10		51	11	Tolueeni 0,4	
	Putki F2	7.10.2009	-4.95	48.42	43.47	lievä harmaa	hajuton		57	20	<2	<0.2	7.1	5.7	110	9.0			<0.007	1.1		1.2		9.4		47	11		
	Putki F2	4.5.2010	-5.05	48.42	43.37	väritön	hajuton	7.2	54	21	<2		7.2	5.5	38	8.6			<0.007	1.1		1.2		8.7		47	11	n/d	n/d
	Putki F2	5.10.2010	-5.15	48.42	43.27	lievä harmaa	rikkivety	7.0	54	19	<2	<0.2	7.2	5.6	75	9.1			0.008	1.1		4.9		9.7		46	11		
	Putki F2	19.5.2011	-5.22	48.42	43.20	lievä harmaa	hajuton	7.6	53	16	<2	<0.2	7.2	5.3	100	9.7			<0.007	1.1		4.1		7.9		35	11	n/d	n/d
	Putki F2	5.10.2011	-5.07	48.42	43.35	lievä harmaa	lievä rikkivety	7.5	52	13	2.7	<0.2	7.1	5.2	120	11	28		<0.007	1.0		4.4		8.6		36	11		
	Putki F2	29.5.2012	-5.12	48.42	43.30	lievä harmaa	x	8.0	47	15	2.4	<0.2	7.1	4.5	150	7.8	27		0.022	0.95		0.31		8.0		34	11	n/d	n/d
	Putki F2	30.10.2012	-5.12	48.42	43.30	harmaa	rikkivety	8.8	48	14	2.9	<0.2	7.1	5.0	270	10	30	1.3	<0.007	1.0		1.3		7.9		33	14		
	Putki F2	3.6.2013	-5.16	48.42	43.26	lievä harmaa	rikkivety	9.0	48	13	3.7		7.1	4.7	92	11	24	1.4	<0.007	1.0		0.34		7.9		27	14	n/d	n/d
	Putki F2	21.10.2013	-5.18	48.42	43.24	lievä harmaa	lievä rikkivety		48	14	6.1	<0.2	7.1	4.7	140	9.6	27	1.2	0.063	1.0		0.7		7.7		24	11		
	Putki F2	13.5.2014	-5.10	48.42	43.32	lievä harmaa	selvä rikkivety	8.4	47	12	5.0	<0.2	7.1	4.7	46	8.2	23	1.1	<0.007	0.95		0.3		7.8		25	13	n/d	n/d
	Putki F2	16.10.2014	-5.12	48.42	43.30	kohtalaisen harmaa			49	13	5.4	<0.2	7.2	4.6	130	10	35	1.3	0.084	0.92		0.025		7.8		24	11		
	Putki F2	18.5.2015	-5.05	48.42	43.37	vahva harmaa	lievä rikkivety	7.0	52	15	31	<0.2	7.2	4.9	130	8.9	24	1.1	<0.007	0.99		1.7		7.4		31	14	n/d	n/d

																														VOC-lyhenteet: T=tolueeni, MPX=m+p-ksyleeni, OX=o-ksyleeni, TMB=1,2,4-trimetyylibentseeni								
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-meus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l						
						Väri	Haju																												
Kiitoteiden 1 ja 2	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							
eteläpuolinen alue	Putki F3	7.5.2002			46.11			7.3	56				6.5		23	11			<0,227	0.15	15		7.9		15		15							
	Putki F3	18.6.2002			46.10				52				6.7		21	11			<0,227	0.17	15		8.0		15		13	havaittu						
	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						
	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						
	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							
	Putki F3	19.4.2004						6.4	48			0	6.8	4.2	20	12			0.005	0.55	29		6.9		14		12							
	Putki F3	27.10.2004							54			0	6.6	5.2	51	29			<0,001				10		15		13							
	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						
	Putki F3	10.10.2005	Putkea ei löytynyt																															
	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						
	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						
	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						
	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.*																															
	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							
	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					
	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							
	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					
	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							
	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					
	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							
	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					
	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							
	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					
	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	29	24	75	2.4	<0.007	1.7		46		17		38	9.2							
	Putki F3	13.11.2012							50				6.4				65											n/d						
	Putki F3	13.11.2012			Glykolit ja hajoamistuotteet: ei havaittu.																														
	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					
	Putki F3	19.6.2013							64				6.4				90											n/d						
	Putki F3	19.6.2013			Glykolit ja hajoamistuotteet: ei havaittu.																														
	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	20	53	1.9	0.087	1.3		36		22		29	9.4							
	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						
	Putki F3	21.11.2013			Glykolien hajoamistuotteet: **havaittu.**																														
	Putki F3	12.5.2014	-1.70	47.88	46.18	aluksi musta, lopuksi väritön	selvä rikkivety ja kemi	7.0	59	2.3	10	<0.2	6.6	5.9	39	19	58	1.2	0.011	0.59		13		12		25	14	n/d	n/d					
	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	21	63	1.9	0.016	1.3		1.2		19		27	8.5							
	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	20	58	1.4	0.011	1.1		27		14		25	11	n/d	n/d					
	Putki F3	14.7.2015			Glykolien hajoamistuotteet: **havaittu.** Tarkemmat tulokset erillisessä liitteessä.																														

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium -- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	Putki F3K	25.10.2012	-3.43			ruskea	glykoli	12.6	49	5.7	0.2	<0.2	7.9	5.1	78	1.5	53	0.3	<0.007	<0.022		0.02		3.2		98	4.3		
eteläpuolinen alue	Putki F3K	13.11.2012							48				8.6				27											n/d	
(F3K edustaa	Putki F3K	13.11.2012		Glykolien hajoamistuotteet: **havaittu.**																									
kalloperän	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	1.1	<15	0.1	<0.007	<0.022		0.91		4.1		85	3.1	n/d	n/d
pohjavettä)	Putki F3K	30.10.2013	-3.40			lievä ruskea	vahva glykoli	8.0	44	5.2	0.3	<0.2	8.3	4.7	88	1.0	<15	<0.1	<0.007	<0.022		<0.02		4.0		17	3.4		
	Putki F3K	11.12.2013											8.5				<15												
	Putki F3K	11.12.2013		Glykolien hajoamistuotteet: **havaittu.**																									
	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
	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		
	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	0.74	<15	0.06	<0.007	<0.022		0.40		3.4		93	3.1	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium -- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	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		
eteläpuolinen alue	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		
	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				
	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		
	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		
	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		
	Putki F4	27.10.2004							20			0.4	6.1		5	11			<0,001				27		5.9		4.5		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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	
	Putki F4	28.5.2008		47.45	47.45																								n/d
	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		
	Putki F4	13.5.2009	-2.14	47.45	45.31	lievä harmaa	lievä rikkiv./kaatopa	8.5	23	<5	15	<0.2	6.5	2.0	94	4.5			0.088	0.36		5.4		26		4.5	3.2	n/d	n/d
	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		
	Putki F4	29.4.2010	-1.83	47.45	45.62	aluksi väritön, lopuksi harmaa	rikkivety ja kemikaali	6.0	18	<5	3.7	1.8	6.8	1.8	110	7.5			<0.007	<0.022		6.8		16		1.4	4.3	n/d	n/d
	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		
	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
	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		
	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
	Putki F4	25.10.2012	-1.78	47.45	45.67		vahva rikkivety	9.2	20	<2	33	<0.2	6.0	1.2	22	2.1	<15	0.40	<0.007	0.25		8.5		5.0		13	2.8		
	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	2.0	<15	0.34	<0.007	0.23		4.6		5.0		9.8	2.3	n/d	n/d
	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		
	Putki F4	12.5.2014	-2.18	47.45	45.27	alussa harmaa, lopussa värit	rikkivety ja kemikaali	8.5	18	1.2	25	<0.2	6.0	1.2	29	2.4	<15	0.37	0.007	0.23		9.2		5.0		10	2.6	n/d	n/d
	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		
	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	27	2.1	<15	0.30	<0.007	0.28		6.0		3.9		15	2.8	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	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		
eteläpuolinen alue	Putki F5	31.1.2012																											n/d
	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
	Putki F5	25.10.2012	-4.99	42.93	37.94	ruskea		7.2	29	14	22	0.5	6.1	1.9	33	1.4	<15	0.54	0.41	<0.022		0.02		3.6		12	6.3		
	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
	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		
	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	2.7	<15	1.1	0.82	<0.022		0.021		4.5		12	6.5	n/d	n/d
	Putki F5	*Putkea lyhennettiin, uutta putken pään tasoa ei ole vaaittu*																											
	Putki F5	22.10.2014	-4.40			lievä harmaa		6.8	25	9.7	20	<0.2	6.0	1.6	30	1.5	<15	1.8	1.5	0.069		0.046		4.1		13	6.1		
	Putki F5	27.5.2015	-4.40			lievä harmaa	hajuton	7.0	23	7.6	22	1.6	5.9	1.4	34	1.4	<15	1.5	1.6	<0.022		0.39		4.2		13	4.7	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	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	
eteläpuolinen alue	Putki F6	31.1.2012																											n/d
	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
	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	1.6	<15	0.12	0.042	<0.022		0.12		4.1		21	9.6		
	Putki F6	29.5.2013	-8.24	44.64	36.40	lievä ruskeanharmaa		7.2	50	10	37	<0.2	6.2	4.2	28	5.0	19	0.23	0.008	0.47		4.8		6.7		21	12	n/d	n/d
	Putki F6	4.11.2013	-8.18	44.64	36.46		hajuton	8.0	50	11	32	<0.2	6.3	4.4	32	4.4	<15	0.15	0.017	0.033		5.0		6.1		21	13		
	Putki F6	12.5.2014	-8.31	44.64	36.33		hajuton	7.5	53	11	33	<0.2	6.3	4.6	91	4.2	17	0.21	0.013	0.036		5.8		6.5		23	12	n/d	n/d
	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		
	Putki F6	11.11.2014	-8.23	Glykolit ja hajoamistuotteet: **havaittu.** Tarkemmat tulokset taulukossa erillisenä liitteenä.																									
	Putki F6	26.5.2015	-5.80	44.64	38.84	harmaa	rikkivety	8.0	61	11	26	<0.2	6.5	5.8	48	6.1	26	0.20	<0.007	0.024		17		6.3		22	16	n/d	n/d

VOC-lyhenteet: Bents.=bentseeni, Tol=tolueeni

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2	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		
eteläpuolinen alue	Porakaivo P1B	9.5.2006	hana					11.0	21				7.5	1.3	15	1.6			<0,455	0.12	3.6						4.2		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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 0,5	n/d
	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		
	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		
	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
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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			
	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
	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		
	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

																														VOC-lyhenteet: Bents.=bentseeni, Tol=tolueeni							
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------		Kalium ----		Natrium ---		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l							
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l										
Kiitoteiden 1 ja 2	Porakaivo PK3	9.4.2013					lievä glykoli		43				6.5				470	0.3																		
eteläpuolinen alue	Porakaivo PK3	23.4.2013					hajuton		33				6.4				340	0.8																		
(Porakaivo PK3:sta	Porakaivo PK3	7.5.2013							84				6.3				900	0.3																		
pumpatut vedet	Porakaivo PK3	21.5.2013							86				6.3				920	0.1																		
johdetaan	Porakaivo PK3	4.6.2013							82				6.5				1500	0.5																		
jätevesiviemäriin)	Porakaivo PK3	18.6.2013							83				6.5				680	0.9																		
	Porakaivo PK3	3.7.2013							140				5.7				1600	0.5																		
	Porakaivo PK3	16.7.2013							77				6.6				450	0.3																		
	Porakaivo PK3	13.8.2013							82				6.7				440	0.3																		
	Porakaivo PK3	10.9.2013	hana				lievä jätevesi		80				6.6				440	0.5																		
	Porakaivo PK3	24.9.2013	hana						93				6.5				420	0.5																		
	Porakaivo PK3	8.10.2013	hana						85				6.7				330	0.4																		
	Porakaivo PK3	22.10.2013	hana						74				6.8				390	<0.5																		
	Porakaivo PK3	6.11.2013	hana						20				6.6				180	1.1																		
	Porakaivo PK3	19.11.2013	hana						71				6.8				260	1.1																		
	Porakaivo PK3	3.12.2013	hana				hajuton		83				6.9				340	0.9																		
	Porakaivo PK3	17.12.2013	hana				lievä kemikaali		48				6.8				230	0.55																		
	Porakaivo PK3	30.12.2013	hana				selvä glykoli		75				6.8				350	<0.5																		
	Porakaivo PK3	14.1.2014	hana				lievä rikkivety		69				6.9				180	<0.5																		
	Porakaivo PK3	28.1.2014	hana				lievä ummehtunut		71	2.4	19		6.8				200	<0.5	<0,007	<0.022		0.63														
	Porakaivo PK3	11.2.2014	hana				vahva rikkivety		73				6.9				190	0.5																		
	Porakaivo PK3	25.2.2014	hana				hajuton		9				6.9				15	<0.5																		
	Porakaivo PK3	12.3.2014	hana						79				6.8				240	<0.5																		
	Porakaivo PK3	25.3.2014	hana				lievä jätevesi		69				6.7				430	<0.5																		
	Porakaivo PK3	8.4.2014	hana				vahva ummehtunut		80				6.8				300	<0.5																		
	Porakaivo PK3	22.4.2014	hana				selvä glykoli		83				6.9				300	<0.5																		
	Porakaivo PK3	6.5.2014	hana				lievä ummehtunut		82				6.9				340	0.3																		
	Porakaivo PK3	20.5.2014	hana				lievä ummehtunut		83				6.7				400	0.2																		
	Porakaivo PK3	3.6.2014	hana				lievä glykoli		84				6.8				400	0.3																		
	Porakaivo PK3	17.6.2014	hana						78				6.8				300	0.2																		
	Porakaivo PK3	1.7.2014	hana				lievä ummehtunut		73				6.8				250	0.3																		
	Porakaivo PK3	15.7.2014	hana				vahva glykoli		73				6.9				190	0.3																		
	Porakaivo PK3	29.7.2014	hana				lievä glykoli		74				6.9				160	0.2																		
	Porakaivo PK3	13.8.2014	hana						74				6.9				160	0.2																		
	Porakaivo PK3	26.8.2014	hana						72				6.9				150	0.3																		
	Porakaivo PK3	9.9.2014							71				6.9				120	0.3																		
	Porakaivo PK3	23.9.2014							73				6.9				220	0.2																		
	Porakaivo PK3	7.10.2014							71				7.0				160	0.2																		
	Porakaivo PK3	21.10.2014							67				7.0				140	0.2																		
	Porakaivo PK3	4.11.2014							66				7.0				170	0.2																		
	Porakaivo PK3	18.11.2014							66				7.0				120	0.2																		
	Porakaivo PK3	2.12.2014							61				6.9				110	0.2																		
	Porakaivo PK3	16.12.2014							17				6.7				58	0.3																		
	Porakaivo PK3	29.12.2014					rikkivety		70				7.0				100	0.2																		
	Porakaivo PK3	15.1.2015					rikkivety		67				6.9				110	0.2																		
	Porakaivo PK3	27.1.2015					rikkivety		71				6.9				130	0.2																		
	Porakaivo PK3	9.2.2015					rikkivety		69				7.0				140	0.2																		
	Porakaivo PK3	10.3.2015					rikkivety		8.4				6.9				<15	0.1																		
	Porakaivo PK3	24.3.2015					selvä rikkivety		65				7.0				110	0.3																		
	Porakaivo PK3	8.4.2015					lievä rikkivety		64				6.9				110	0.2																		
	Porakaivo PK3	21.4.2015					selvä glykoli		64				7.0				95	0.2																		
	Porakaivo PK3	5.5.2015					lievä rikkivety		59				7.0				69	0.2																		
	Porakaivo PK3	19.5.2015					selvä rikkivety		65				6.9				120	0.2																		
	Porakaivo PK3	2.6.2015					lievä rikkivety		66				6.9				94	0.2																		
	Porakaivo PK3	16.6.2015					selvä glykoli		56				7.0				93	0.3																		
	Porakaivo PK3	30.6.2015							67				7.0				120	0.2																		
	Porakaivo PK3	14.7.2015					selvä rikkivety		65				6.9				120	0.2																		
	Porakaivo PK3	28.7.2015					selvä rikkivety		63				7.0				85	0.2																		
	Porakaivo PK3	11.8.2015					selvä rikkivety		63				6.9				76	0.2																		
	Porakaivo PK3	25.8.2015					selvä rikkivety		63				7.0				74	0.2																		

																												VOC-lyhenteet: Bents.=bentseeni, Tol=tolueeni							
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila	Sähkön-johto-kyky	Klo-ridi	Sul-faatti	Hap-pi	pH	Alkali-teetti	Same-us	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus	VOC-yhdisteet	Öljyt GC-MS					
						Väri	Haju														kok. pit.	liuk.	kok. pit.	liuk.	kok. pit.	liuk.							
								°C	mS/m	mg/l	mg SO4/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	°dH	µg/l	mg/l					
Kiitoteiden 1 ja 2	Porakaivo PK5	3.1.2013							71				6.2				150	7.5															
eteläpuolinen alue	Porakaivo PK5	15.1.2013							75				6.3				220	7.4															
(Porakaivo PK5:sta	Porakaivo PK5	29.1.2013					vahva glykoli		71				6.3				68	6.9															
pumpatut vedet	Porakaivo PK5	12.2.2013					vahva glykoli		85				6.2				110	7.5															
johdetaan	Porakaivo PK5	12.3.2013							92				6.6				150	2.1															
jätevesiviemäriin)	Porakaivo PK5	26.3.2013							95				6.6				140	0.5															
	Porakaivo PK5	9.4.2013					lievä kemikaali		99				6.9				60	1.4															
	Porakaivo PK5	23.4.2013					lievä kemikaali		100				6.7				81	2.5															
	Porakaivo PK5	7.5.2013							100				6.8				51	1.0															
	Porakaivo PK5	21.5.2013							95				6.7				40	1.0															
	Porakaivo PK5	4.6.2013							86				7.3				46	2.7															
	Porakaivo PK5	18.6.2013							93				7.2				33	4.9															
	Porakaivo PK5	3.7.2013					lievä glykoli		100				6.9				49	2.2															
	Porakaivo PK5	16.7.2013							84				6.7				44	1.4															
	Porakaivo PK5	13.8.2013							78				6.9				35	1.8															
	Porakaivo PK5	10.9.2013					hajuton		76				6.5				44	2.1															
	Porakaivo PK5	24.9.2013					lievä kemikaali		74				6.9				56	2.8															
	Porakaivo PK5	8.10.2013							75				6.9				44	2.3															
	Porakaivo PK5	22.10.2013							72				7				53	2.1															
	Porakaivo PK5	6.11.2013							74				6.8				39	1.6															
	Porakaivo PK5	3.12.2013					lievä glykoli		80				6.6				40	1.7															
	Porakaivo PK5	17.12.2013					lievä glykoli		80				6.5				34	2.2															
	Porakaivo PK5	30.12.2013					lievä ummehtunut		80				6.5				72	1.6															
	Porakaivo PK5	14.1.2014					lievä glykoli		84				6.6				44	1.8															
	Porakaivo PK5	28.1.2014					lievä ummehtunut		87	4.6	1.3		6.5				33	1.5	<0,007	0.67		<0,02											
	Porakaivo PK5	11.2.2014					lievä glykoli		89				6.5				35	1.0															
	Porakaivo PK5	25.2.2014					lievä glykoli		92				6.7				37	1.2															
	Porakaivo PK5	12.3.2014							86				6.6				37	0.8															
	Porakaivo PK5	25.3.2014					lievä kemikaali		86				6.5				32	0.5															
	Porakaivo PK5	8.4.2014							86				6.6				35	1.4															
	Porakaivo PK5	22.4.2014					lievä kemikaali		86				6.8				37	0.8															
	Porakaivo PK5	6.5.2014					lievä glykoli		84				6.7				34	0.9															
	Porakaivo PK5	20.5.2014					lievä glykoli		79				6.5				35	1.0															
	Porakaivo PK5	3.6.2014					lievä kemikaali		79				6.6				32	1.0															
	Porakaivo PK5	17.6.2014					lievä tuntematon		77				6.6				38	0.9															
	Porakaivo PK5	1.7.2014					lievä kemikaali		75				6.5				35	1.0															
	Porakaivo PK5	15.7.2014					selvä glykoli		74				6.5				32	1.0															
	Porakaivo PK5	29.7.2014					selvä glykoli		72				6.6				30	0.9															
	Porakaivo PK5	13.8.2014							71				6.5				30	0.7															
	Porakaivo PK5	26.8.2014							68				6.5				31	0.9															
	Porakaivo PK5	9.9.2014							69				6.6				19	0.9															
	Porakaivo PK5	23.9.2014							69				6.6				43	0.8															
	Porakaivo PK5	7.10.2014							66				6.7				37	0.8															
	Porakaivo PK5	21.10.2014							67				6.6				29	0.8															
	Porakaivo PK5	4.11.2014							64				6.6				29	0.8															
	Porakaivo PK5	18.11.2014							69				6.7				29	0.8															
	Porakaivo PK5	2.12.2014							70				6.5				29	0.8															
	Porakaivo PK5	16.12.2014							77				6.6				29	0.9															
	Porakaivo PK5	29.12.2014					rikkivety		83				6.6				32	0.9															
	Porakaivo PK5	14.1.2015					rikkivety		84				6.5				32	0.8															
	Porakaivo PK5	27.1.2015					rikkivety		84				6.5				32	0.8															
	Porakaivo PK5	9.2.2015					rikkivety		80				6.6				32	0.8															
	Porakaivo PK5	24.2.2015					rikkivety		81				6.6				30	0.7															
	Porakaivo PK5	10.3.2015					rikkivety		77				6.7				35	0.7															
	Porakaivo PK5	24.3.2015					lievä rikkivety		78				6.7				27	0.7															
	Porakaivo PK5	8.4.2015					selvä rikkivety		74				6.6				28	0.7															
	Porakaivo PK5	21.4.2015					hajuton		72				6.7				24	0.7															
	Porakaivo PK5	5.5.2015					lievä rikkivety		70				6.7				38	0.7															
	Porakaivo PK5	19.5.2015					lievä rikkivety		65				6.6				29	0.7															
	Porakaivo PK5	2.6.2015					lievä rikkivety		65				6.5				24	0.7															
	Porakaivo PK5	16.6.2015					lievä glykoli		62				6.6				21	0.8															
	Porakaivo PK5	30.6.2015					lievä glykoli		60				6.8				25	0.8															
	Porakaivo PK5	14.7.2015					lievä glykoli		60				6.6				25	0.8															
	Porakaivo PK5	28.7.2015					lievä glykoli		58				6.7				35	0.8															
	Porakaivo PK5	11.8.2015					lievä rikkivety		92				7.7				31	0.1															
	Porakaivo PK5	25.8.2015					lievä rikkivety		56				6.8				31	0.7															

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arvot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitoteiden 1 ja 2	Porakaivo PK17	16.12.2014								89				7.5				60	<0.1											
eteläpuolinen alue	Porakaivo PK17	29.12.2014								110				7.4				72	<0.1											
(Porakaivo PK17:sta	Porakaivo PK17	14.1.2015								95				7.4				67	0.1											
pumpatut vedet	Porakaivo PK17	27.1.2015								94				7.8				<15	0.2											
johdetaan	Porakaivo PK17	9.2.2015								97				7.8				<15	0.1											
jätevesiviemäriin)	Porakaivo PK17	24.2.2015								97				7.8				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	10.3.2015								96				7.8				<15	<0.1											
	Porakaivo PK17	24.3.2015					lievä rikkivety			95				7.8				15	0.1											
	Porakaivo PK17	8.4.2015					selvä rikkivety			94				7.7				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	21.4.2015					lievä rikkivety			94				7.8				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	5.5.2015					lievä rikkivety			95				7.8				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	19.5.2015					selvä rikkivety			93				7.7				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	21.5.2015					vahva kemikaalimainen			95				7.8				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	2.6.2015					selvä rikkivety			95				7.7				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	16.6.2015					selvä glykoli			94				7.7				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	30.6.2015					selvä glykoli			95				7.9				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	14.7.2015					selvä glykoli			96				7.8				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	28.7.2015					selvä glykoli			96				7.9				<15	0.1											
	Porakaivo PK17	11.8.2015					lievä rikkivety			55				6.6				<15	0.8											
	Porakaivo PK17	25.8.2015					lievä rikkivety			95				7.8				<15	0.1											

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila	Sähkön-johto-kyky	Klo-ridi	Sul-faatti	Hap-pi	pH	Alkali-teetti	Sa-me-us	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus	VOC-yhdisteet	Öljyt
						Väri	Haju														kok. pit.	liuk.	kok. pit.	liuk.	kok. pit.	liuk.		n/d = ei havaittu	GC-MS
								°C	mS/m	mg/l	mg SO4/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
Kiitoteiden 1 ja 3	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		
välialue	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki V2	27.10.2004							18			1	6.5		44	2.3			<0,001		6.9		2.6		5.0		3.9		
	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		
	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		
	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			
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	Putki V2	29.4.2010	-1.55	44.43	42.88	al.lievästi ruskea, lop. väritön	lievä rikkivety	6.0	18	<5	27	<0.2	6.5	1.4	46	3.6			<0.007	0.27		14		1.9		5.3	3.7	n/d	n/d
	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		
	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
	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		
	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
	Putki V2	24.10.2012	-1.38	44.43	43.05		rikkivety	7.4	29	3.7	20	<0.2	6.3	2.4	13	5.1	17	0.49	<0.007	0.29		19		1.1		9.0	5.6		
	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	9.1	24	0.73	0.010	0.35		29		2.1		6.8	6.4	n/d	n/d
	Putki V2	29.10.2013	-2.33	44.43	42.10	väritön	vahva rikkivety		32	5.3	18	<0.2	6.3	3.0	21	8.8	24	0.51	<0.007	0.28		25		2.4		7.0	7.4		
	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	4.3	<15	0.34	0.012	0.20		17		2.2		6.3	5.5	n/d	n/d
	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	4.3	<15	0.25	<0.007	0.18		15		1.8		6.3	4.8		
	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	20	3.8	<15	0.2	<0.007	0.14		17		1.8		6.2	5.7	n/d	n/d

																														VOC-lyhenteet: Tol=tolueeni, Xyl=m+p-ksyleeni		
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta --------- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																								
Kiitoteiden 1 ja 3	Putki V3	13.11.2001						5.0	27				7.6		38	1.0			<0,23	<0,077	1.4		5.1		18		4.6				
välialue	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				
	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				
	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				
	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				
	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				
	Putki V3	27.10.2004							25			2.5	7.0		13	3.7			<0,001		11.6		4.8		13		5.0				
	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				
	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				
	Putki V3	15.5.2006	ylivuoto			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				
	Putki V3	10.10.2006	ylivuoto			väritön	hajuton	6.4	25			<0.2	7.0	1.7	28	<0.5				0.06		<0.05		3.7		19	5.3				
	Putki V3	24.4.2007	ylivuoto			väritön	hajuton		25			0.3	6.8	1.6	33	0.6			<0.060	0.04		0.08		3.3		13	5.3				
	Putki V3	29.10.2007	ylivuoto			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				
	Putki V3	28.5.2008	ylivuoto			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	
	Putki V3	7.10.2008	ylivuoto			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				
	Putki V3	12.5.2009	ylivuoto			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	
	Putki V3	1.10.2009	ylivuoto			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				
	Putki V3	29.4.2010	ylivuoto			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	
	Putki V3	4.10.2010	ylivuoto			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				
	Putki V3	17.5.2011	ylivuoto				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	
	Putki V3	4.10.2011	ylivuoto				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				
	Putki V3	30.5.2012	ylivuoto			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	
	Putki V3	23.10.2012	ylivuoto				lievä rikkivety	7.0	35	25	14	<0.2	6.8	2.7	22	0.6	<15	<0.1	<0.007	0.060		8.3		3.7		21	7.1				
	Putki V3	29.5.2013	ylivuoto			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	
	Putki V3	29.10.2013	ylivuoto			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				
	Putki V3	5.5.2014	ylivuoto			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	
	Putki V3	21.10.2014	ylivuoto			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				
	Putki V3	26.5.2015	ylivuoto			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	12	n/d		n/d	
	Putki V3	15.6.2015	ylivuoto			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				
	Putki V3	14.7.2015	ylivuoto			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				
	Putki V3	23.7.2015	ylivuoto			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				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Happi mg/l	pH pi	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu ug/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 3 väli-alue	Putki V4	9.9.2002							24			7.6		14	0.75			0.91	<0.077	0.42		6.7		11		5		
	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		
	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		
	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		
	Putki V4	12.11.2003		44.95				8.1	22			6.7		4.6				0.61	0.01	0.02		4.0		10		5.2		
	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		
	Putki V4	27.10.2004							29			8.8	6.7	29	1			1.6		1.1		4.2		11		6.2		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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
	Putki V4	6.10.2009	-2.32	47.84	45.52	al. lievä ja lop. kohtal. harmaa	hajuton	9.9	15	<5	25	5.3	6.4	0.73	86	0.6		0.82	<0.015		0.33		2.8		5.6	3.5		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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	0.32	<0.022		0.02		3.0		8.7	8.5		
	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	58	0.8	<15	0.33	<0.022		0.085		2.3		4.4	3.1	n/d	n/d
	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	54	1.5	<15	0.33	<0.022		0.036		3.4		5.9	3.8		
	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	<0.5	<15	0.35	<0.022		<0.02		2.4		4.9	3.1	n/d	n/d
	Putki V4	21.10.2014	-2.75	47.84	45.09	väritön,a kirkas	lievä rikkivety	9.6	9.8	1.0	13	6.1	6.5	0.58	64	<0.5	<15	0.30	0.27	<0.022	<0.02		1.9		3.6	2.1		
	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

| | | |

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hapi mg/l	pH pi	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiiltoteiden 1 ja 3 välialue	Putki V6	9.9.2002								12			6.5		44	6.1			<0,23	0.14	13		1		5.4		1.6		
	Putki V6	8.10.2002			45.11			6.8	12				6.2		13	4.8			<0,23	0.13	11		0.8		5.6		1.7		
	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		
	Putki V6	21.11.2002			45.04			6.0	11			1.7	6.0		36	2.8			<0,23	<0,077	11		0.8		5.5		1.7		
	Putki V6	23.4.2003			45.39				9.8				6.6		14	1.0			<0,23	0.077	1.8		0.8		5.8		1.9		
	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		
	Putki V6	13.4.2004						6.0	10			4.3	6.5		30	2.9			0.002	0.006	3.2		1		6.7		1.7		
	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		0.8		3.9	1.4		
	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		0.8		5.3	2.5		
	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		0.8		4.8	1.6		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		0.8		9.2	3.0		
	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		0.8		4.1	2.3	n/d	n/d
	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		
	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		0.9		5.7	2.0	n/d	n/d
	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		
	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
	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		
	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		0.8		8.8	1.7	n/d	n/d
	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	0.2	<0.007	0.070		22		<0.1		11	3.2		
	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	9.7	24	0.2	0.008	0.094		17		0.7		5.5	2.1	n/d	n/d
	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	0.2	<0.007	0.099		26		1.4		10	4.0		
	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	17	9.2	20	0.2	0.009	0.080		16		1.3		5.8	2.7	n/d	n/d
	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	0.2	0.096	0.085		19		1.2		9.2	3.7		
	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	12	9.6	23	0.2	<0.007	0.080		15		1.0		5.8	2.6	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitoteiden 1 ja 3	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		
välialue	Putki DeltaK	29.5.2013	-2.80			lievä ruskea			9.8	24	2.3	34	<0.2	7.7	1.7	41	1.5	<15	0.2	<0.007	0.027		0.27		6.2		23	4.0		
(DeltaK edustaa	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		
kalliopera	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		
pohjavettä)	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		
	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		31	4.1		

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitotie 3:n länsi-	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		
puoli	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		30	5.3		
	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		
(Kiitoteiden 1 ja 3	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		
välialue)	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		
	Putki P17	27.10.2004								61			9.1	6.6		140	2.3			4.4				5.2	37			11		
	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		
	Putki P17	11.10.2005	-3.45	44.70	41.25	*Ei näytettä, koska vesi loppui kesken (saatiin vain yksi noutimellinen)*																								
	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		
	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		
	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		
	24.10.2007 putkesta poistettiin 1 m jatkopala, jolloin putken pään taso laski 1 m.																													
	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		
	Putki P17	27.5.2008																												n/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	
	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			
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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	35	1.2	<15	0.6	0.54	0.038		0.37		2.1		9.7	3.7	n/d	n/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	1.8	<15	0.8	0.49	0.025		<0.02		2.1		9.8	2.5		
	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	0.7	0.53	<0.022		<0.02		2.1		9.5	3.8	n/d	n/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		
	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

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Akali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitotie 3:n länsi-	Putki P18	10.9.2002								14				6.4		8.1	0.5											2.2		
puoli	Putki P18	25.4.2003	-6.24	49.92	43.68					15				6.0		3.2	<0.3			6.4	<0,008	0.37		1.6		6.6		2.2		
	Putki P18	12.11.2003	-6.50	49.92	43.42				7.6	29				5.9		18				5.5	0.026	1.4	0.1	2.1	1.2	10	6.4	6.2	2.6	
(Kiitoteiden 1 ja 3	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		
välialue)	Putki P18	27.10.2004								44			9.5	6.0		420	3.6			7.1				5.7		13		9.0		
	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				1.9		12	7.2		
	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		
	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		
	Putki P18	10.10.2006	kuiva																											
	Putki P18	24.4.2007	-6.82	49.92	43.10	väritön		hajuton	6.4	26			11.2	5.6	0.15	0.9	1.0			5.8	<0.015			<0.05	1.8		11	5.4		
	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		
	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
	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		
	Putki P18	12.5.2009	-6.00	49.92	43.92	al.lievä harmaa,lop.väritör		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
	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		
	Putki P18	28.4.2010	-5.75	49.92	44.17	väritön		hajuton	5.7	16	<5	40	11.5	5.8	0.23	0.3	0.5			4.3	<0.022			0.05	1.5		5.3	3.5	n/d	n/d
	Putki P18	6.10.2010	kuiva																											
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	Putki P18	7.5.2014	-5.95	49.92	43.97	väritön		hajuton	7.0	14	0.9	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
	Putki P18	21.10.2014	-5.95	49.92	43.97	väritön ja kirkas		hajuton	8.6	13	0.7	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		
	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

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------- kok. pit. mg/l	Rauta ---------- liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	Kalium ---- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																							
Kiitotie 3:n länsi-puoli	Putki P3	19.11.1990	-2.76	34.59	31.83						22			6.5		4.3	2.0			0.23	<0,077	0.23								
	Putki P3	22.4.1992	-2.83	34.59	31.76						15			6.8		1.4	1.0			0.25	<0,008	1.8								
	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								
	Putki P3	22.4.1993	-2.98	34.59	31.61					18				6.7		3.6	1.8			0.45	<0,077	0.29								
	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								
	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								
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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	
	Putki P3	9.6.1997			34.59					36				6.8		74	2.0			<0,23	0.077	14			2.2		10		7.9	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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			0.9		9.9		5.0	
	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	
	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			1		11		5.9	
	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	
	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	
	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	
	Putki P3	23.4.2003	-3.11	34.59	31.48					11				7.1		10	0.5			<0,23	<0,077	1.4			1.3		4.3		2.4	
	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	
	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	
	Putki P3	28.10.2004								15			5.3	6.7		72	1.3			0.095	<0,008	11			1.5		4.9		1.5	
	Putki P3	11.5.2005	-3.01	34.59	31.58	vahva ruskea		lievä tunteminaton	6.8	20			8.5	6.8	1.3	440	1.8			0.23		0.02		0.19		2.3		11	3.7		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	Putki P3	14.5.2009	-3.30	34.59	31.29	al.kohtruskea,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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	Putki P3	27.5.2013	-3.95	34.59	30.64			hajuton	8.0	28	9.5	22	<0.2	6.4	2.2	14	1.0	<15	0.1	0.024	0.025			0.068		3.1		13	6.4	n/d	n/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		
	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
	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		
	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	7.5	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Happi mg/l	pH pi	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Häjy																						
Kiitotie 3:n länsi-puoli	Putki P5	19.11.1990	-1.26	31.56	30.30					12			7.4		55	1.3			<0,23	<0,0077	1.4								
	Putki P5	22.4.1992	-0.04	31.56	31.52					16			7.1		11	0.8			<0,023	0.031	8.1								
	Putki P5	28.10.1992	-1.12	31.56	30.44			3.2		17			7.0		47	1			<0,23	<0,077	4.3								
	Putki P5	22.4.1993	-1.17	31.56	30.39					17			7.0		16	0.8			<0,23	<0,077	2.2								
	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								
	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								
	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			
	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			
	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			
	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			
	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			
	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	
	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	
	Putki P5	22.4.1998	-1.11	31.56	30.45			8.8		19			7.5		15	1			<0,23	<0,077	3.1			2.7		8.0		4.2	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	Putki P5 tuhoutui ja se korvattiin putkella P5A tammikuussa 2008.																												
	Putki P5A	5.2.2008	-4.90	33.82	28.92			5.4		12	<5	18	10.0	6.5	0.52	4.1	1.4		1.2	<0,015		<0,05		2.4		6.3		2.7		
	Putki P5A	29.5.2008	-5.36	33.82	28.46	väritön	hajuton		12	<5	18	11.5	6.5	0.45	3.7	0.7			1.3	0.02		<0,05		1.9		6.7		2.3	n/d	n/d
	Putki P5A	12.11.2008				väritön	hajuton	7.1	13	<5	20	9.4	6.3	0.46	19	1.0			<0.003	<0.015		<0,05		1.7		6.4		2.7		
	Putki P5A	18.5.2009				al.kohtruskea,lop.lievä ruske	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
	Putki P5A	7.10.2009	*Putkea ei löydetty*																											
	Putki P5A	10.5.2010	-5.35	33.82	28.47	väritön			20	17	18				5.5	4.7			2.7	<0.002				2.5		8.0				
	Putki P5A	19.5.2010				väritön	hajuton	8.5	19	18	17	8.0	6.5	0.66	6.3	1.6			3.1	0.024		<0,05		2.5		7.5		4.3	n/d	C10-C21: <0,03, C22-C40: 0,04
	P5A asennettiin uudelleen syyskuussa 2010																													
	Putki P5A	5.10.2010	-4.50	33.82	29.32	lievä harmaa	hajuton	6.4	21	19	21	9.0	6.3	0.67	7.7	<0.5			3.7	<0.022		<0.05		2.2		8.4		4.4		
	Putki P5A	19.5.2011	-4.35	33.82	29.47	lievä ruskea	hajuton	6.5	24	22	21	6.6	6.4	0.77	18	<0.5			3.6	<0.022		<0.05		2.4		8.9		4.9	n/d	n/d
	Putki P5A	10.10.2011	-4.34	33.82	29.48	lievä harmaa	hajuton	7.8	26	26	25	5.8	6.3	0.78	23	0.8	<15		3.3	<0.022		<0.05		2.3		8.5		5.2		
	Putki P5A	29.5.2012	-6.21	33.82	27.61	lievä harmaa	hajuton	7.0	29	34	28	8.1	6.2	0.79	11	<0.5	<15		2.6	<0.022		<0.05		2.6		11		6.2	n/d	n/d
	Putki P5A	25.10.2012	-4.10	33.82	29.72	väritön	hajuton	7.0	28	26	36	7.5	6.4	0.81	0.8	0.36	<15	2.3	2.3	<0.022		<0.02		1.4		9.3		5.7		
	Putki P5A	28.5.2013		33.82	33.82				27	22	42	7.5	6.2	0.85	3.2	0.6	<15	2.4	2.3	0.025		<0.02		2.5		8.8		6.0	n/d	n/d
	Putki P5A	31.10.2013	-4.40	33.82	29.42	väritön	hajuton	7.0	30	20	53	6.3	6.2	0.84	0.8	0.95	<15	2.2	2.2	<0.022		<0.02		2.5		9.9		6.2		
	Putki P5A	6.5.2014		33.82	33.82	väritön	hajuton	8.0	22	13	40	7.6	6.5	0.77	73	2.3	<15	2.1	1.8	<0.022		<0.02		1.9		12		4.4	n/d	n/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	0.4	0.61	<15	2.2	2.0	<0.022		<0.02		2.6		9.8		6.2		
	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	0.9	0.62	<15	1.8	1.9	<0.022		<0.02		2.3		9.4		6.3	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hapi mg/l	pH pi	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu ug/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																						
Kiitotie 3:n länsi-puoli	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	
	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	
	Putki P12	22.4.1999	yli vuoto						18				6.7		160	5.5			<0,23	0.45	0.78			1.7		4.2		3.1	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	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	
	Putki P12	12.10.2006	yli vuoto			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	
	Putki P12	25.4.2007	yli vuoto			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	
	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	
	Putki P12	29.5.2008	*Näytettä ei saatu, koska suojaputken kaulus esti näytteenoton.*																										
	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	
	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	
	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	
	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
	Putki P12	4.10.2010	yli vuoto				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	
	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
	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	
	Putki P12	29.5.2012	yli vuoto			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
	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	
	Putki P12	27.5.2013	yli vuoto			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
	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	
	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
	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	
	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

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. ty ppi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiltotie 3:n länsi-puoli	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		
	Putki P13	4.11.1998	yliwuoto							11			7.0		0.6	0.8			<0,002		<0,077	0.12		1.4		4.4		2.5		
	Putki P13	22.4.1999	yliwuoto							12			6.5		11	1			<0,002		<0,077	0.07		1.5		4.5		2.9		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki P13	25.4.2002	-0.70	42.60	41.90				6.1	12			6.5		1	1			<0,23		<0,077	<0.05		1.6		4.5		2.7		
	Putki P13	8.10.2002	-1.40	42.60	41.20				8.8	13			6.8		0.5	0.8			<0,23		<0,077	0.07		1.7		4.8		2.8		
	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		
	Putki P13	13.11.2003	-1.34	42.60	41.26				7.3	12			6.9		0.7				0.005		<0,004	0.01		1.4		4.1		2.9		
	Putki P13	19.4.2004							3.6	12			12	6.8	1.0	1.1			<0,001		<0,004	0.09		1.7		4.5		2.8		
	Putki P13	28.10.2004								12			12	6.8	30	1.8			0.017					2.1		4.2		2.8		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	Putki P13	26.4.2010	-1.35	42.60	41.25	väritön		hajuton	7.0	16	<5	<2	2.5	6.6	1.6	0.7	1.4		<0.007		<0,022		0.06		1.8		5.8	4.4	n/d	n/d
	Putki P13	4.10.2010	-2.17	42.60	40.43			hajuton	7.6	16	<5	<2	0.3	5.7	1.7	0.5	1.9		<0.007		<0,022		0.1		1.9		5.7	4.2		
	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	0.4	1.3		<0.007		<0,022		<0.05		1.9		5.2	3.5	n/d	n/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		
	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	0.7	2.2	<15	<0.007		<0,022		0.03		2.3		8.3	6.6	n/d	n/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	<0.007	<0.1	<0,022		0.02		1.1		6.2	6.4		
	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	0.7	2.3	<15	<0.007	0.1	<0,007		0.028		0.052		2.4	6.0	6.3	n/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	<0.007	<0.1	<0,007		<0.022		0.026		2.6	5.7	4.9	
	Putki P13	6.5.2014				väritön		hajuton	7.0	21	2.7	1.6	1.4	6.5	2.1	13	2.2	<15	0.1	<0.1	<0,007		<0.022		0.02		2.2	6.0	5.7	n/d	n/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	1.9	<15	<0.007	<0.1	<0,007		0.024		<0.02		2.0	5.4	4.8		
	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	0.7	2.0	<15	0.1	<0.1	<0,007		0.029		0.04		1.9	5.5	5.2	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Putken pään taso	Vesi-pinnan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------- kok. pit. mg/l	Rauta ---------- liuk. mg/l	Kalium ---- kok. pit. mg/l	Kalium ---- liuk. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
Kiitotie 3:n länsi-puoli	Putki P14	10.9.2002								19				7.0		18	1.3		<0,23	0.54	1.3		2.4		13			3.2		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki P14	27.10.2004								16			1.5		1.2	91	4.8		<0,001		11.7		2.3		5.8			1.5		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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 0,4	n/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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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	6.1	<15	0.69	<0,007	0.51		15		0.9		8.6	6.1		
	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
	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		
	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
	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		
	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

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä. m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot			Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri		Haju																						
Kiitotie 3:n länsi-puoli	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki P15	27.10.2004								36			3.3	7.2		1.0	0.9			<0.001		0.12		4.0		6.7		9.5		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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
	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			
	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
	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			
	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
	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			
	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
	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	<0.5	<15	<0.1	<0.007	<0.022		5.3		5.1		17	13			
	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
	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			
	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
	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			
	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

																																VOC-lyhenteet: TCB=1,2,4-trikloribentseeni, CCL=hiilitetrakloridi, Tol=tolueeni, Xyl=m+p-ksyleeni	
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta ---------		Kalium ----		Natrium ---		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l				
Kiitotie 3:n länsi-	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		
puoli	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki P16	13.11.2003	-4.07	36.28	32.21			8.3	16				6.3		0.4				0.73	<0,004	0.1		1.5		8.4		3.0		
	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		
	Putki P16	27.10.2004							18			3.7	6.4		1	0.9			0.39		0.17		1.9		9.2		3.4		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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 233,2	n/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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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	52	4.6	<15	0.75	0.36	0.098		4.7		16		15	4.8	n/d	n/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		
	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	1.3	<15	1.1	0.91	0.034		<0.02		3.0		19	7.5	n/d	n/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		
	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	1.1	<15	0.6	0.52	0.024		0.06		2.7		16	7.6	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot Väri	Haju	Läm-pö-tila °C	Sähkön-joht-o-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
Kiitotie 3:n länsi-puoli	Putki P19	9.9.2002							28				8.1			5.3			<0,23	<0,077	2.4		8.4		27		4.3		
	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki P19	13.4.2004						5.0	29			4.6	7.2		6	13			0.003	<0,004	1.0		60		12		2.2		
	Putki P19	27.10.2004							35			1.2	7.1		22	3.7			<0,001				27		14		6.7		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	Putki P19	12.5.2009	-5.42	52.81	47.39	al.vahva harmaa,lop.lievä	lievä rikkivety	8.0	38	5	13	1.5	6.5	3.4	43	2.2			<0.007	<0.015		3.2		33		11	7.1	n/d	n/d
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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	6.2	<15	0.56	<0.007	0.20		7.4		22		13	8.2		
	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
	Putki P19	19.9.2013							25				6.6																
	Putki P19	19.9.2013	Glykolit ja hajoamistuotteet ei havaittu.																										
	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		
	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
	Putki P19	22.10.2014	-5.12	52.81	47.69				32	3.3	15	<0.2	6.7	2.9	66	1.9	<15	0.2	<0.007	0.075		5.7		6.7		10	8.4		
	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		7.5		9.6	10	n/d	n/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		
	Putki P19	14.7.2015	-4.99	52.81	47.82	vahva harmaa	lievä suomalinen	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		
	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		

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put-ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitotie 3:n länsipuoli	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
	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		
	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		0.7		15	5.0	n/d	n/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		
	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	4.2	18	0.36	0.084	0.088		2.8		0.9		15	4.7	n/d	n/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		0.8		12	5.4	n/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	54	4.2	18	0.20	0.059	0.090		2.4		0.7		12	5.6	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put-ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitotie 3:n länsi-puoli	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		
	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
	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		
	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
	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	20	6.2	22	0.22	<0.007	<0.022		1.4		3.4		15	15		
	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
	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		
	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	37	6.4	23	0.23	<0.007	<0.022		2.0		3.3		14	12	n/d	n/d

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put-ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l			
Kiitotie 3:n länsi-puoli	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		
	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	4.6	56	0.24	<0,007	0.091		0.39		8.4		21	13	n/d	n/d
	Putki P2/08	19.6.2013							54				6.9				47												
	Putki P2/08	19.6.2013		Glykolit ja hajoamistuotteet: **havaittu**																									
	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		
	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
	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		
	Putki P2/08	27.5.2015	-13.33	52.05	38.72	väritön	vahva rikkivety	7.5	52	0.8	50	<0.2	7.0	4.6	5.1	4.8	<15	0.30	<0.007	0.11		0.98		9.8		13	14	n/d	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Putken pään taso	Vesipinnan taso	Aistinvaraiset arviot			Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Happi mg/l	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok.typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitotie 3:n länsipuoli	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		
	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
	Putki P4/08	29.10.2013	-4.70	45.62	40.92	väriton	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		
	Putki P4/08	13.5.2014	-4.68	45.62	40.94	väriton	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
	Putki P4/08	27.10.2014	-4.62	45.62	41.00	väriton	hajuton	ja kirkas	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		
	Putki P4/08	25.5.2015	-4.83	45.62	40.79	väriton	hajuton	ja kirkas	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
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Putken pään taso	Vesipinnan taso	Aistinvaraiset arviot			Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Happi mg/l	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok.typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju																							
Kiitotie 3:n länsipuoli	Porakaivo MK1	30.7.2002							7.7	20				6.6		47	5.6													
	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		
	Porakaivo MK1	24.4.2003								32				6.5		54	5.6			<0,23	0.85	25		2.0	5.8			6.9		
(MK1 on Pääjänneturnnelin suojapumppaus-kaivo)	Porakaivo MK1	13.11.2003							9.8	20				6.4		3				0.003	0.50	12		1.2	3.6			4.2		
	Porakaivo MK1	27.10.2004								26			0	6.6		37	6.8			<0,001		22			4.6			5.0		
	Porakaivo MK1	10.5.2005				väriton	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		
	Porakaivo MK1	13.10.2005				väriton	lievä ruskea		7.0	29			<0.2	6.3	3.3	120	13			<0.03	0.8		0.35		2.2		5.6	6.7		
	Porakaivo MK1	16.5.2006				väriton	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		
	Porakaivo MK1	12.10.2006				väriton	hajuton		6.2	22			<0.2	6.5	3.1	41	11			<0.03	0.44		<0.05		2.1		4.9	6.0		
	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		
	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		
	Porakaivo MK1	28.5.2008				väriton	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
	Porakaivo MK1	7.10.2008				väriton	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		
	Porakaivo MK1	12.5.2009				väriton	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
	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		
	Porakaivo MK1	26.4.2010				lievä kellainen	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
	Porakaivo MK1	4.10.2010				väriton	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		
	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
	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		
	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
	Porakaivo MK1	25.10.2012					hajuton		7.2	30	4.4	0.52	<0.2	6.5	3.1	60	9.8	31	0.92	0.025	0.65		21		1.0		8.9	6.8		
	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		
	Porakaivo MK1	29.10.2013	hana			väriton	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		
	Porakaivo MK1	11.12.2013	hana											6.7				20												
	Porakaivo MK1	11.12.2013	Glykoli ja hajoamstuotteet: **havaittu**																											
	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		
	Porakaivo MK1	29.10.2014	hana			väriton	lievä rikkivety	ja kirkas	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		
	Porakaivo MK1	28.5.2015	hana			väriton	lievä rikkivety	ja kirkas	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		

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put-ken pään taso	Vesi-pinnan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pötila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. mg/l	Rauta liuk. µg/l	Kalium kok. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														pit.		pit.		pit.				
Kiitotie 3:n länsi-	Porakaivo MK2	30.7.2002						7.7	35				6.5		78	8.6			0.32	0.85	46		2.0		6.1		5.6		
puoli	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		
	Porakaivo MK2	24.4.2003							20				6.2		37	7.3			<0,23	0.58	22		1.5		4.1		4.2		
(MK2 on Päi-	Porakaivo MK2	13.11.2003						7.4	31				6.6		17				0.020	0.36	0.04		2.7		8.3		8.1		
jännetunnelin	Porakaivo MK2	13.4.2004						6.5	28			0	6.4		61	3.5			0.001	0.55	33		1.8		5.1				
suojapumppaus-	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		
kaivo)	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		
	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		
	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		
	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		
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	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		
	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
	Porakaivo MK2	25.10.2012					lievä glykoli	7.2	38	4.1	1.8	<0.2	6.6	4.0	58	6.1	24	0.81	<0.007	0.56		30		1.9		14	8.1		
	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		
	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		
	Porakaivo MK2	11.12.2013											6.6				29												
	Porakaivo MK2	11.12.2013		Glykolit ja hajoamistuotteet: **havaittu**																									
	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		
	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		
	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	7.4		

KK1:n korkea lämpötila johtuu vesijohdosta (näyte otetaan huoltorakennuksen WC:n hanasta) **VOC-lyhenteet: TCE = trikloorieteeni, DCM = dikloorimetaani**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put-ken pään taso	Vesi-pinnan taso	Aistinvaraiset arviot		Läm-pötila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Same-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. mg/l	Rauta liuk. µg/l	Kalium kok. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
						Väri	Haju														pit.		pit.		pit.				
Kiitotie 3:n länsi-	Porakaivo KK1	26.4.2010					hajuton		36	6.0	42		7.6	2.8	0.5	0.9			0.033	<0.022	<0.05						7.5		
puoli	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		
	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		
(KK1 tunnetaan	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		
myös nimellä	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		
Katriinantien	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		
porakaivo)	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		
	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		
	Porakaivo KK1	25.5.2015	hana			väritön ja kirkas	hajuton	12.0	40	3.0	36	0.90	7.9	3.6	0.2	1.2	<15	<0.1	<0.007	<0.022		0.021		3.3		34	8.2	TCE1, DCM 3	n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Put ken pään taso	Vesi-pin-nan taso	Aistinvaraiset arviot Väri	Haju	Läm-pö-tila °C	Sähkön-johto-kyky mS/m	Klo-ridi mg/l	Sul-faatti mg SO4/l	Hap-pi mg/l	pH	Alkali-teetti mmol/l	Sa-me-us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Ko-vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	Sinkki liuk. µg/l
Kiitolie 3:n koilis-	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			
pään alue	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			
	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			
Maankaatopaik-	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			
kojen tarkkailun	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			
putki syksystä	Putki P20	19.4.2004						4.4	6.0				5.6	6.1		5.4			0.010	0.018	0.6		0.8		3.0		1.1			
2012 alkaen	Putki P20	28.10.2004							9.9				1.6	6.0	200	8.4			<0.001				1.7		4.4		2.2			
(alkaisemmin	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		0.6		5.1	1.7			
lentokenttä-	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		0.8		4.9	1.6			
toimintojen	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		0.6		3.4	1.5			
tarkkailun putki)	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			
	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			
	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		0.7		4.2	1.6			
	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 21	n/d	
	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		0.9		7.6	2.5			
	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		0.8		4.3	2.0	n/d	n/d	
	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			
	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		0.8		5.1	2.1	n/d	n/d	
	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			
	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	
	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		0.9		4.6	2.4			
	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		0.7		6.9	1.6	n/d	n/d	
	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
	Putki P20	6.11.2012	-1.37	45.98	44.61	väritön	hajuton																						n/d	
	Putki P20	3.6.2013	-1.76	45.98	44.22	lievä harmaa	hajuton	8.5	10	2.6	8.0		5.8		27	2.8		2.9		0.022		0.063								750
	Putki P20	4.11.2013	-1.80	45.98	44.18			8.0	13	5.1	6.7		5.9		75	11		6.8		0.036		0.42								4 800
	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
	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
	Putki P20	26.5.2015	-0.52	45.98	45.46	väritön ja kirkas	hajuton	6.0	14	1.8	14		6.0		31	2.8		2.3		0.55		0.02								6 900
	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

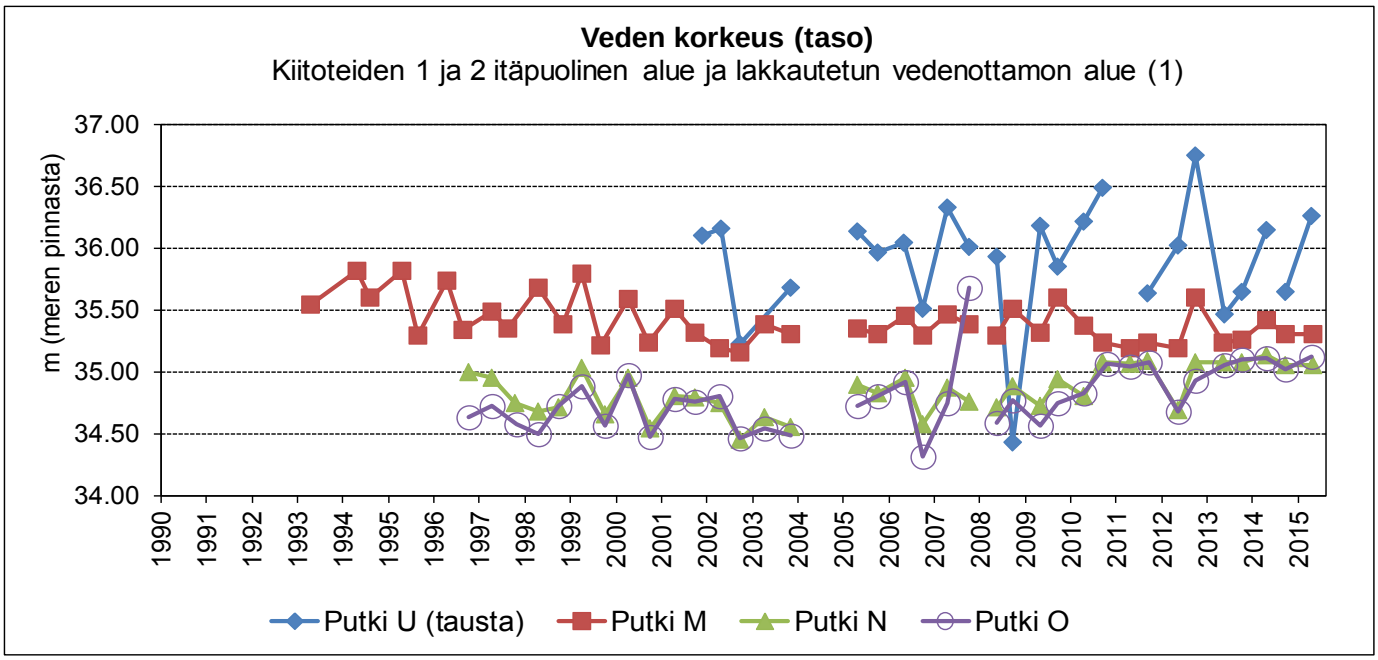
Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit. **Liite 20**

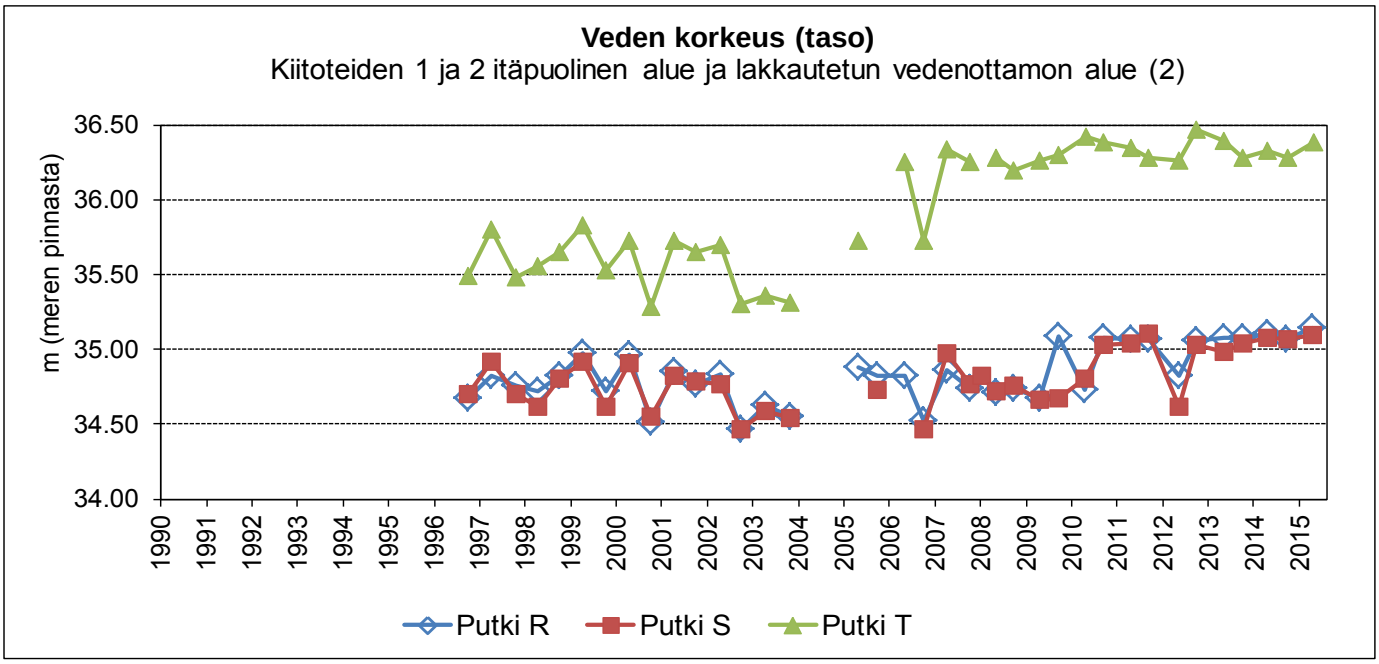
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-kork. putken päästä, m	Putken pään taso	Vesi-pinnan taso	Aistinvaraiset arviot		Lämpötila °C	Sähkönjohtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Happi mg/l	pH pH	Alkaliteetti mmol/l	Sameus FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit mg/l	Rauta liuk. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Kalium liuk. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Natrium liuk. mg/l	Kovuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	Sinkki liuk. µg/l
						Väri	Haju																							
Maankaatopaikkojen tarkkailun putki (asennettu 5/2012)	Putki HP101	25.10.2012	-1.69	57.30	58.99	väritön	hajuton	10.0	21	19	26		7.0		150	1.0		<0.1		<0.022		0.11						n/d	<10
	Putki HP101	27.5.2013	-1.81	57.30	59.11		hajuton	7.5	20	18	30		7.3		<5	0.47		0.1		0.031		<0.02							<20
	Putki HP101	4.11.2013	-2.42	57.30	59.72	lievä harmaa	hajuton	8.0	20	17	28		6.8		24	0.54		0.38		0.050		<0.02							<20
	Putki HP101	6.5.2014				väritön	hajuton	7.0	21	17	42		6.8		25	<0.5		0.15		<0.022		<0.02							8
	Putki HP101	23.10.2014	-2.21	57.30	59.51	lievä harmaa	hajuton	6.5	20	17	27		7.1		53	<0.5		0.11		<0.022		<0.02						n/d	<10
	Putki HP101	26.5.2015	-1.77	57.30	59.07	väritön	hajuton		20	17	30		6.7		13	<0.5		<0.1		0.046		0.19							<6
Maankaatopaikkojen tarkkailun porakaivo (tarkkailu alkoi 10/2012)	Porakaivo PK34	30.10.2012	Hana				hajuton	8.7	21	5.7	14		7.2		0.9	1.0		0.27	0.21	<0.022		0.026							<10
	Porakaivo PK34	18.12.2012	Hana																									n/d	
	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
	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
	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
	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
	Porakaivo PK34	28.7.2015	Hana			väritön ja kirkas	hajuton	8.0	29	5.5	17		7.7		0.3	0.59		0.20	0.17	<0.022		<0.02							<6

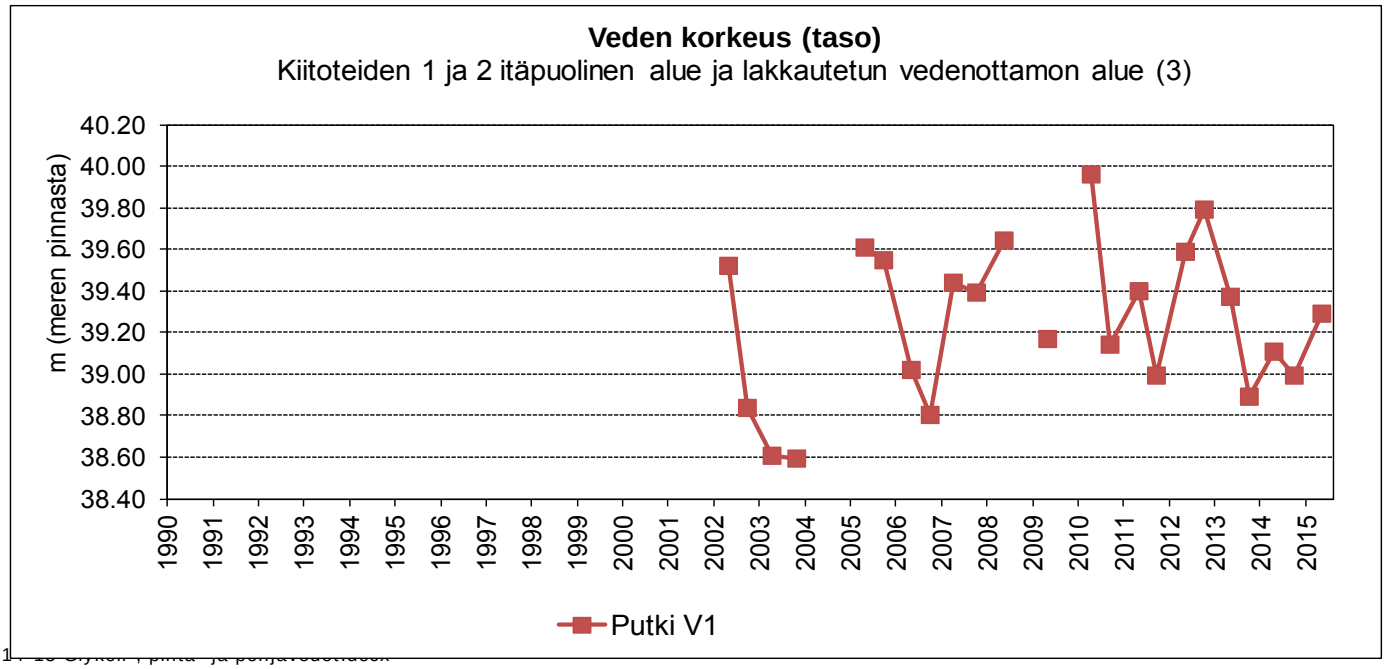
Liite 21. Analyysitulokset/pohjavedet, glykolit ja niiden hajoamistuotteet. **Liite 21**

määritysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus

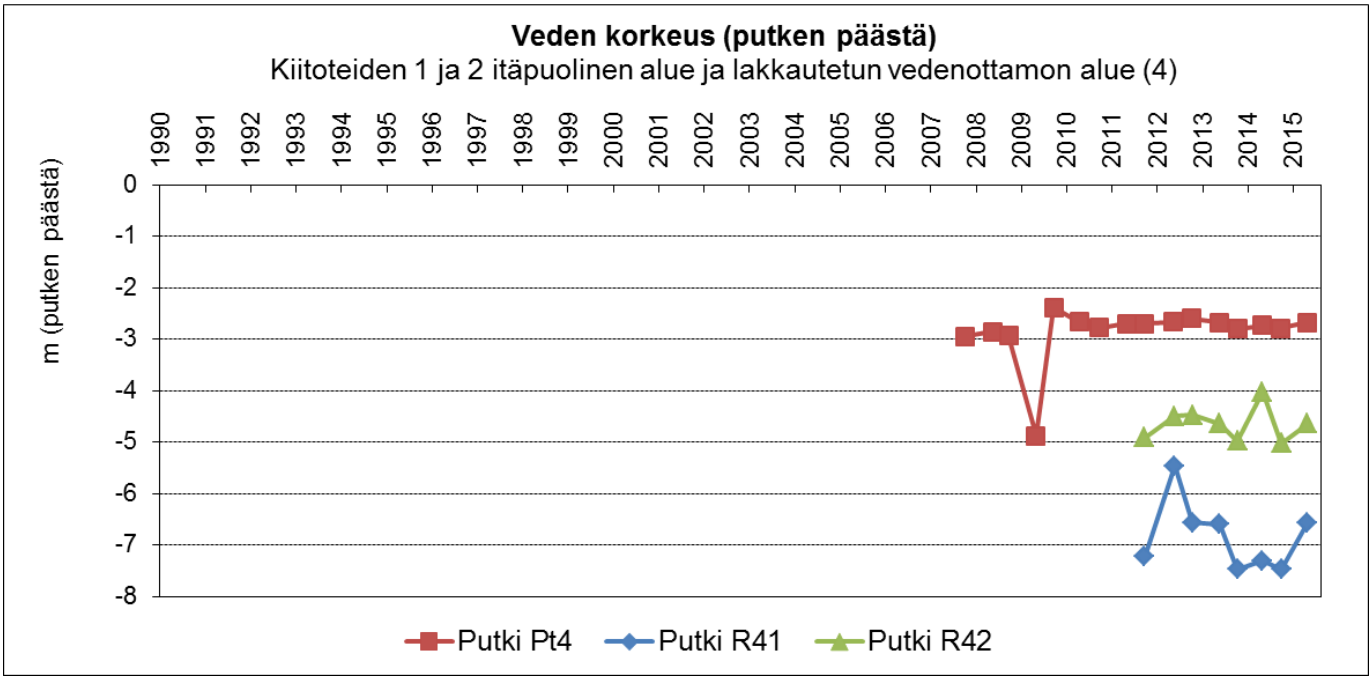
Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Butyraatti	Propanaali	Haihtuvat ogaaniset yhdisteet	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


Veden korkeus (taso)
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue (1)
m (meren pinnasta)
37.00
36.50
36.00
35.50
35.00
34.50
34.00
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
Putki U (tausta)
Putki M
Putki N
Putki O

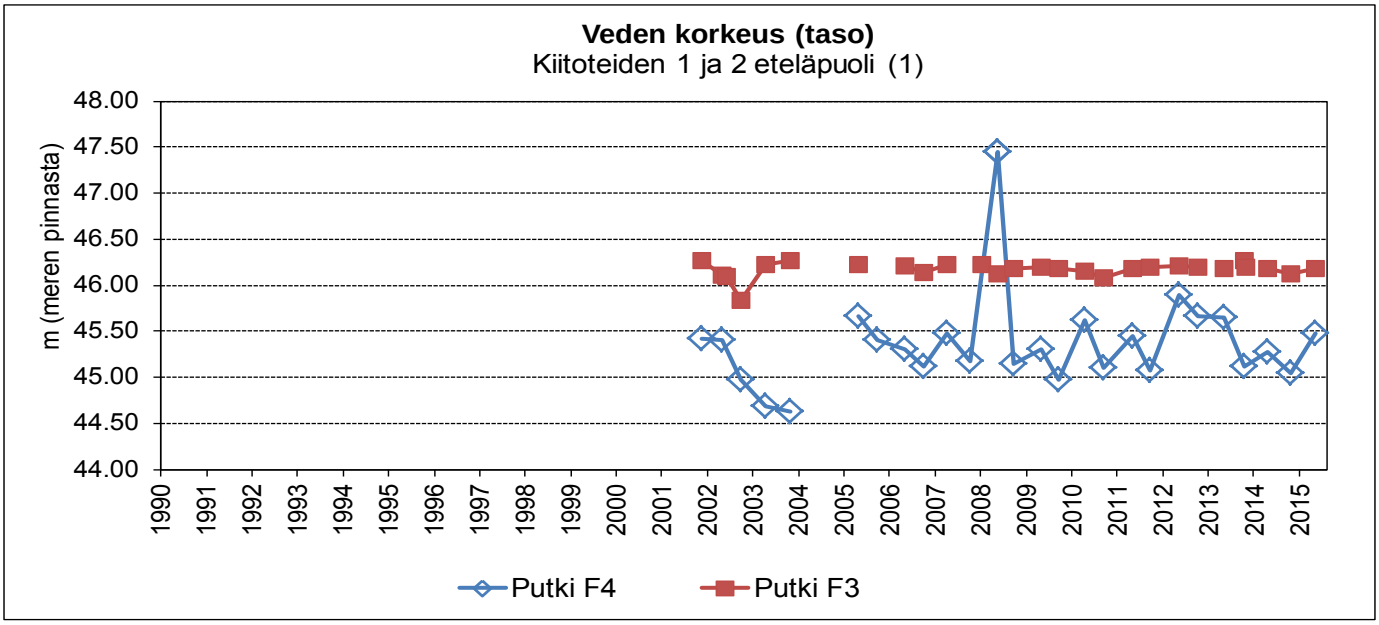

Veden korkeus (taso)
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue (2)
m (meren pinnasta)
36.50
36.00
35.50
35.00
34.50
34.00
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015
Putki R
Putki S
Putki T

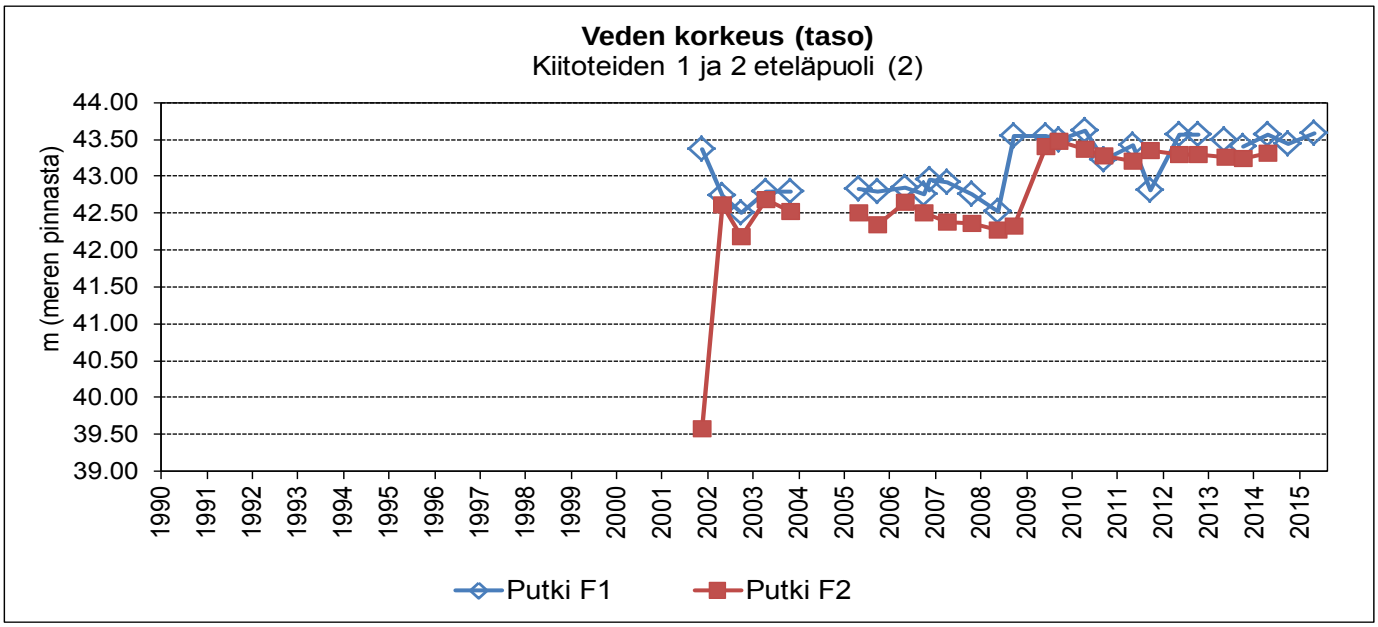

Veden korkeus (taso)
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue (3)
m (meren pinnasta)
40.20
40.00
39.80
39.60
39.40
39.20
39.00
38.80
38.60
38.40
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015
Putki V1

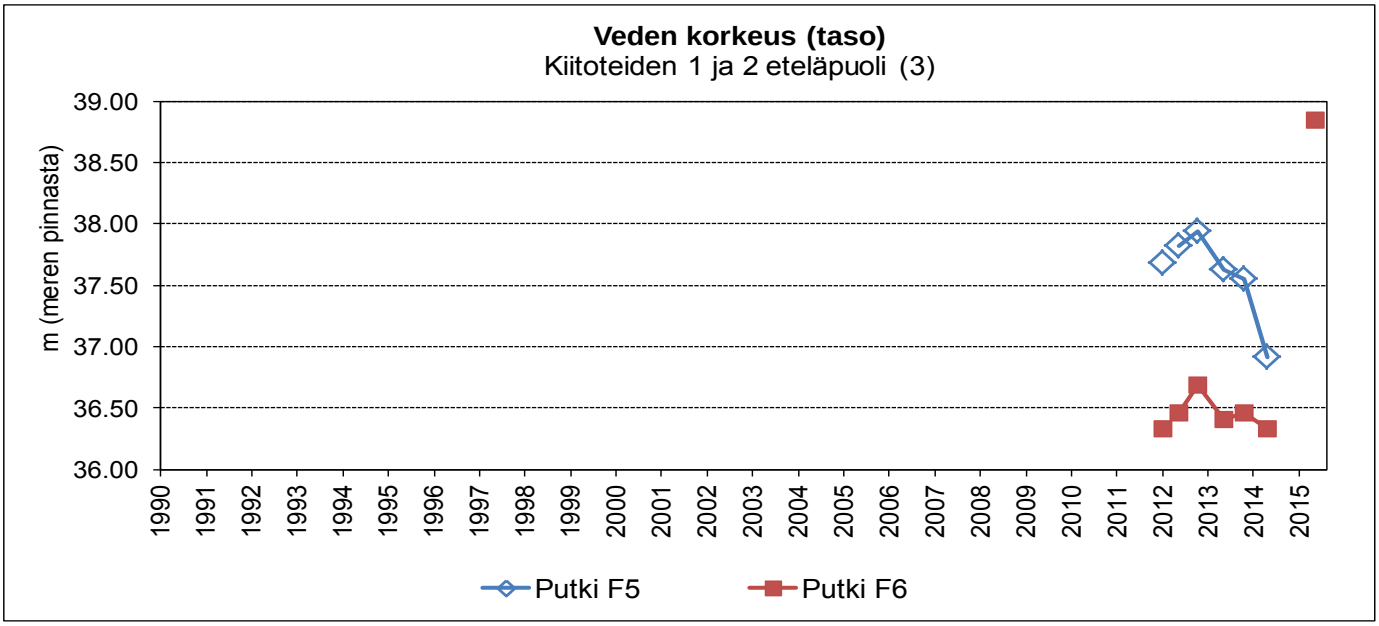
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



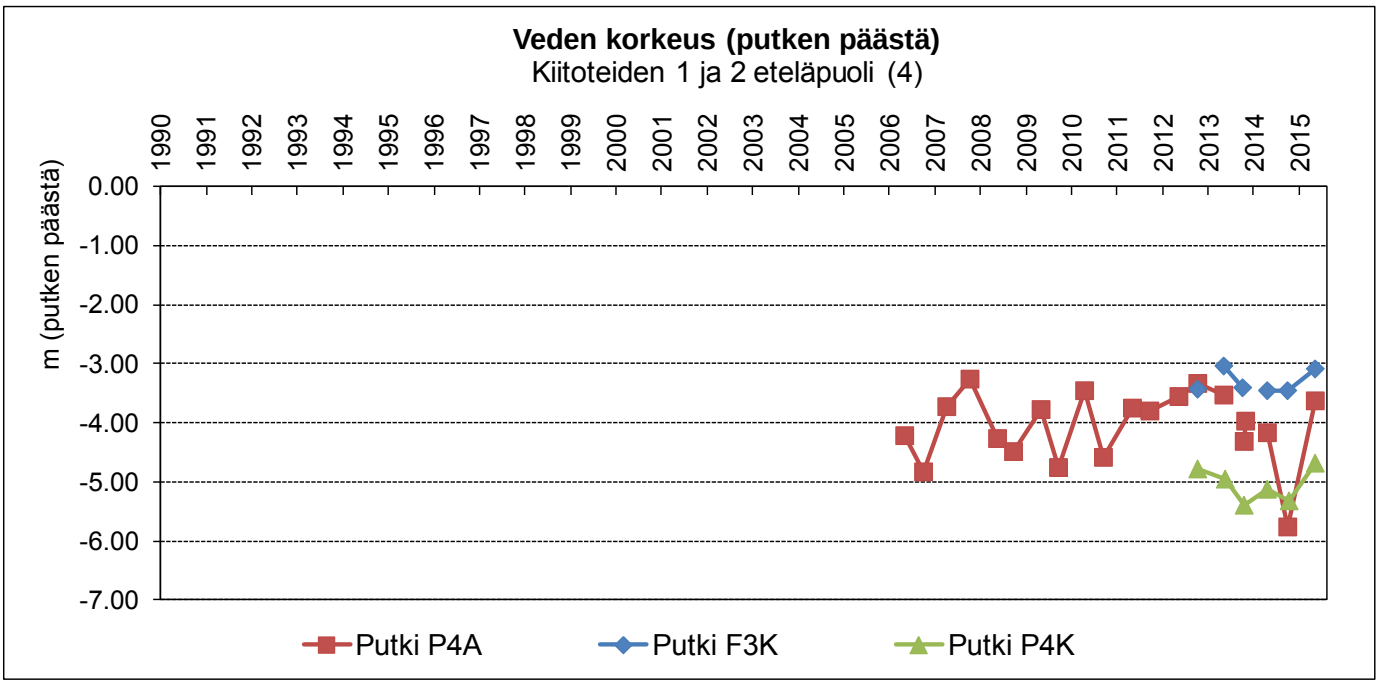
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



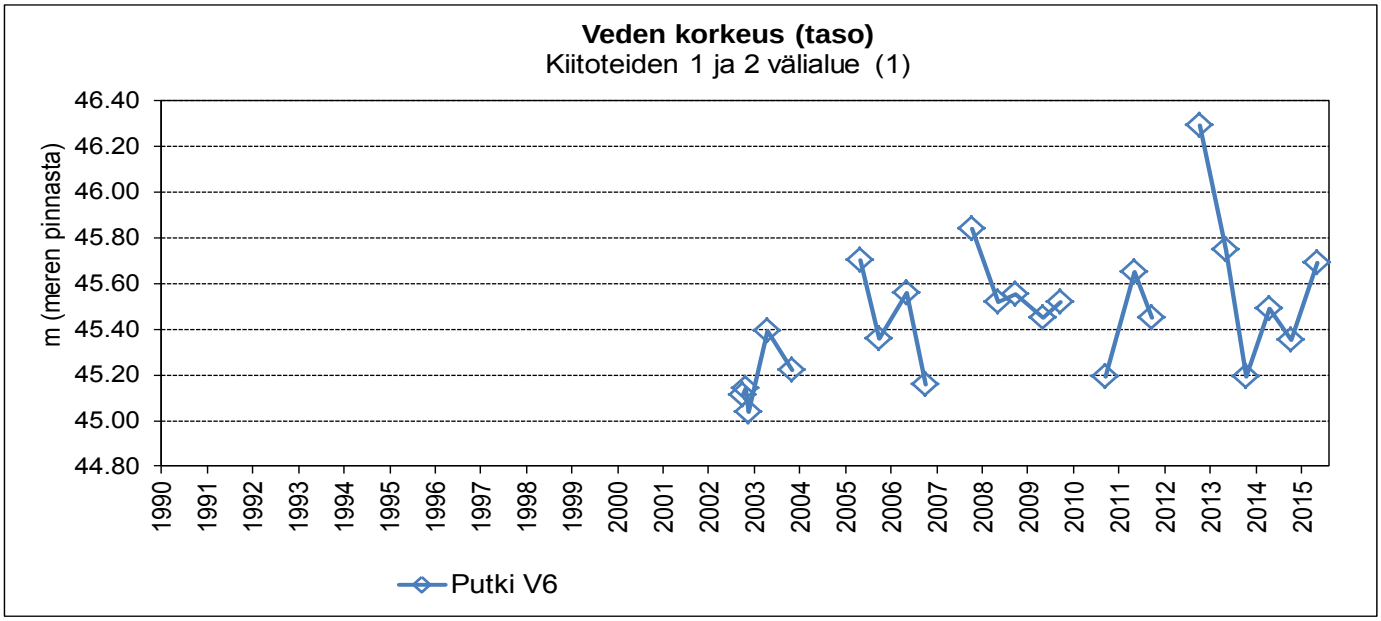


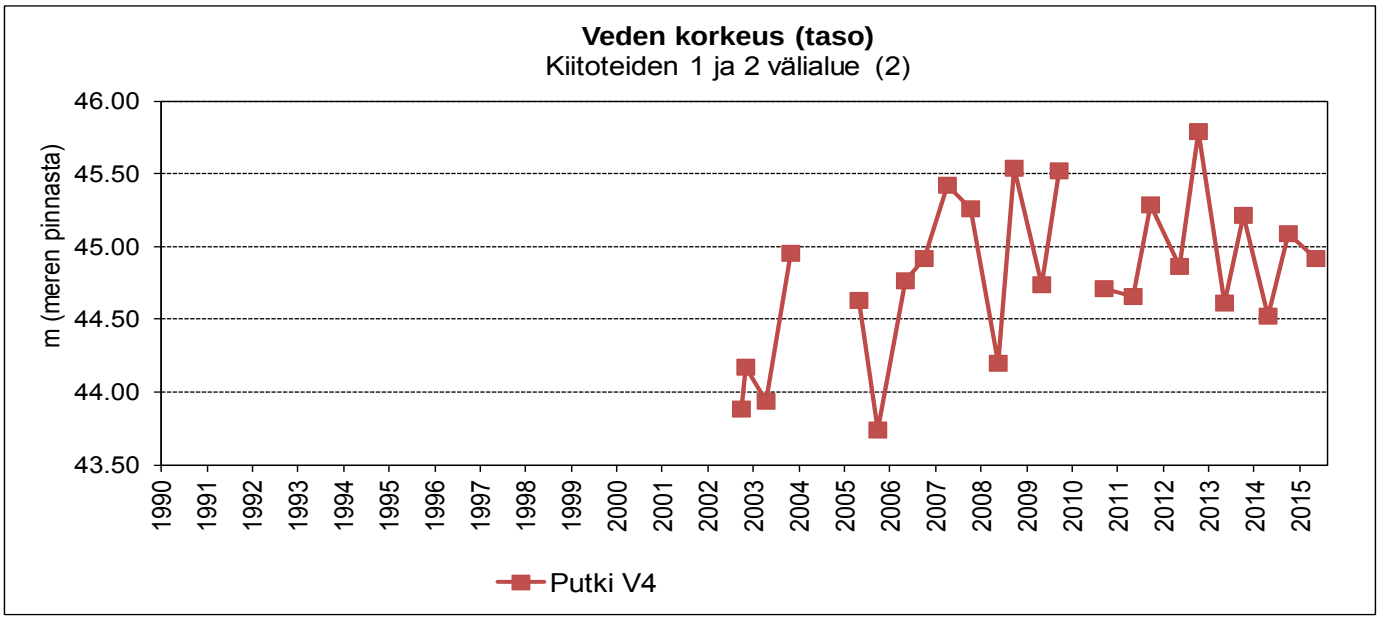


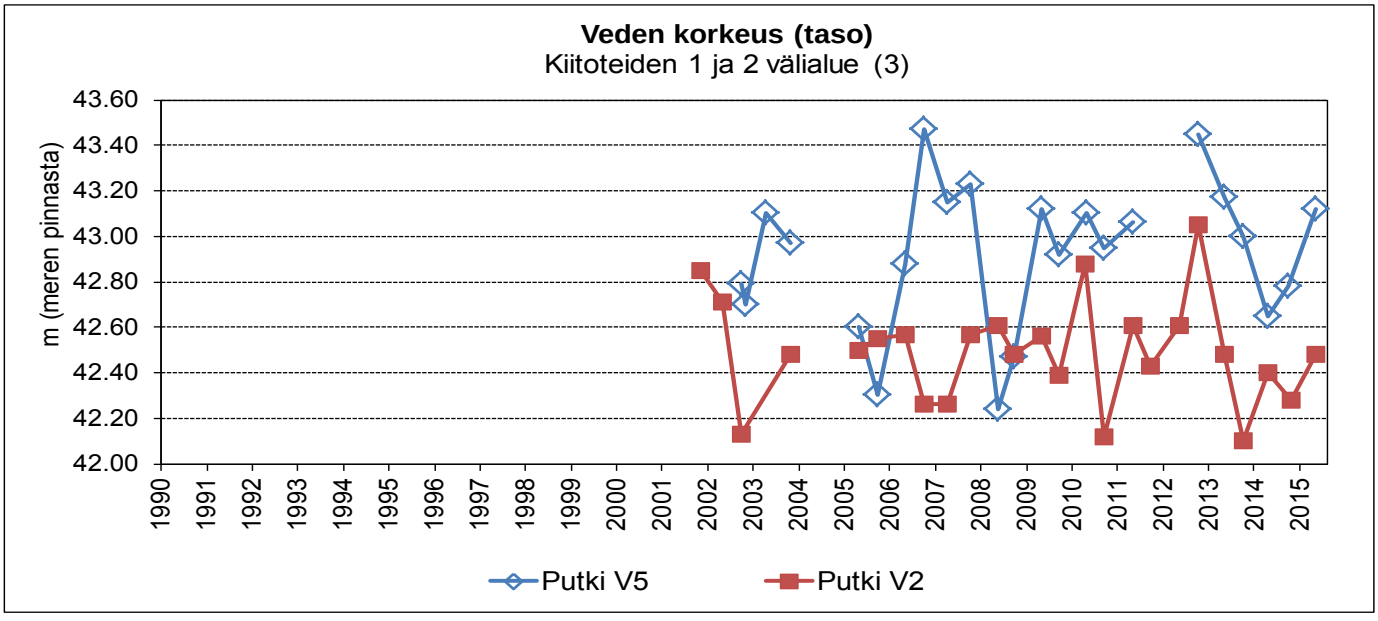
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



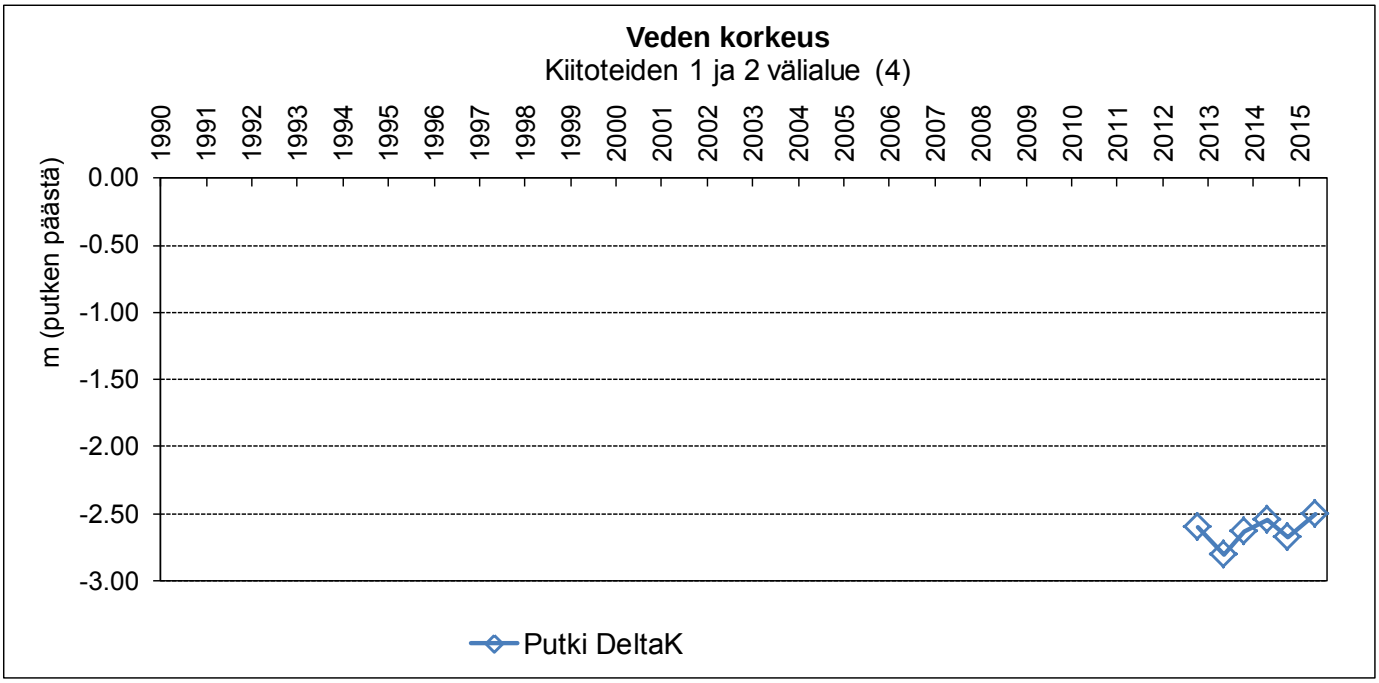
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



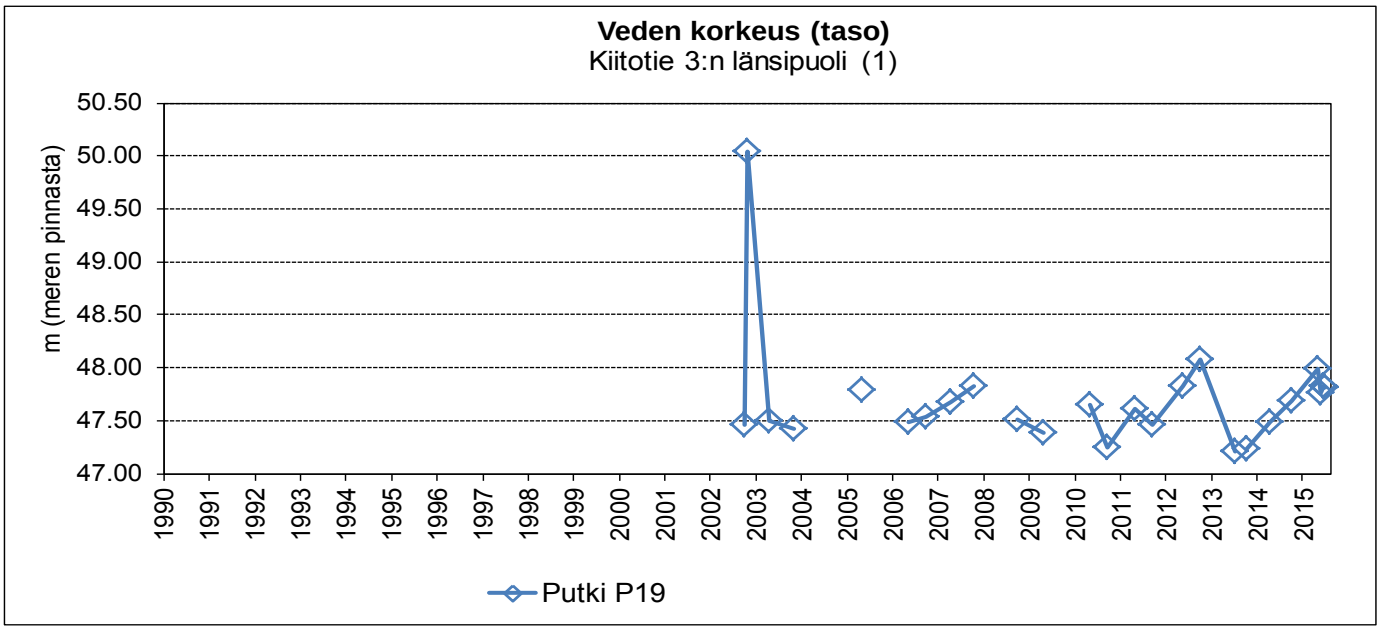


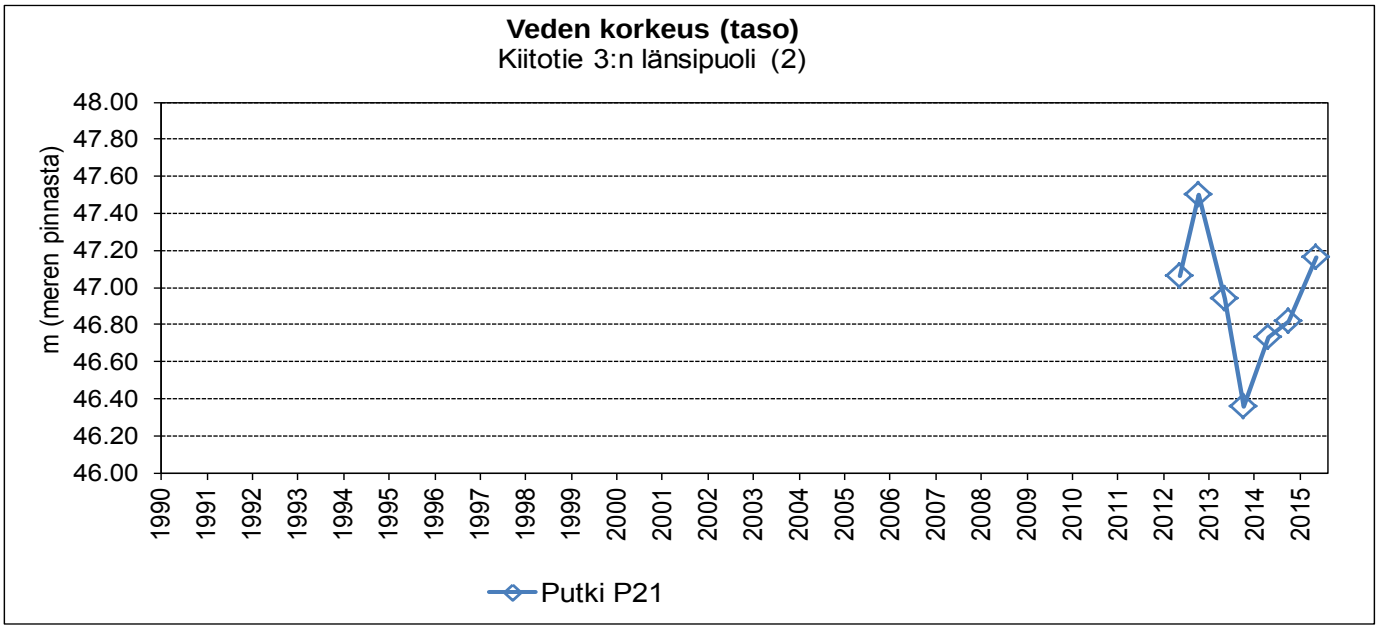


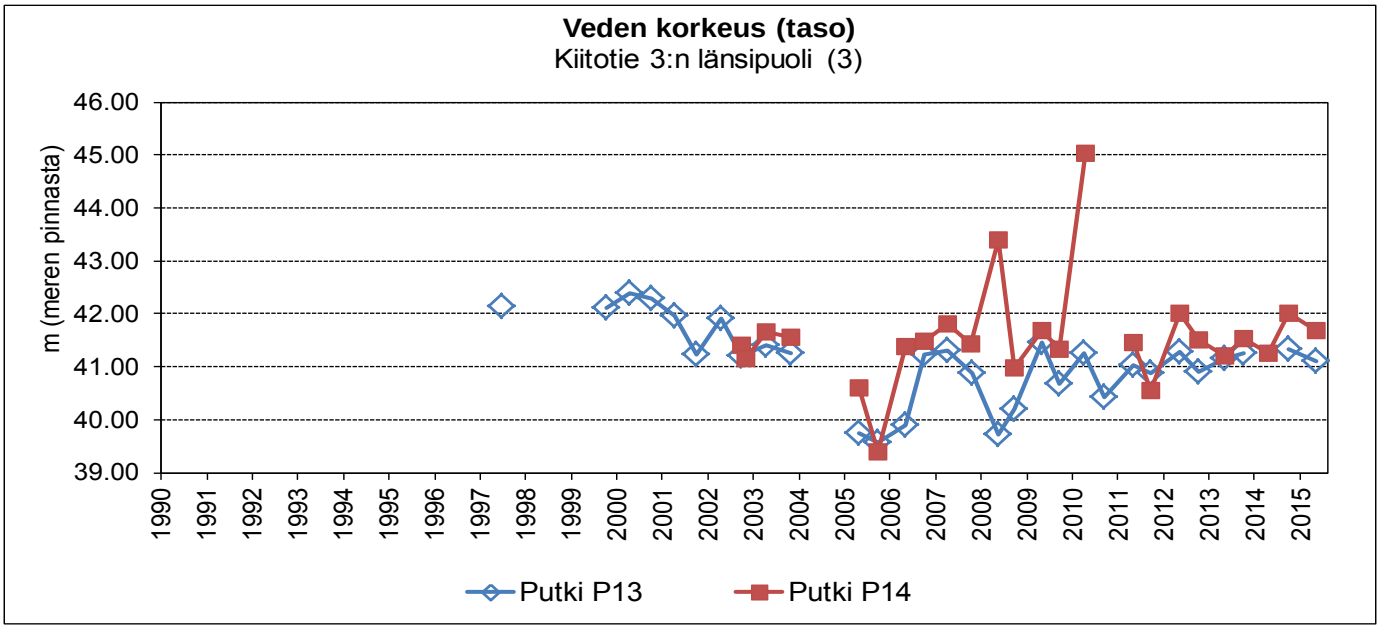
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



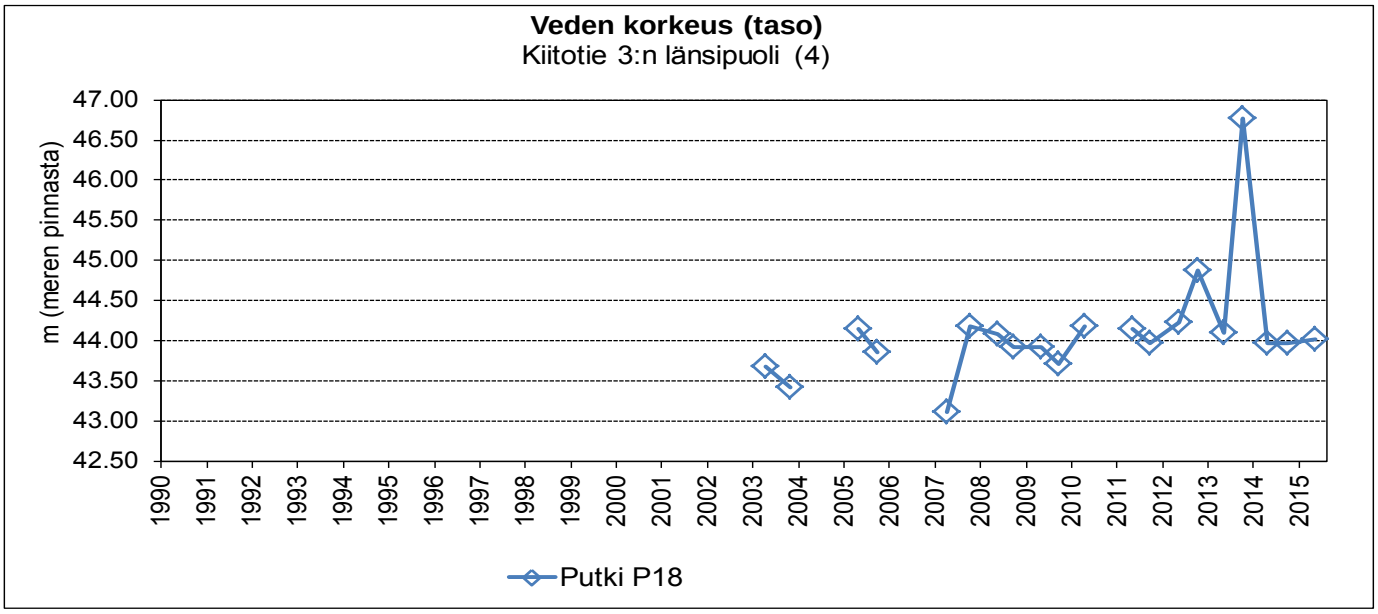
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**

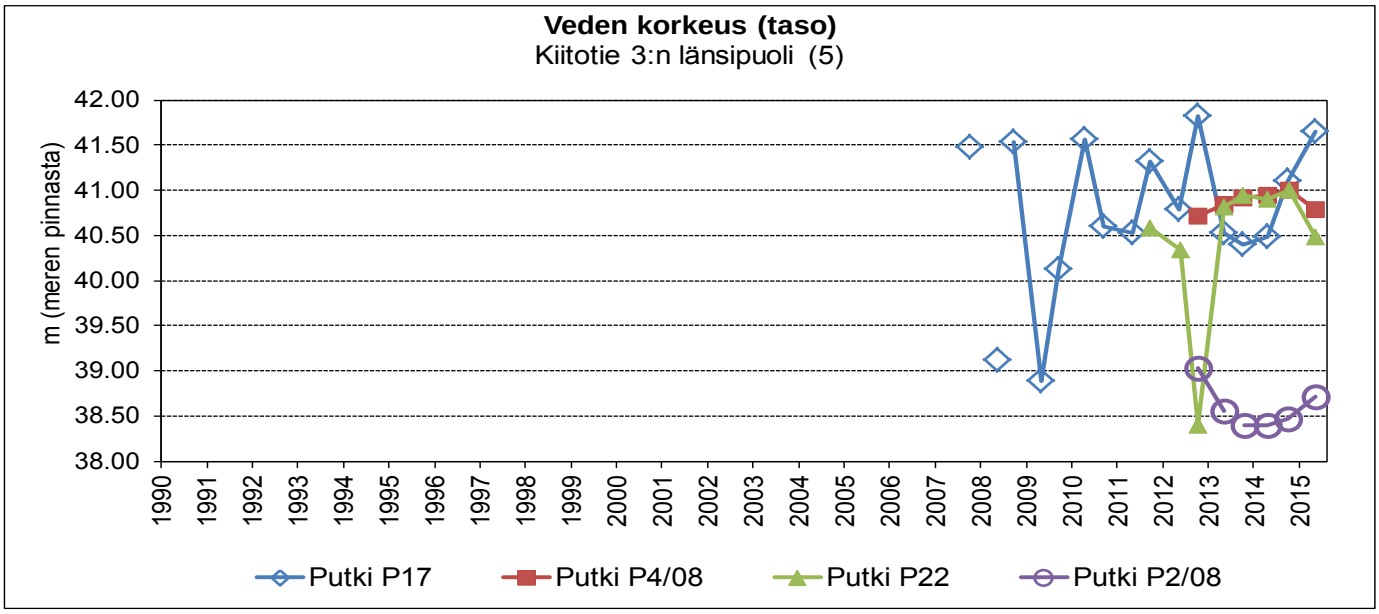


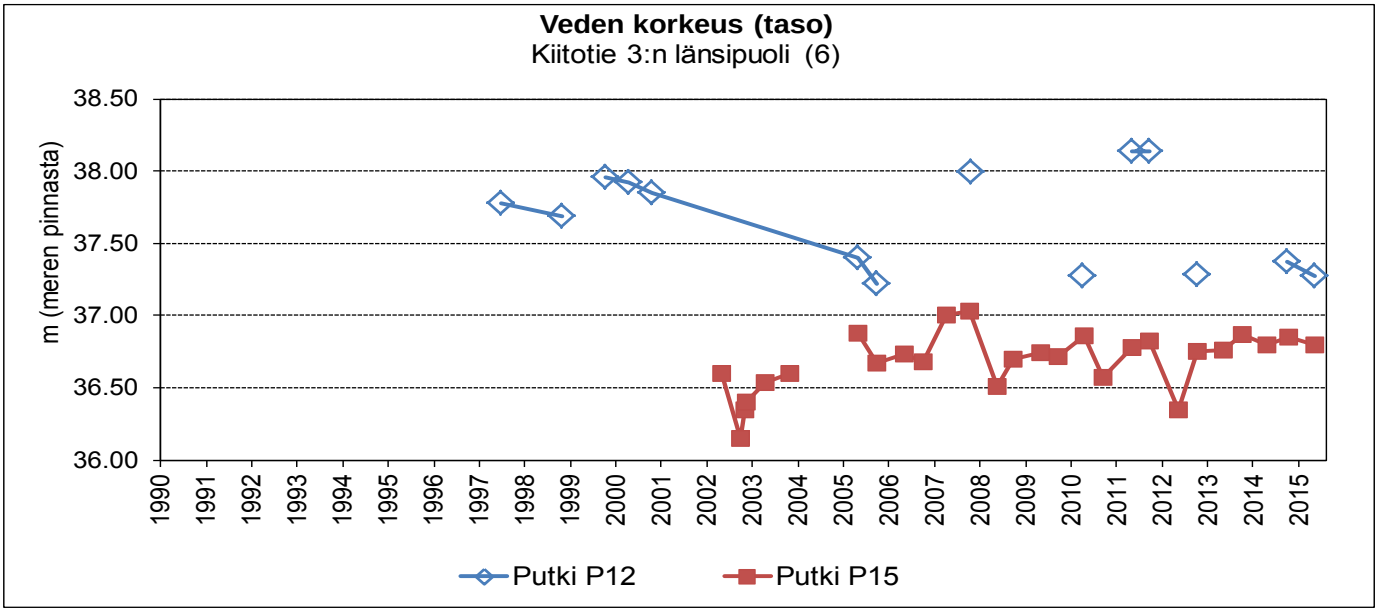




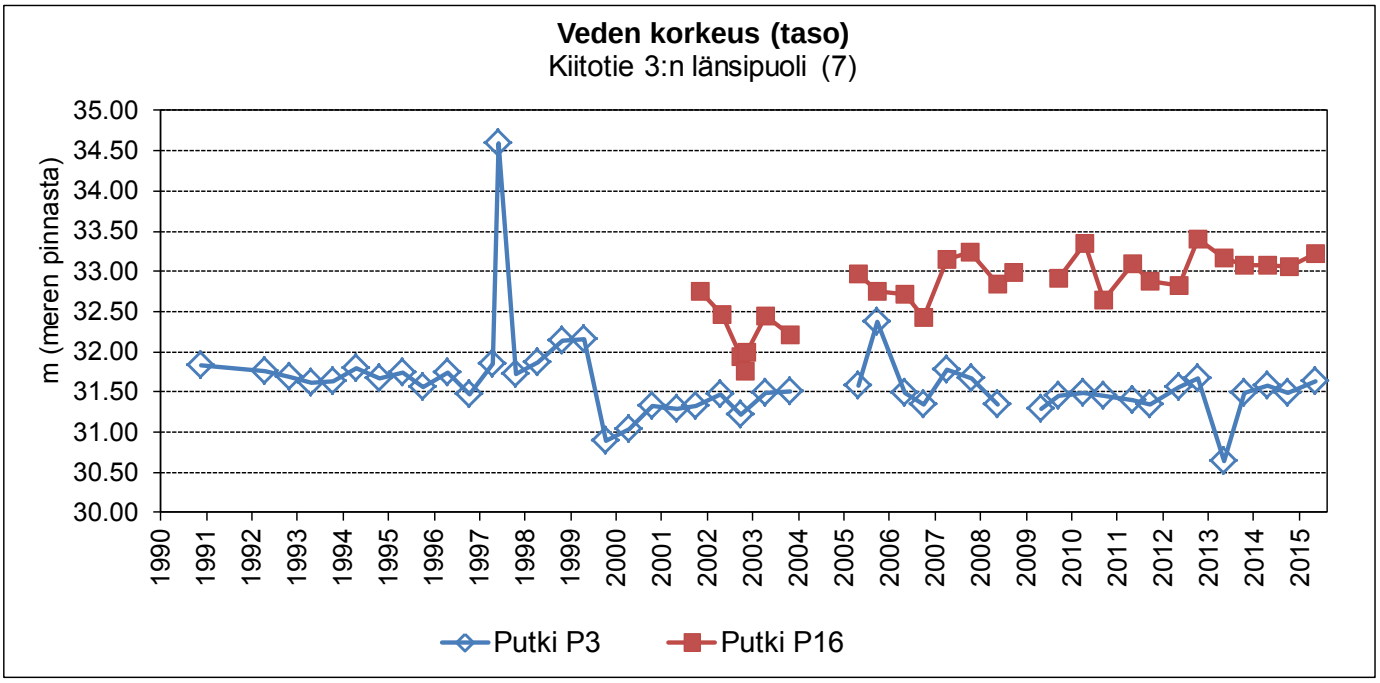
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**

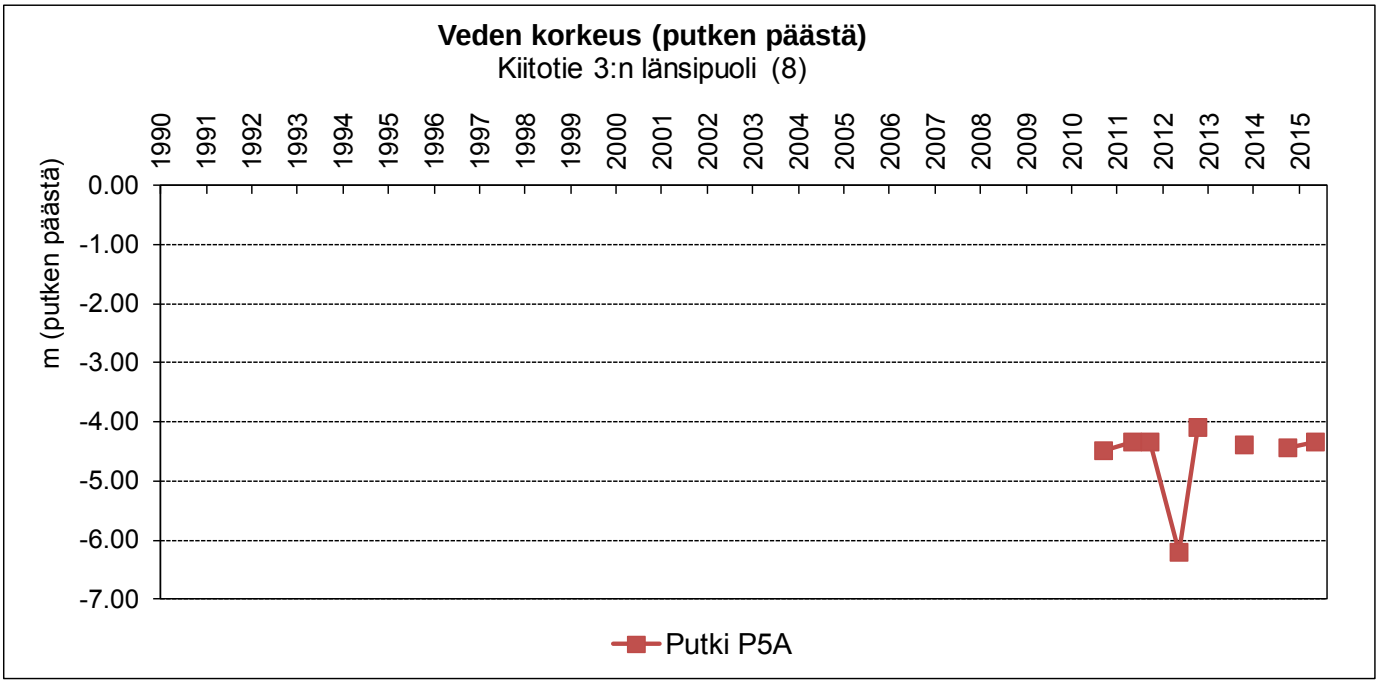




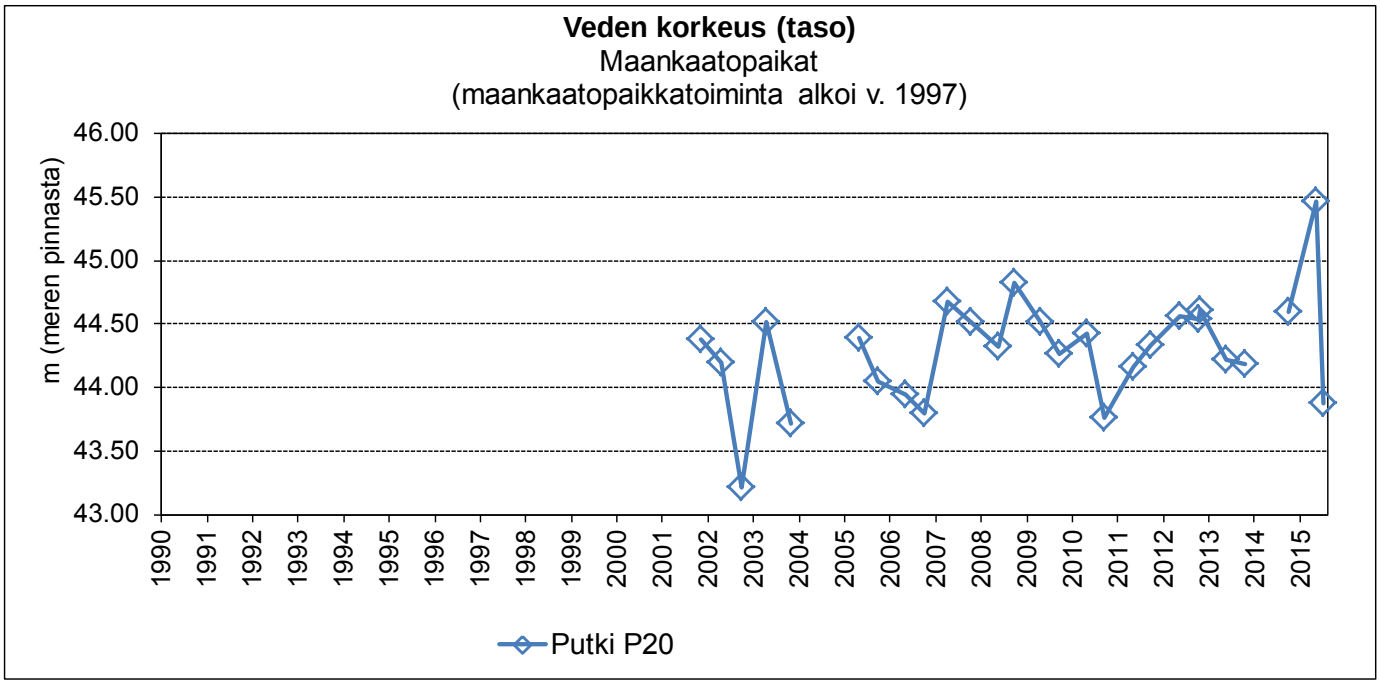


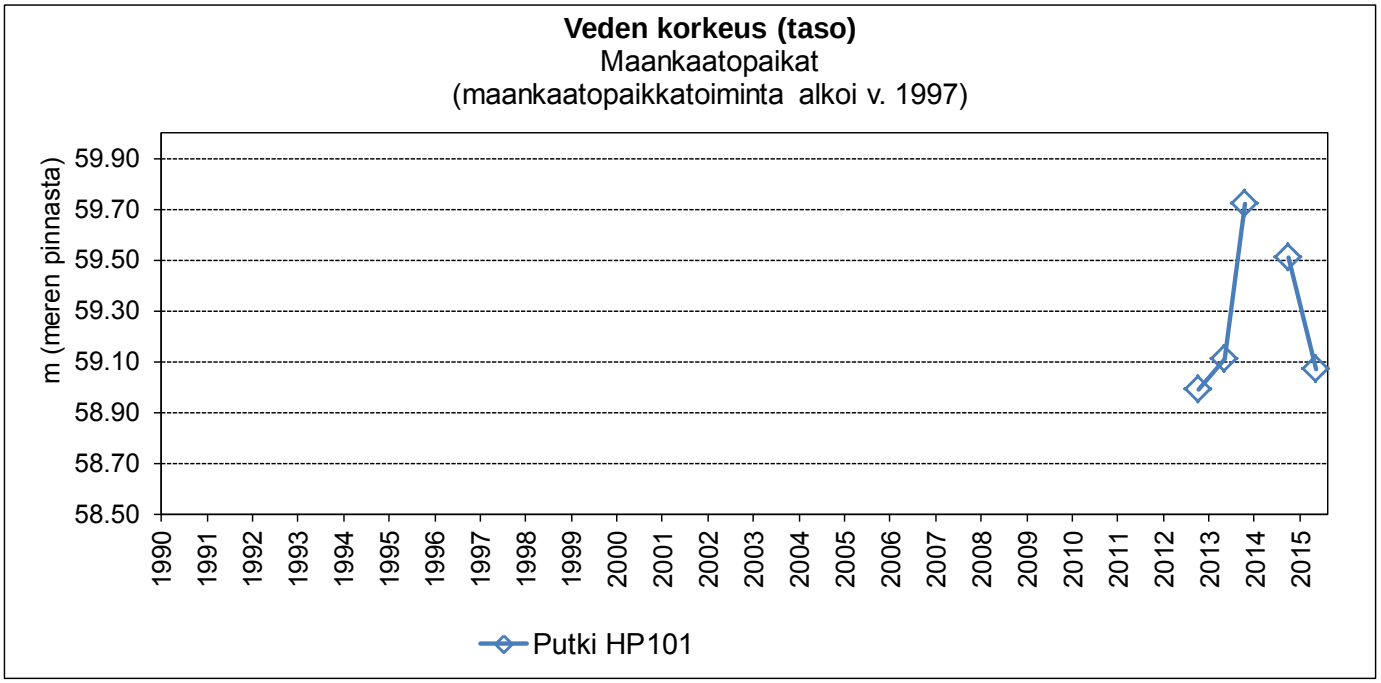
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**



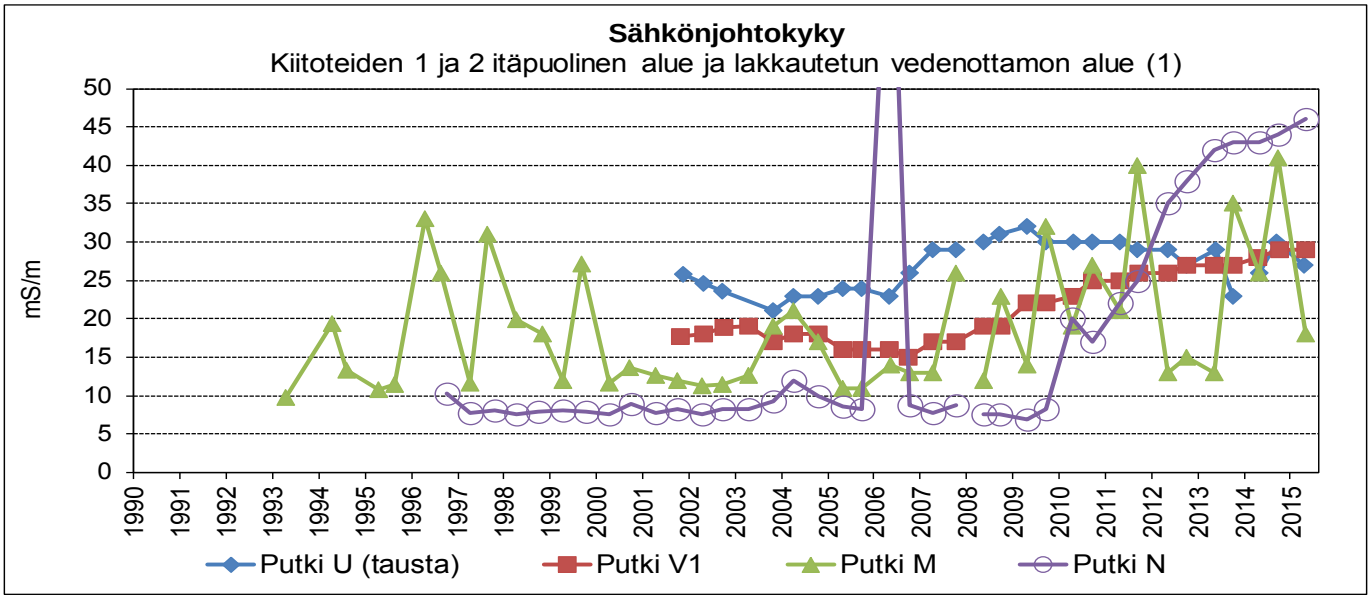


Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys. **Liite 22**

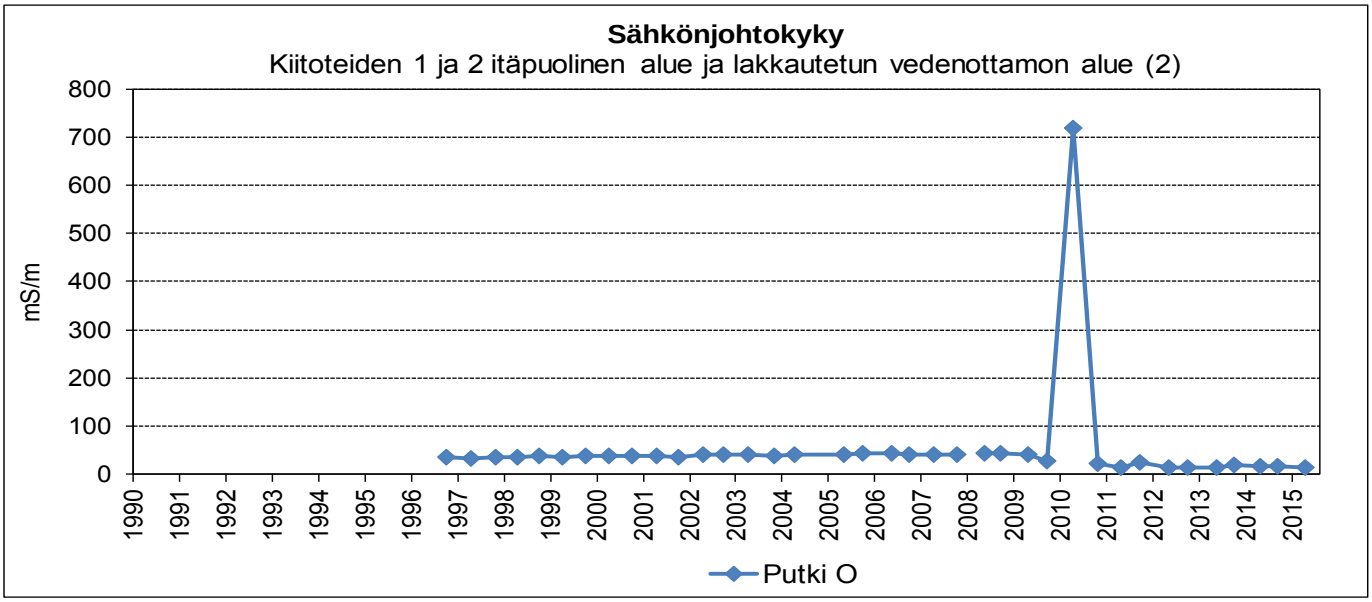


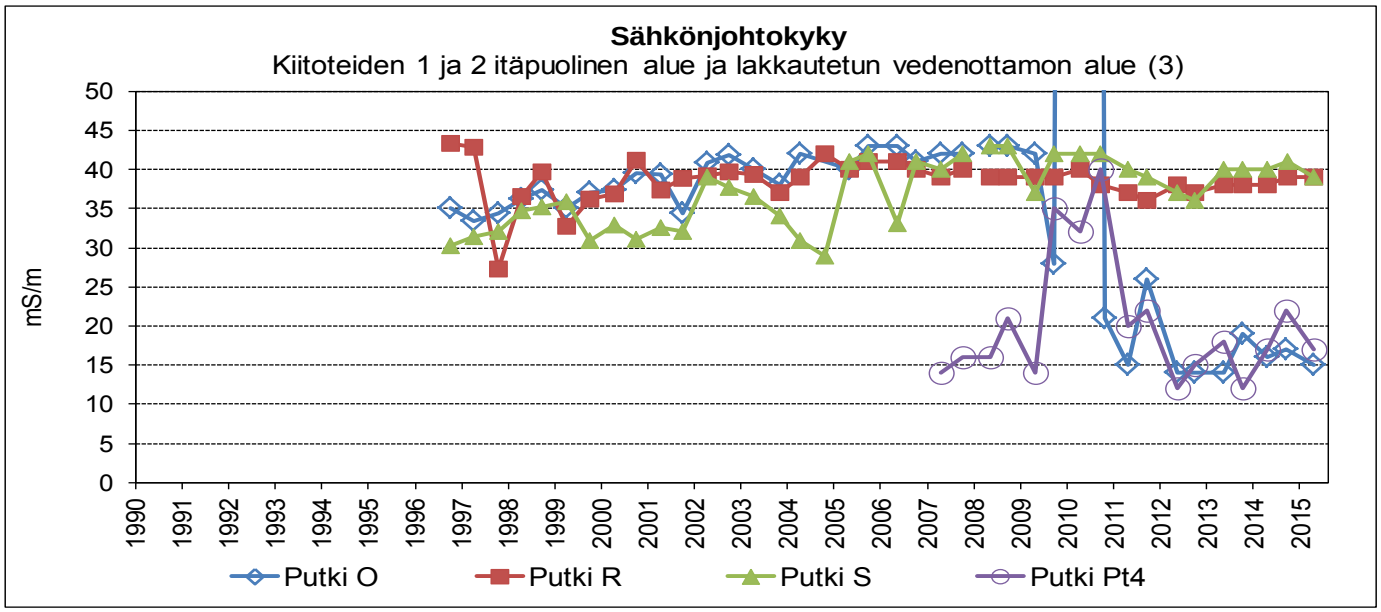


Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

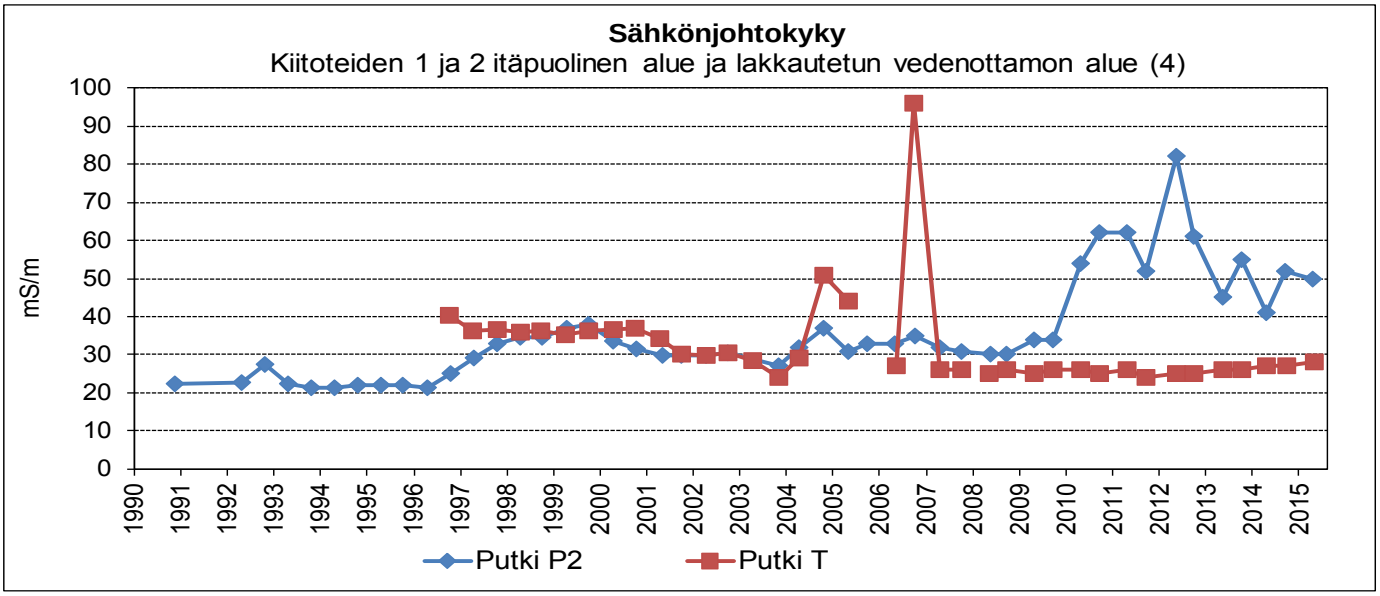


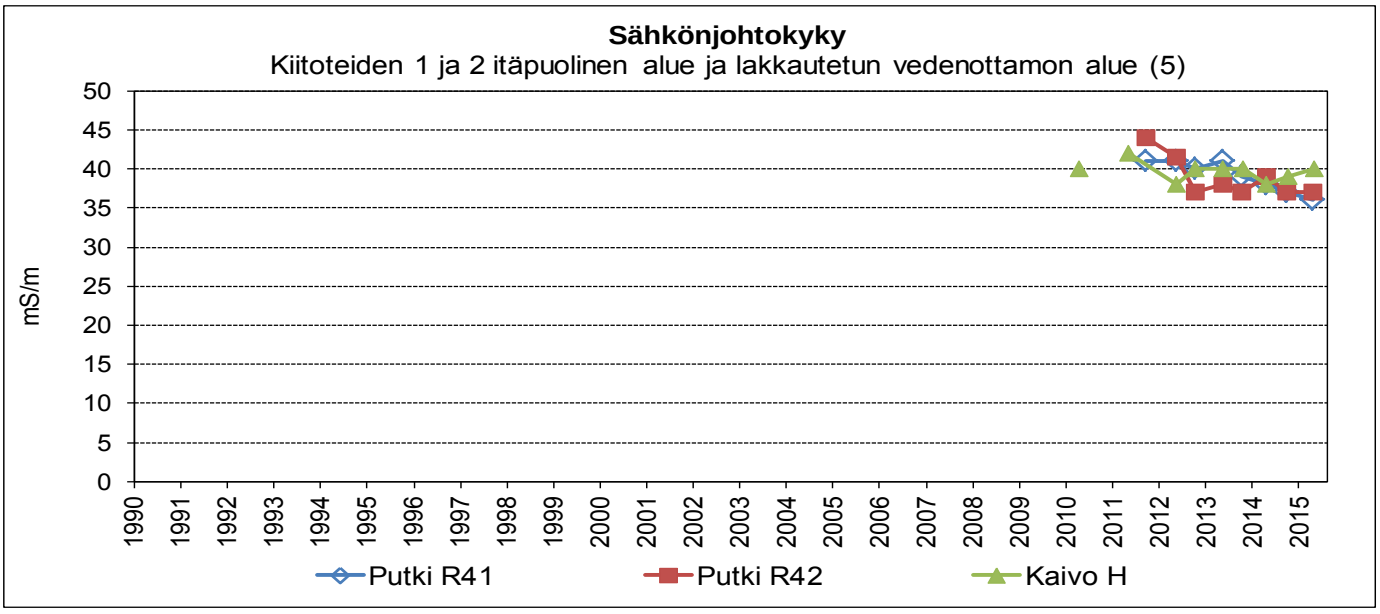
Putken O tuloksia on alla kahdessa kuvassa (eri mittakaavat).

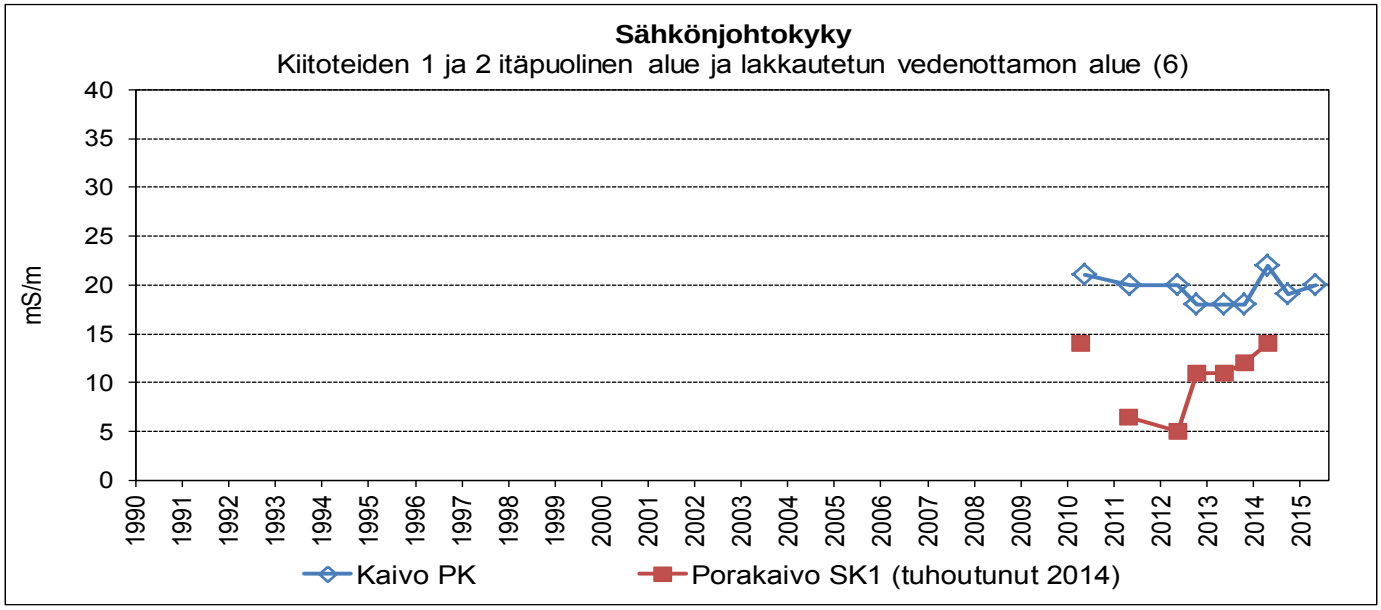




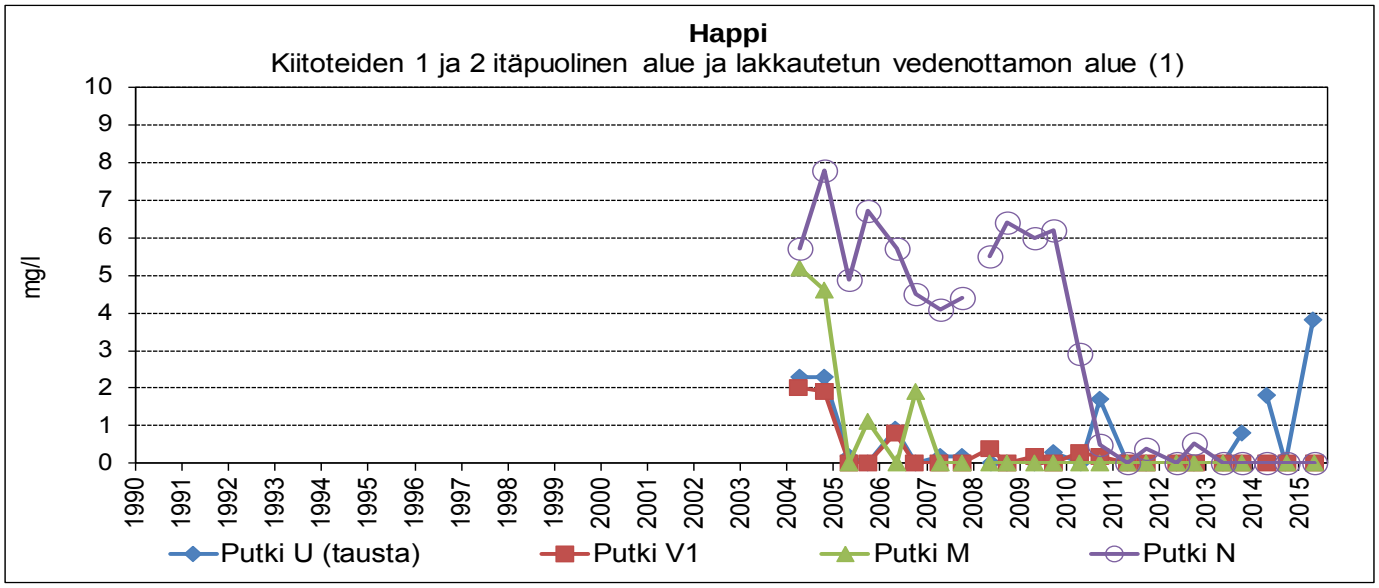
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

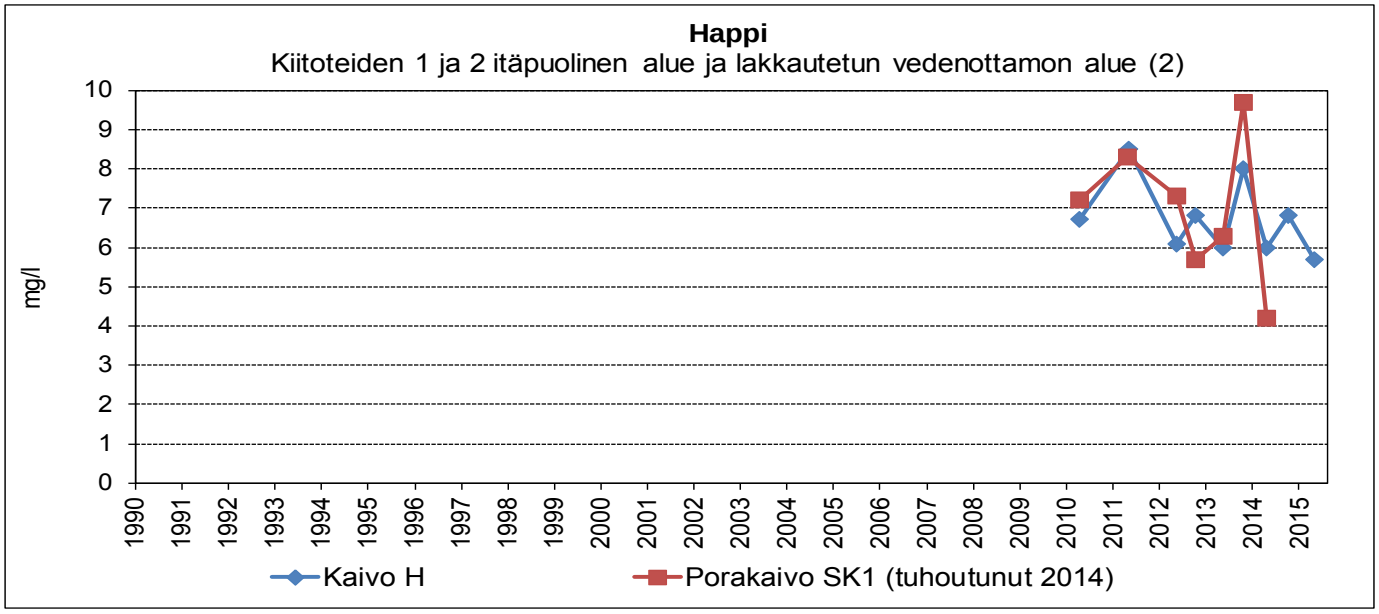


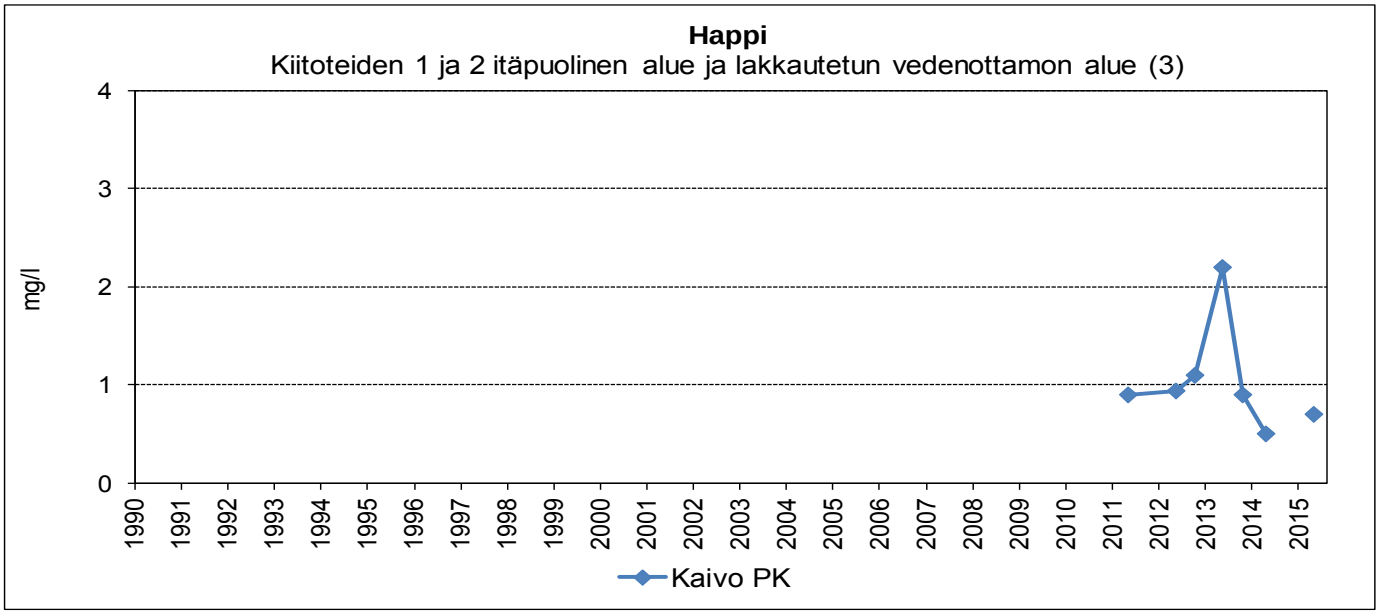




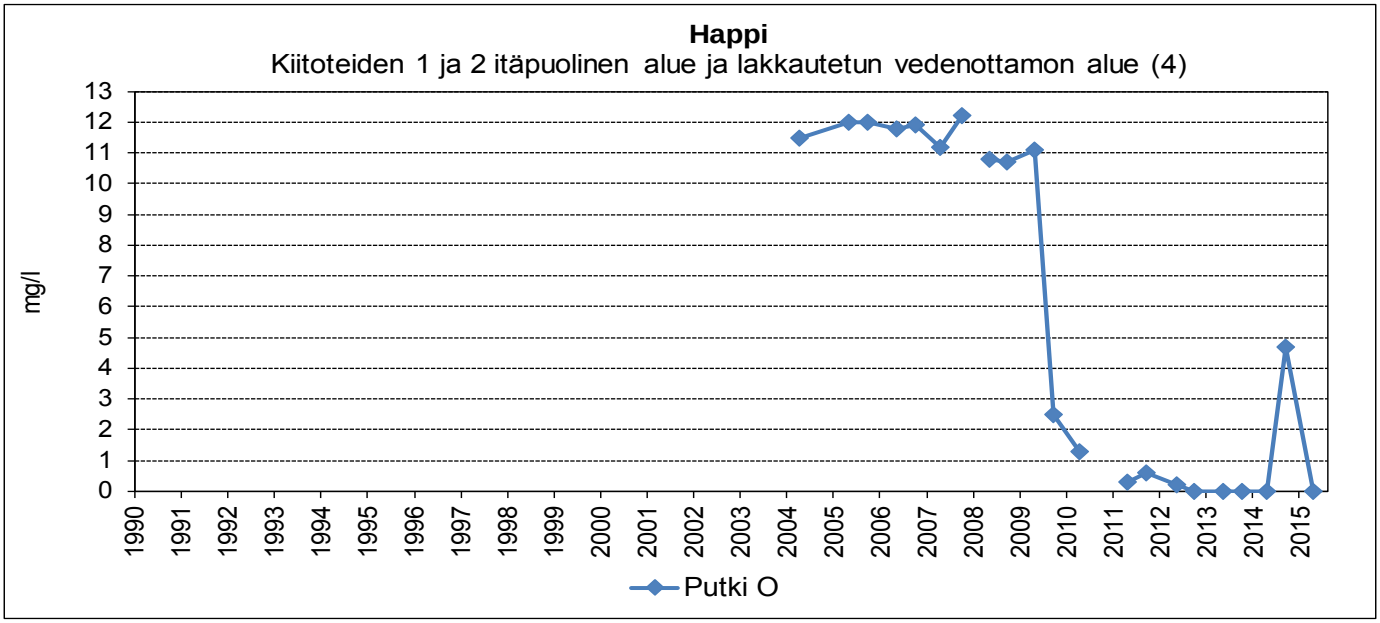
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

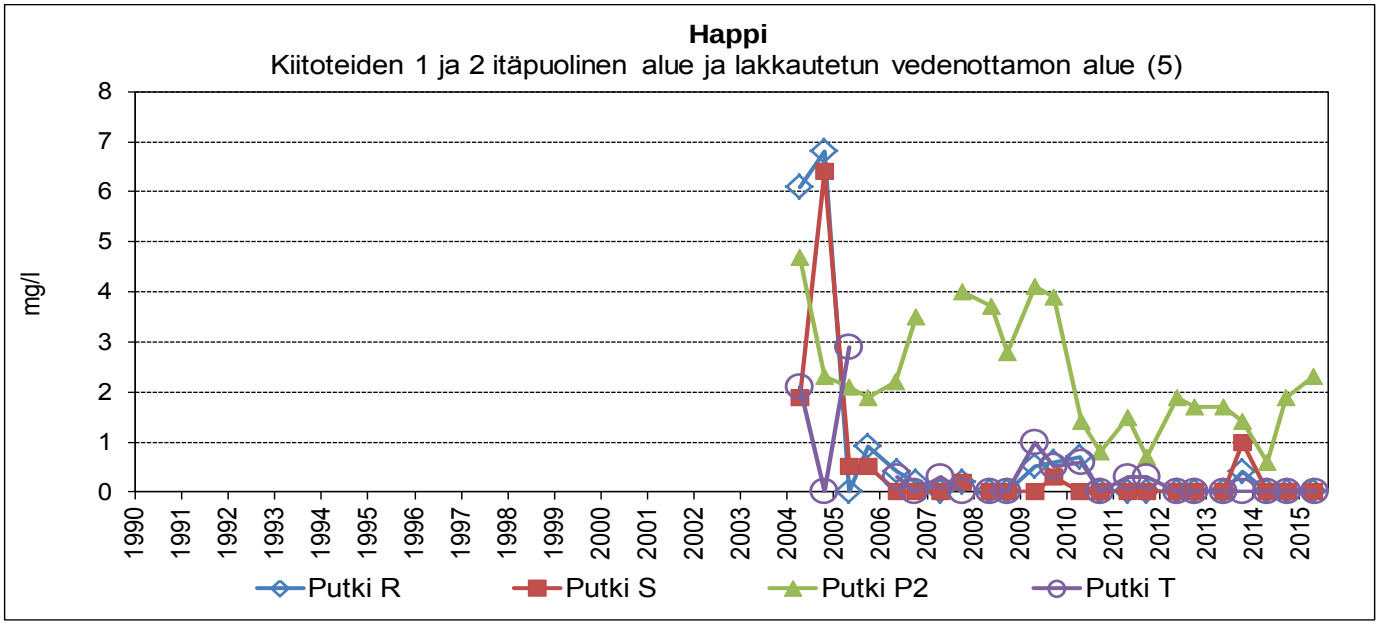


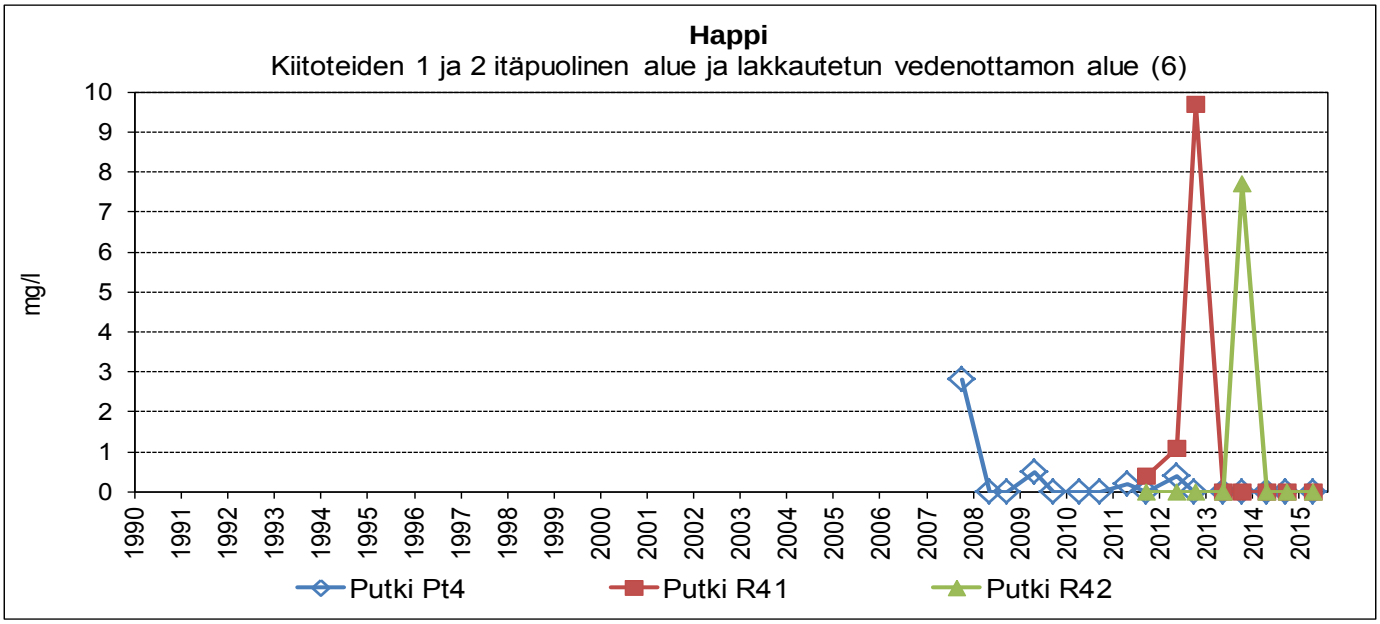




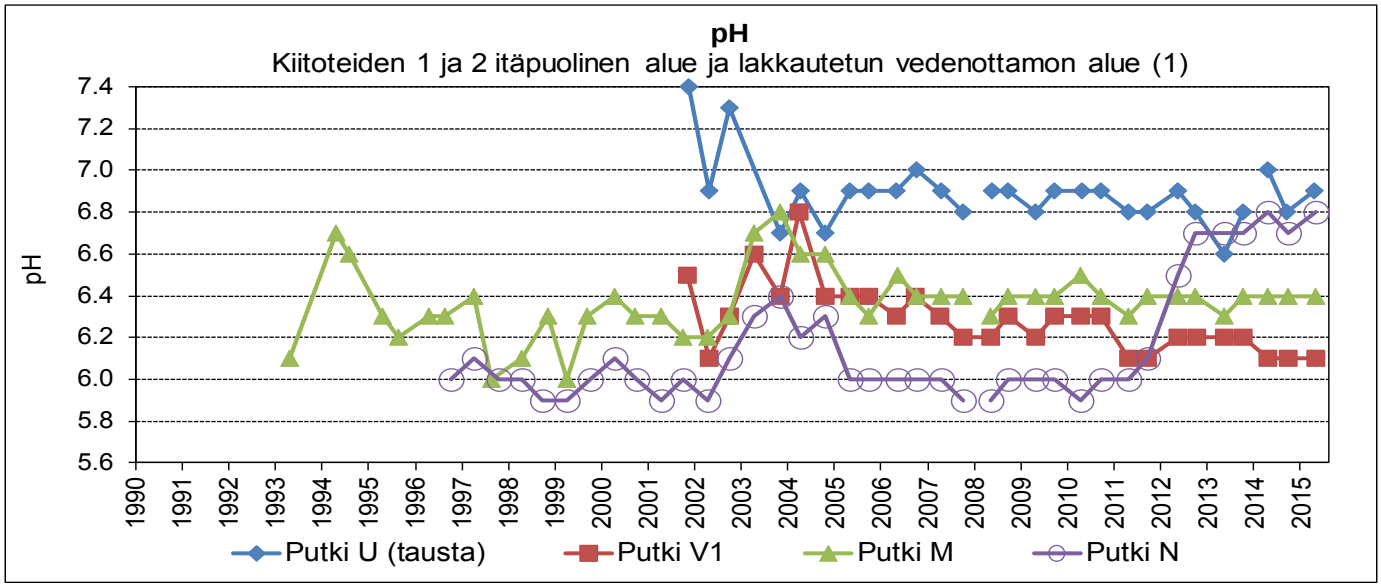
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

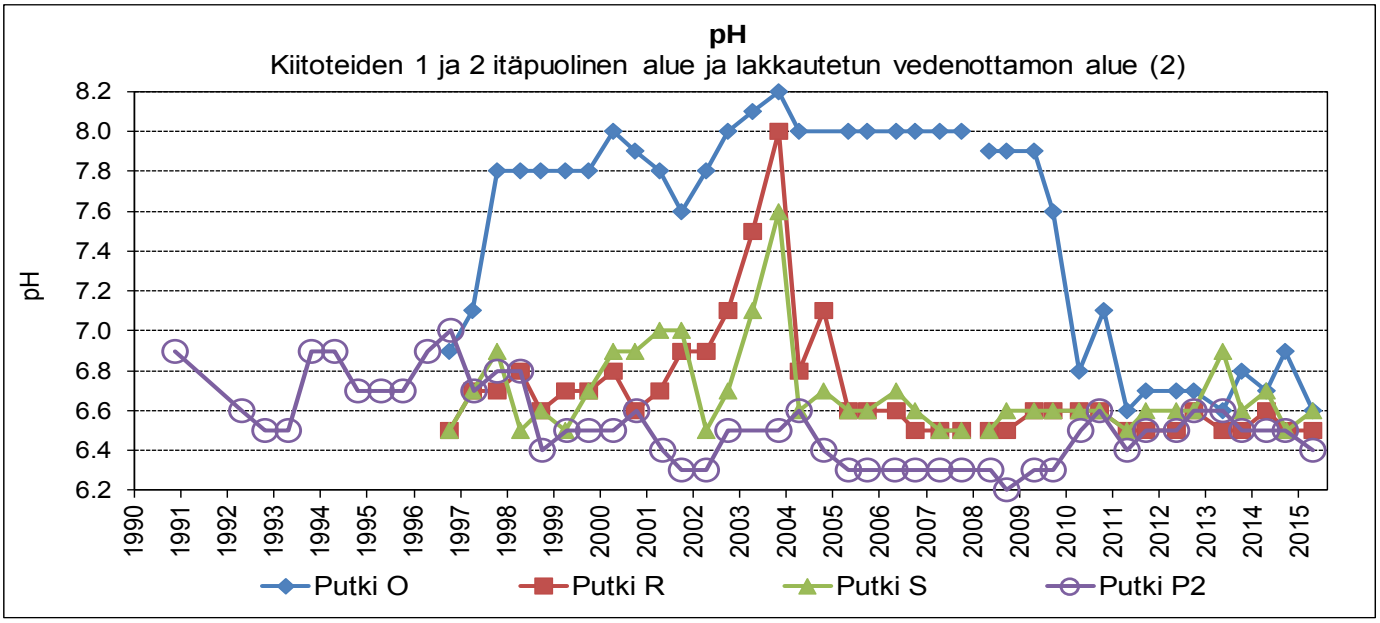


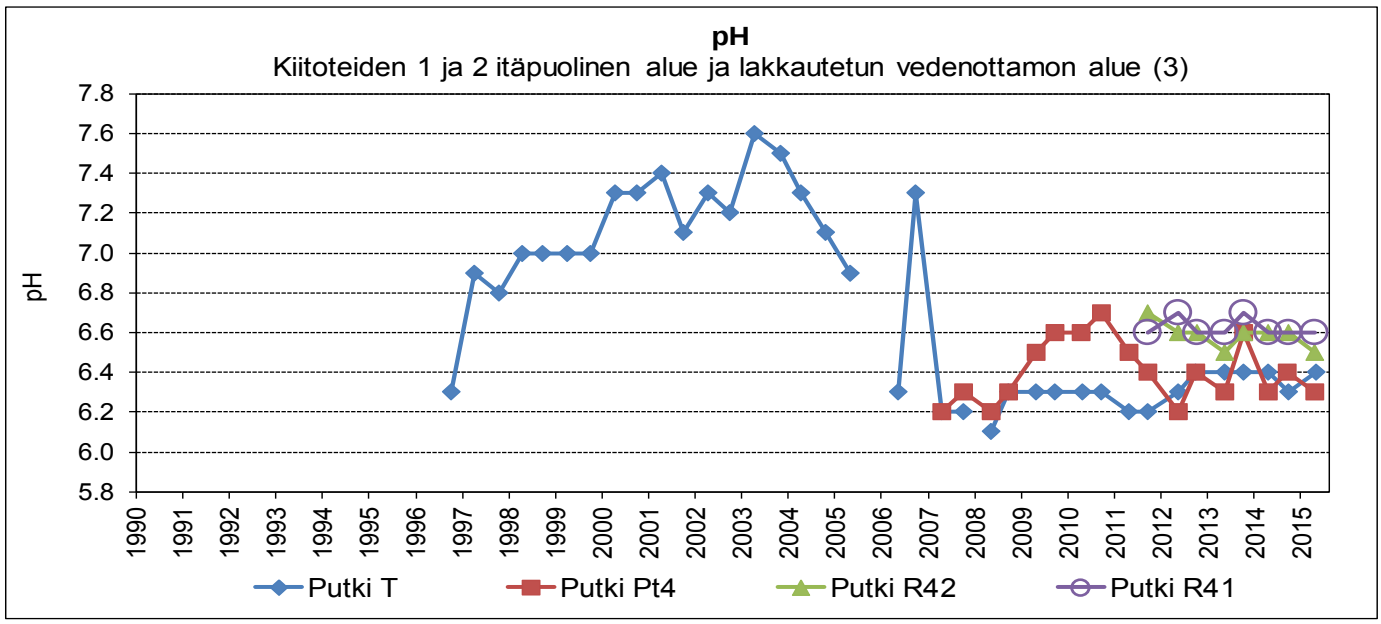




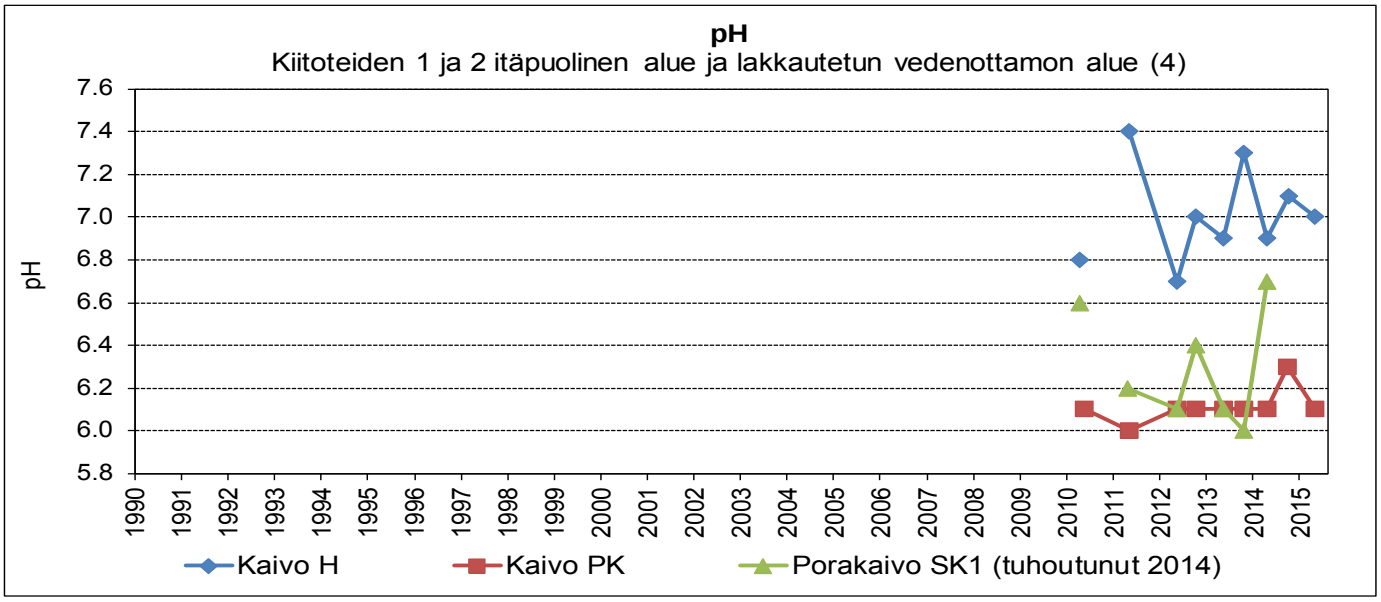
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

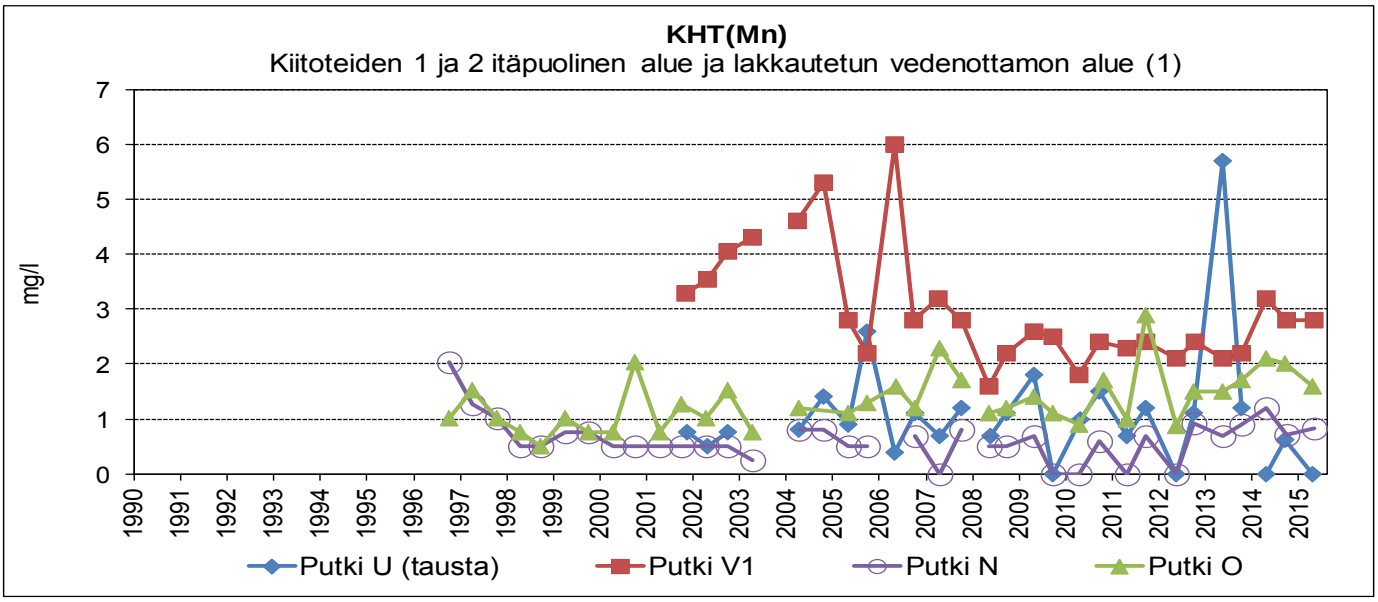


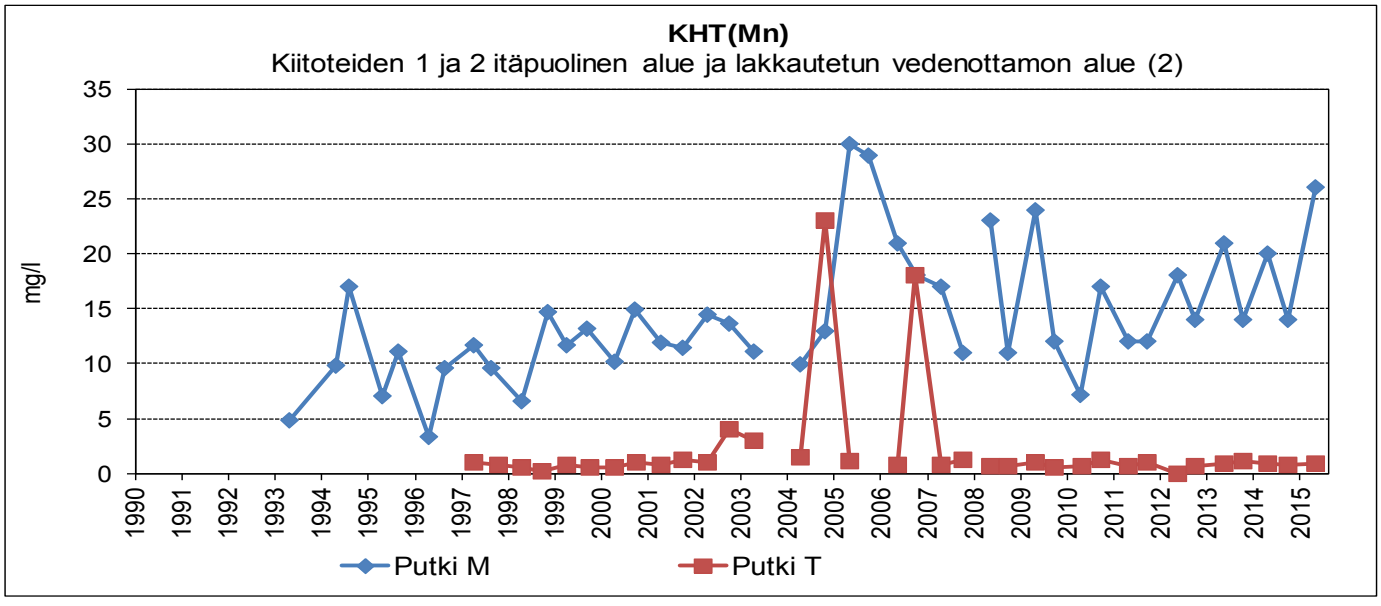




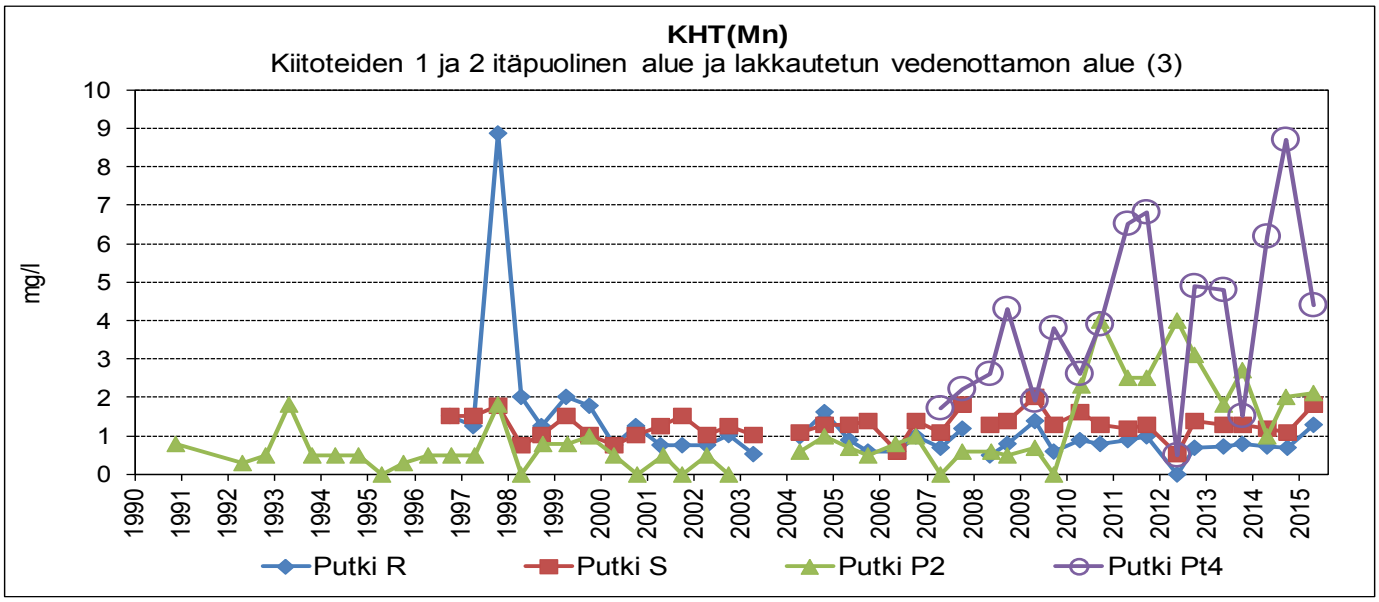
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

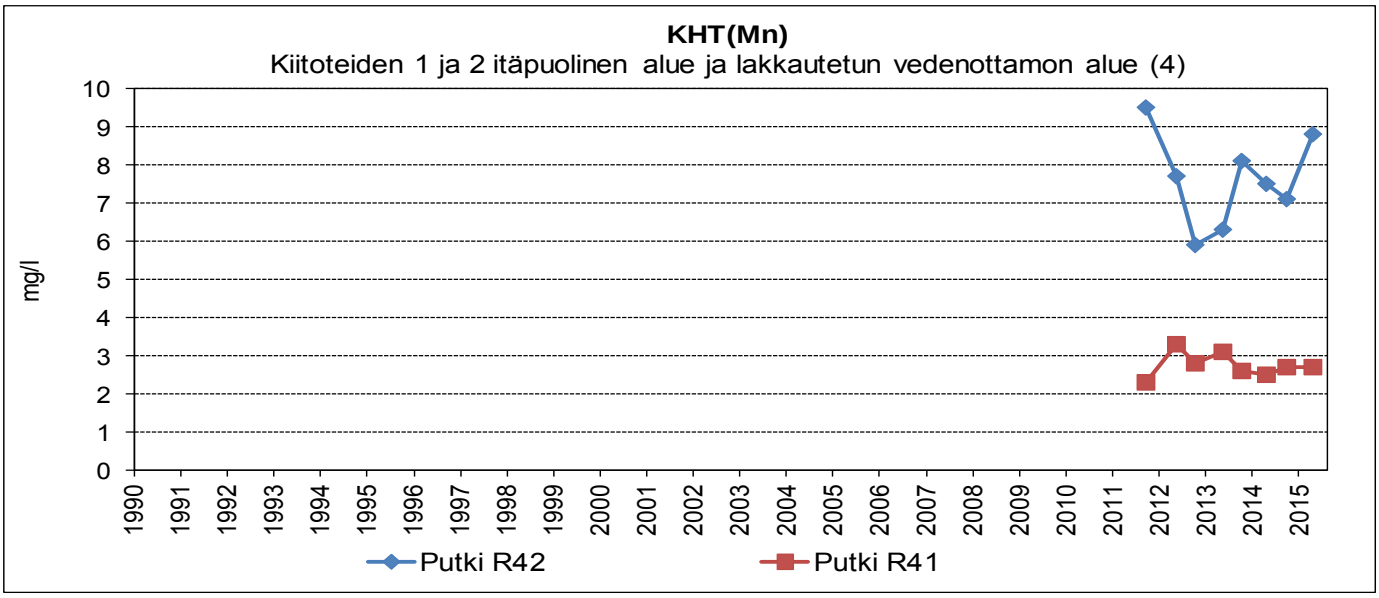


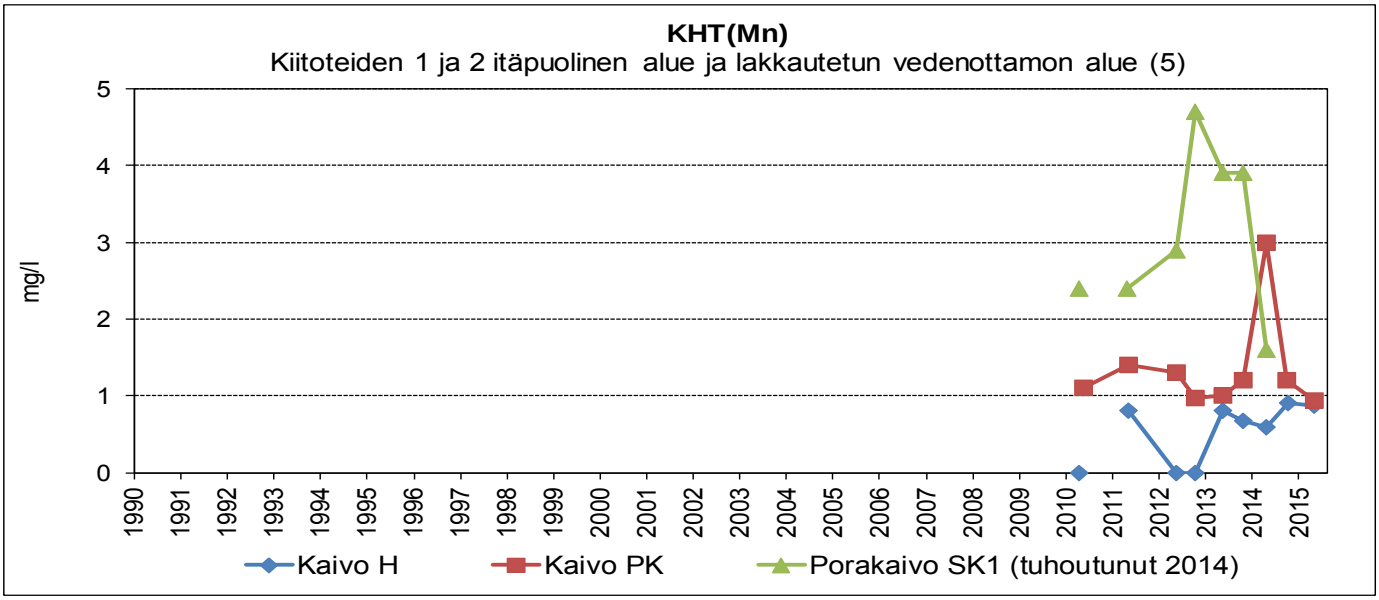




Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**







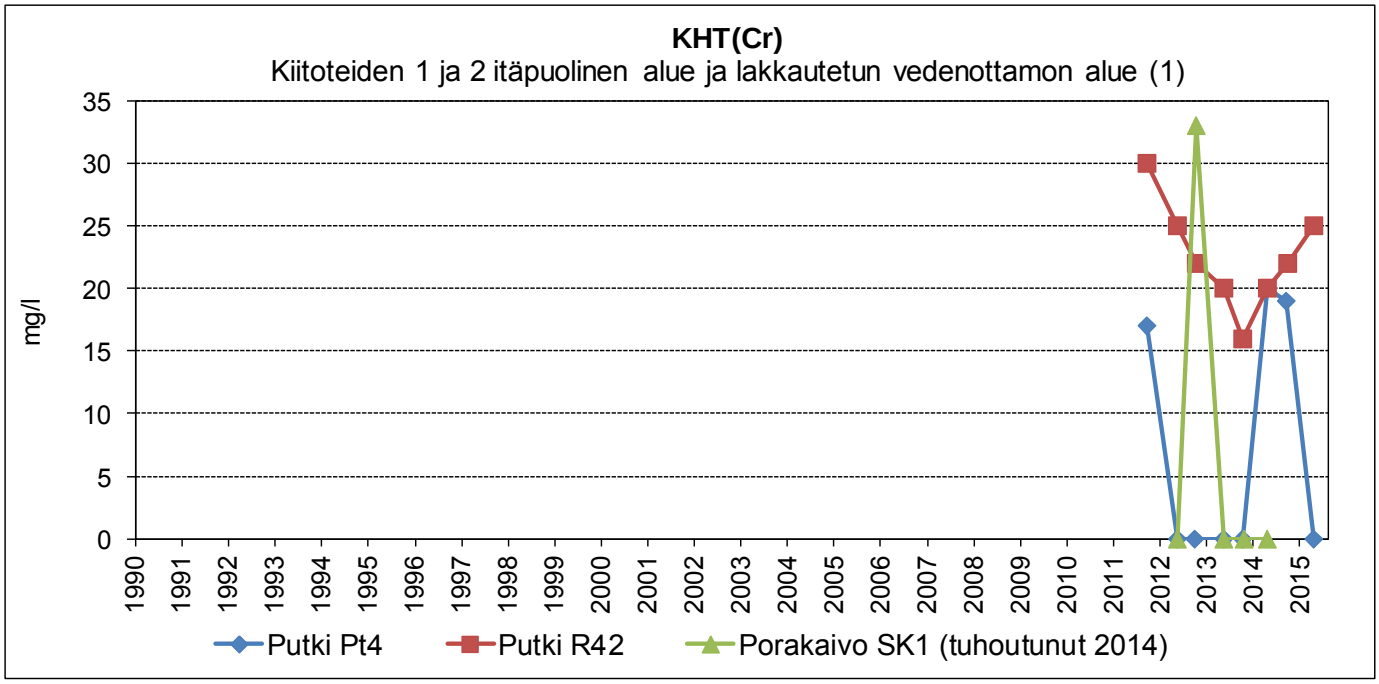
KHT(Cr)

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

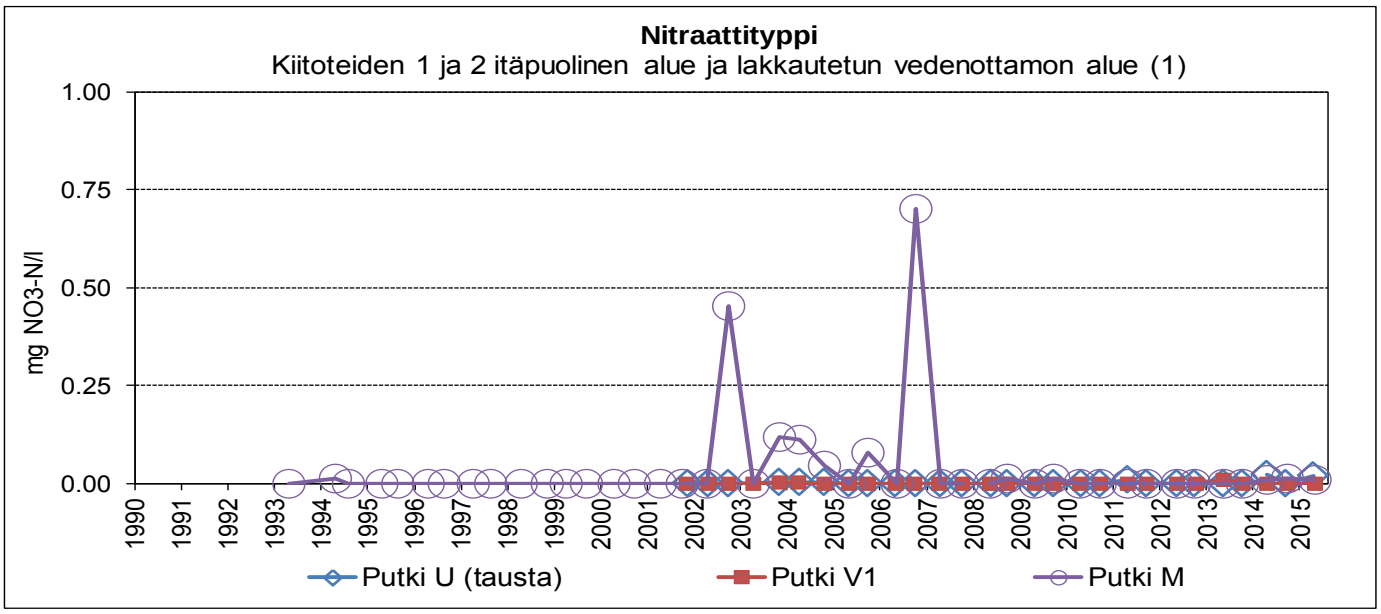
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

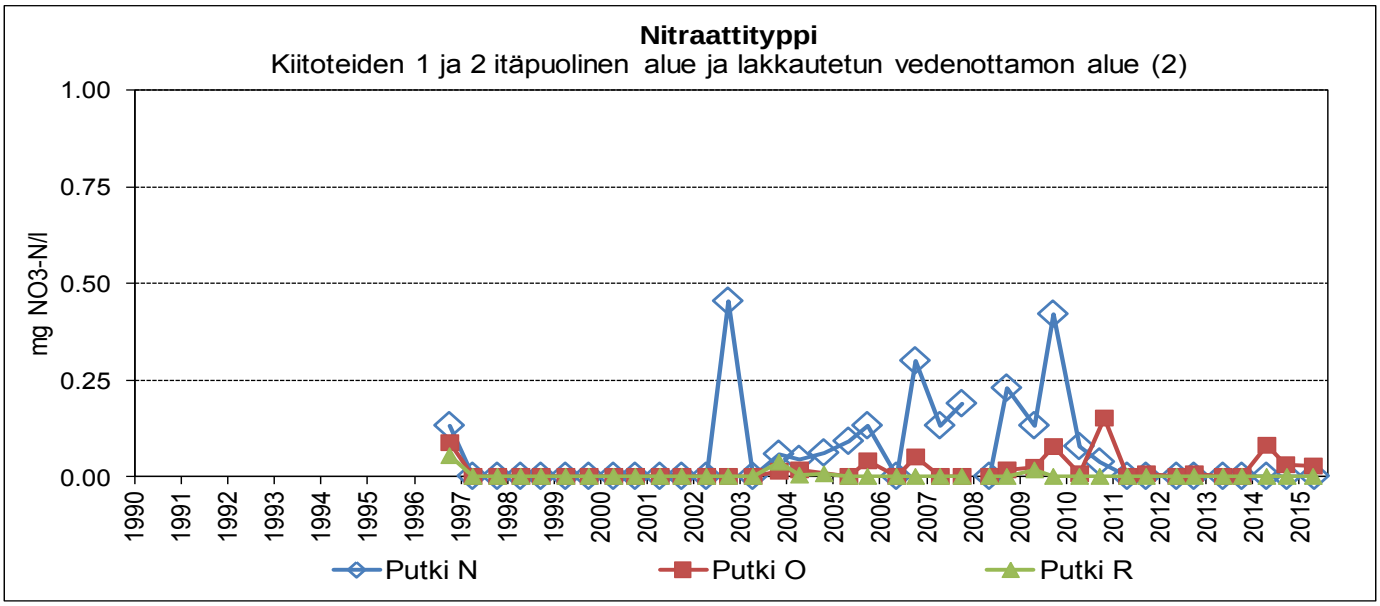
putki U (tausta)
putki V1
putki N
putki O
putki R
putki S
putki T
putki R41
kaivo H
kaivo PK

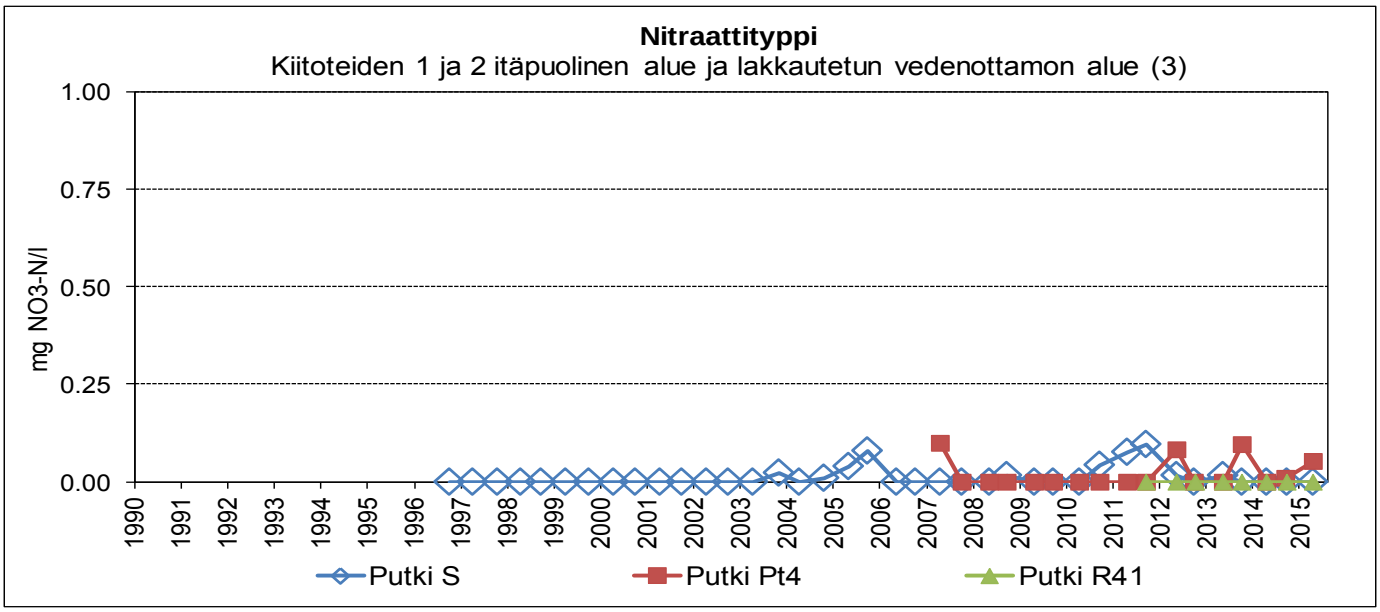
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.



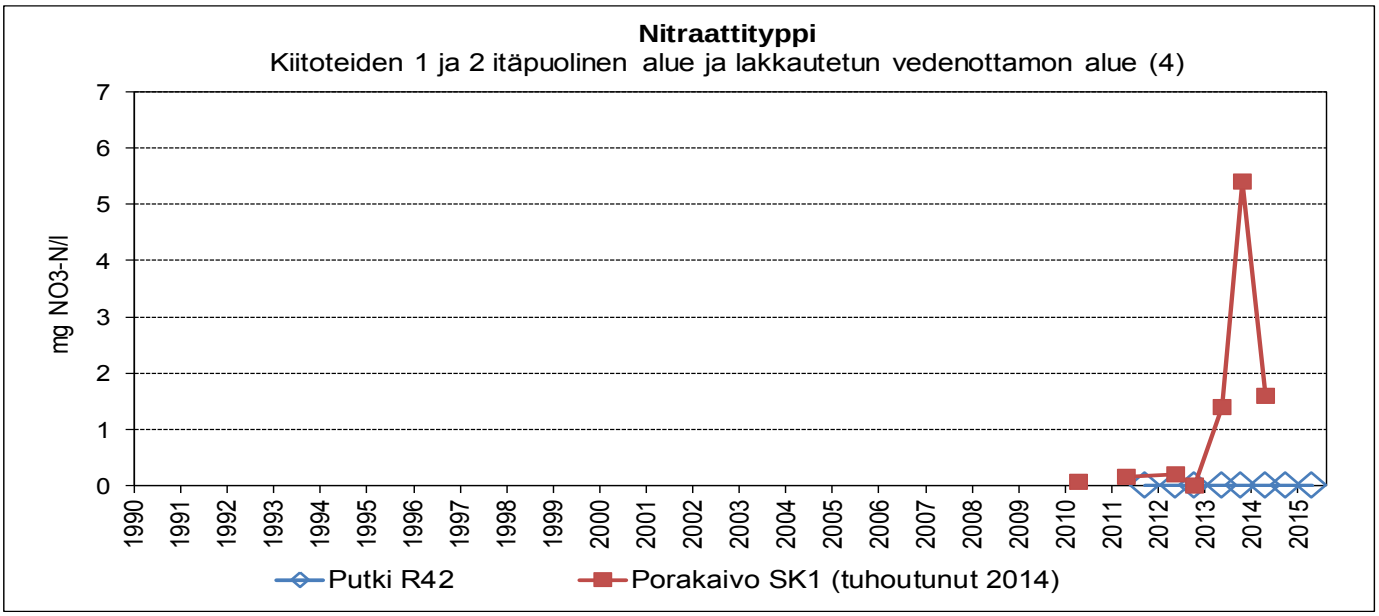
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

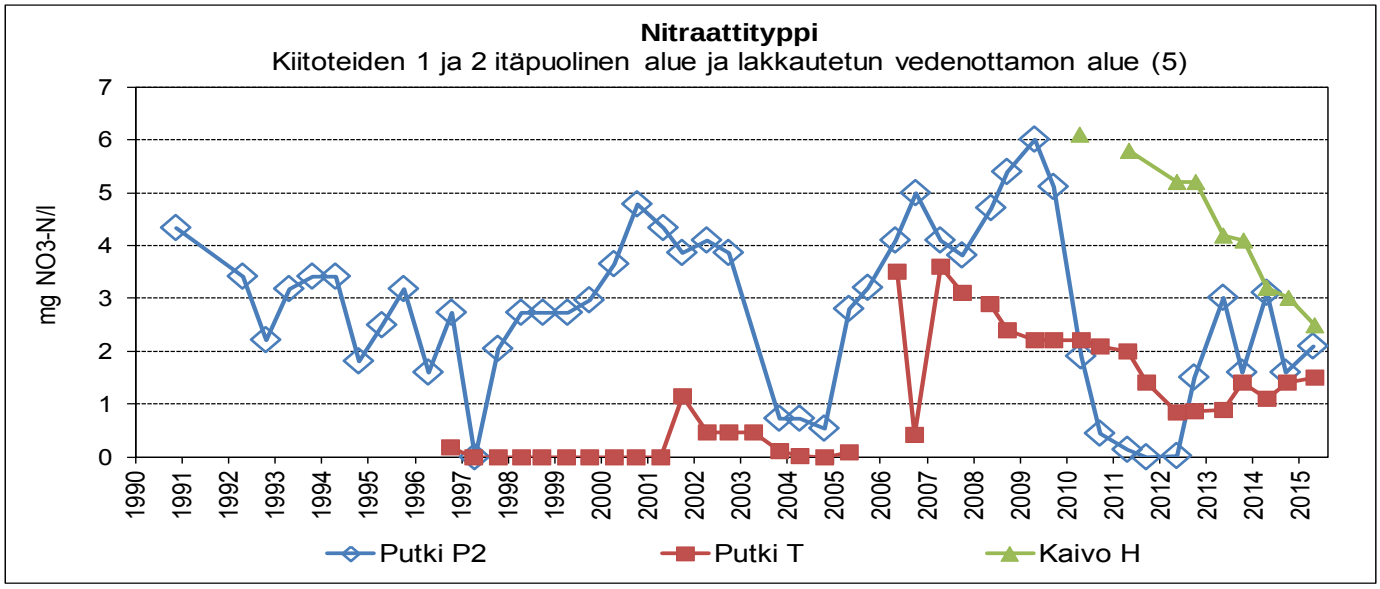


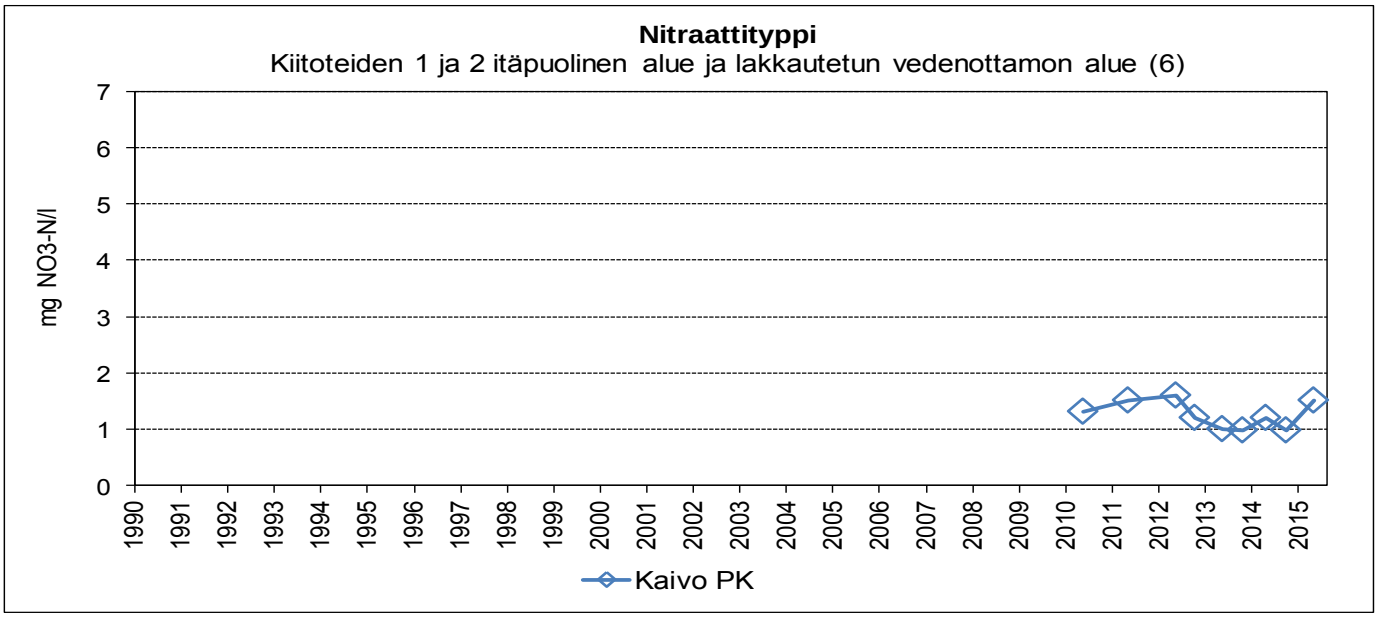




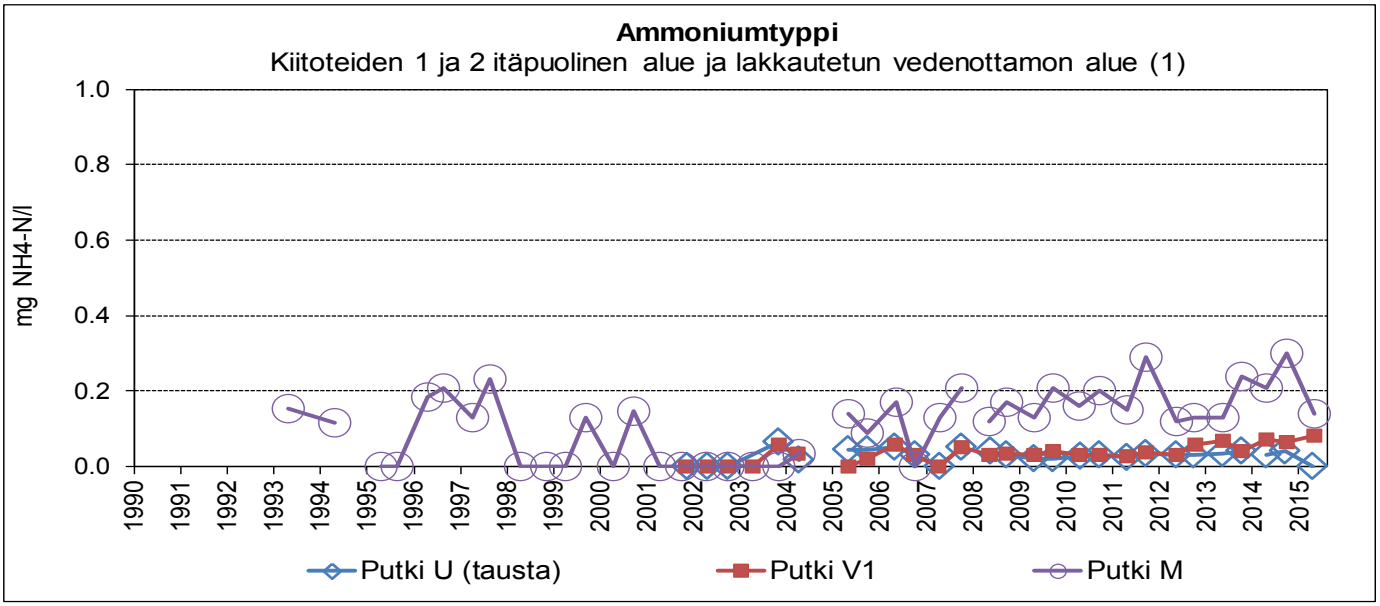
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

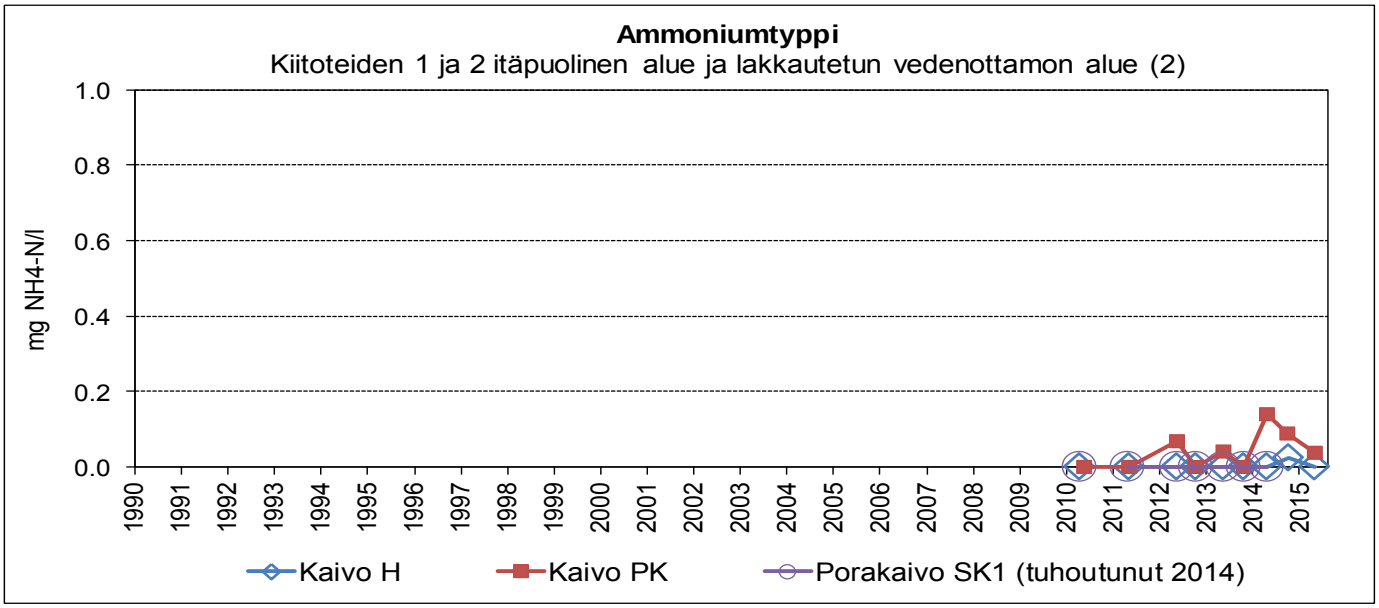


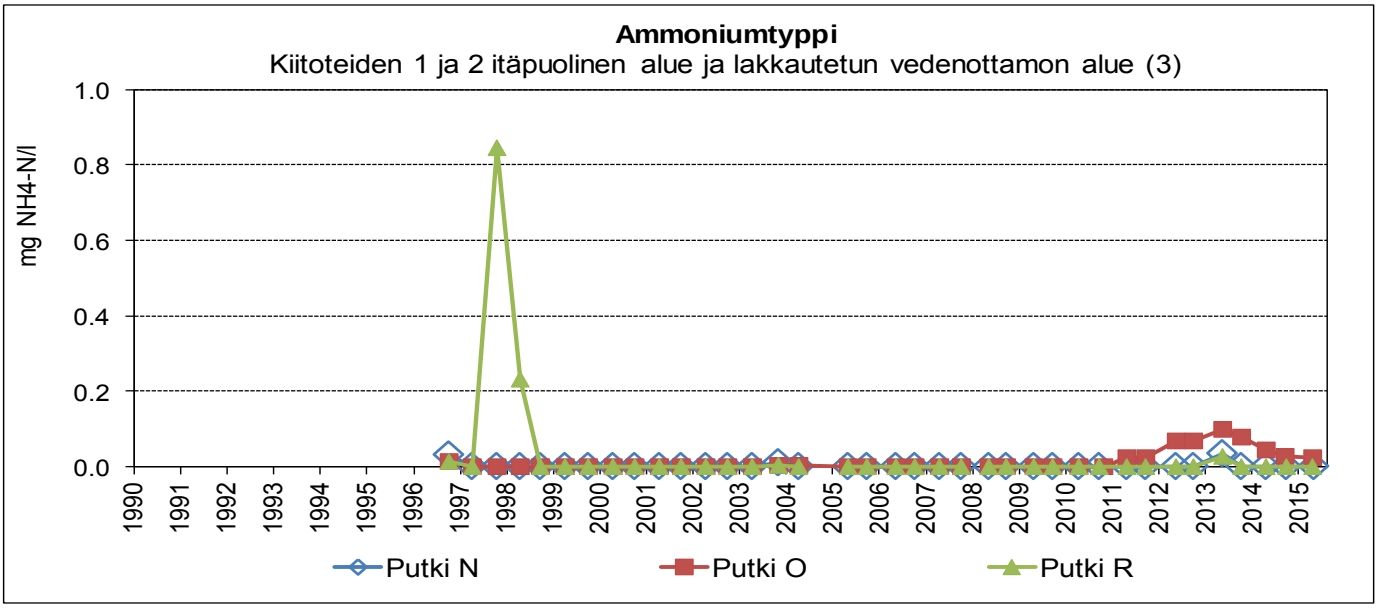




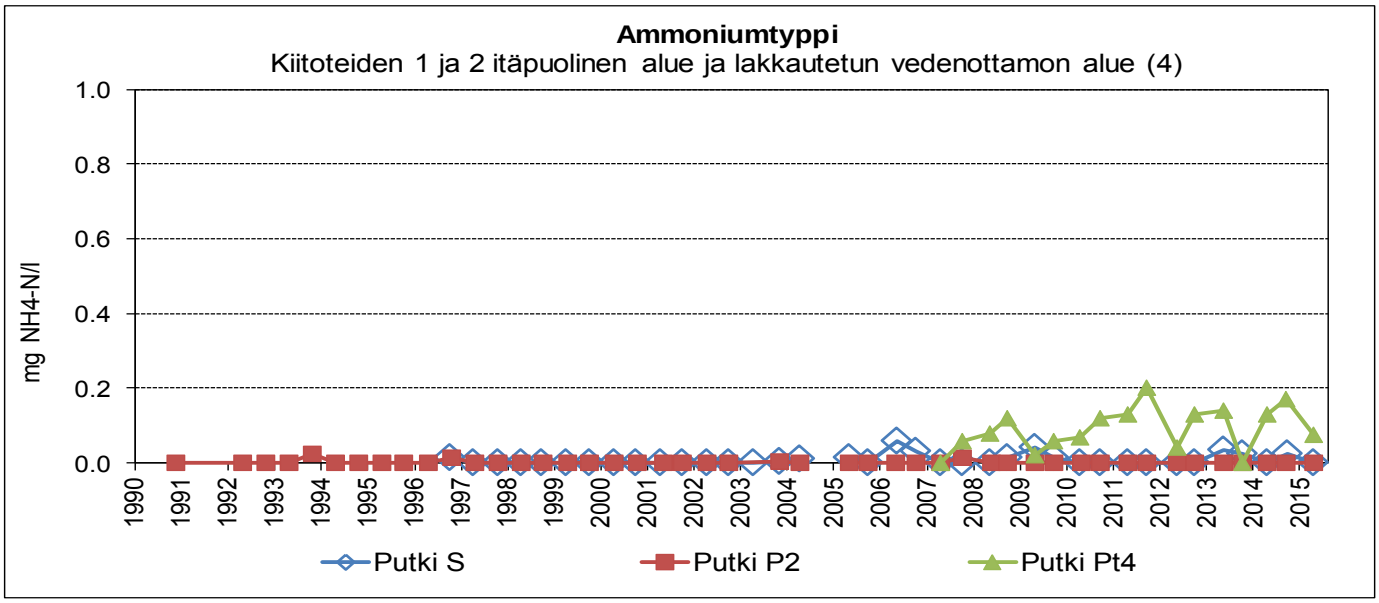
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

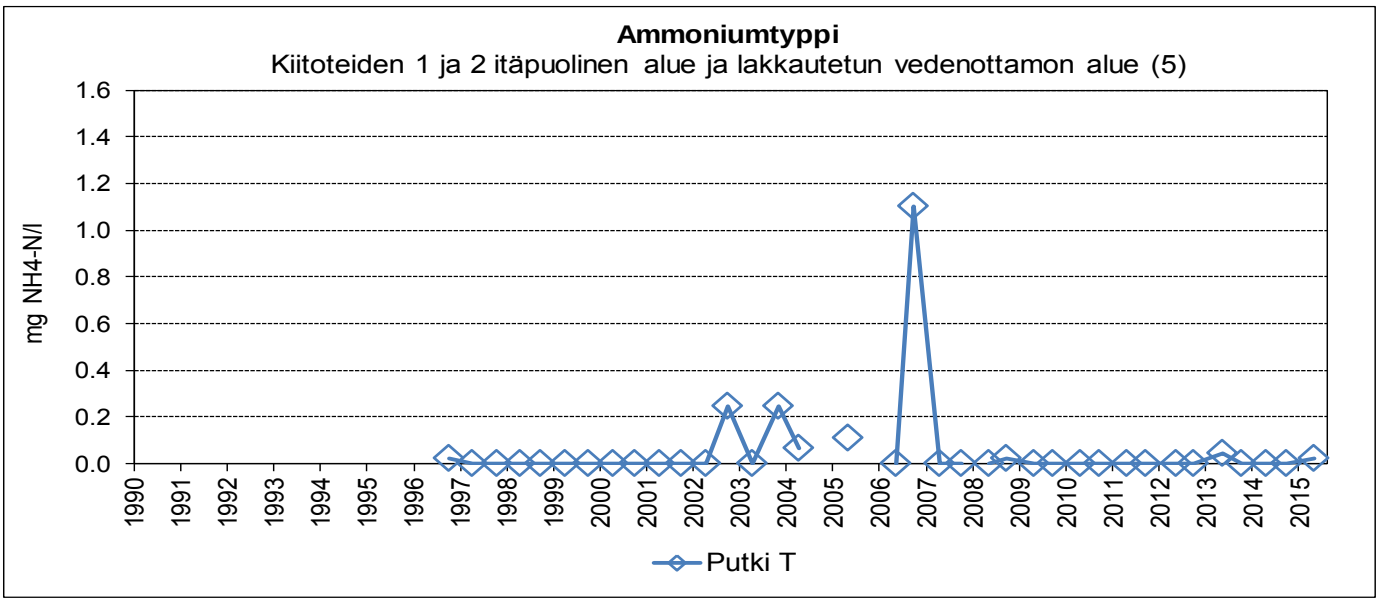


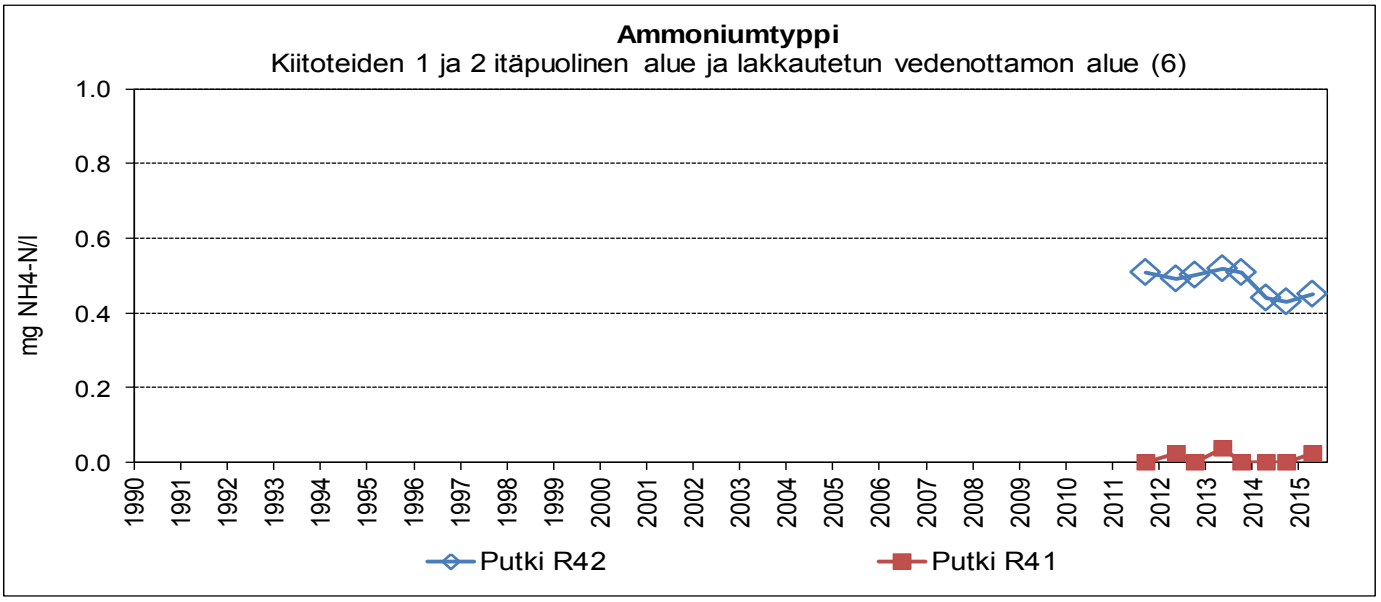




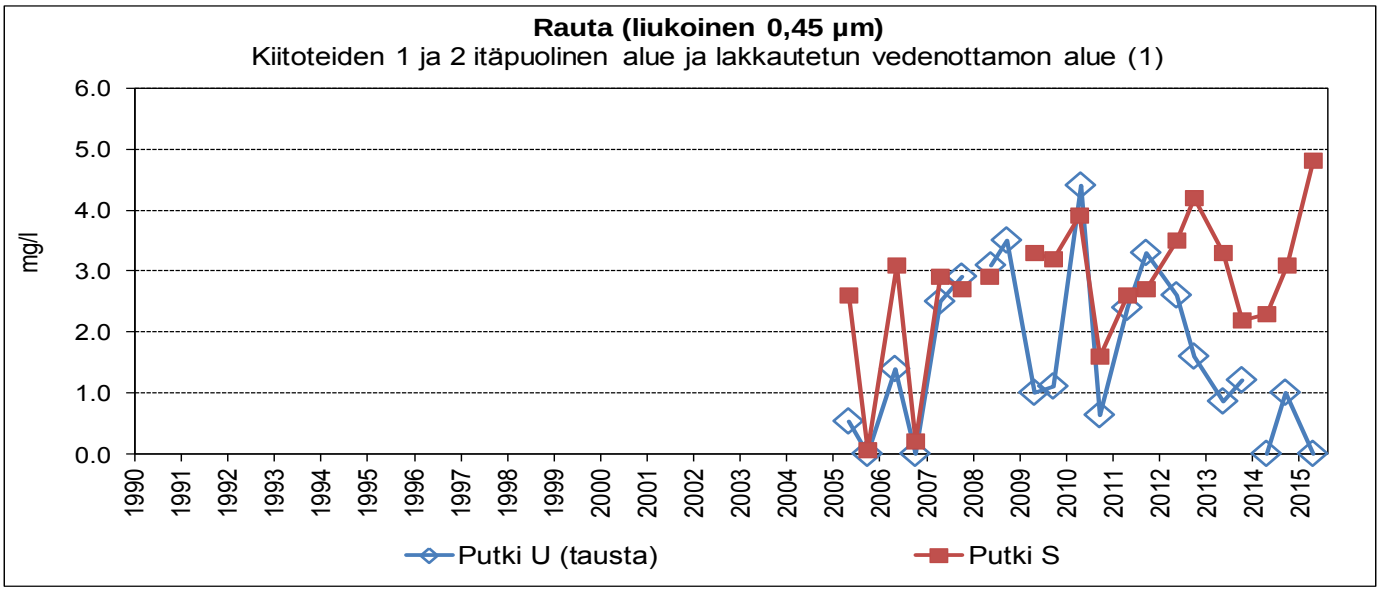
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

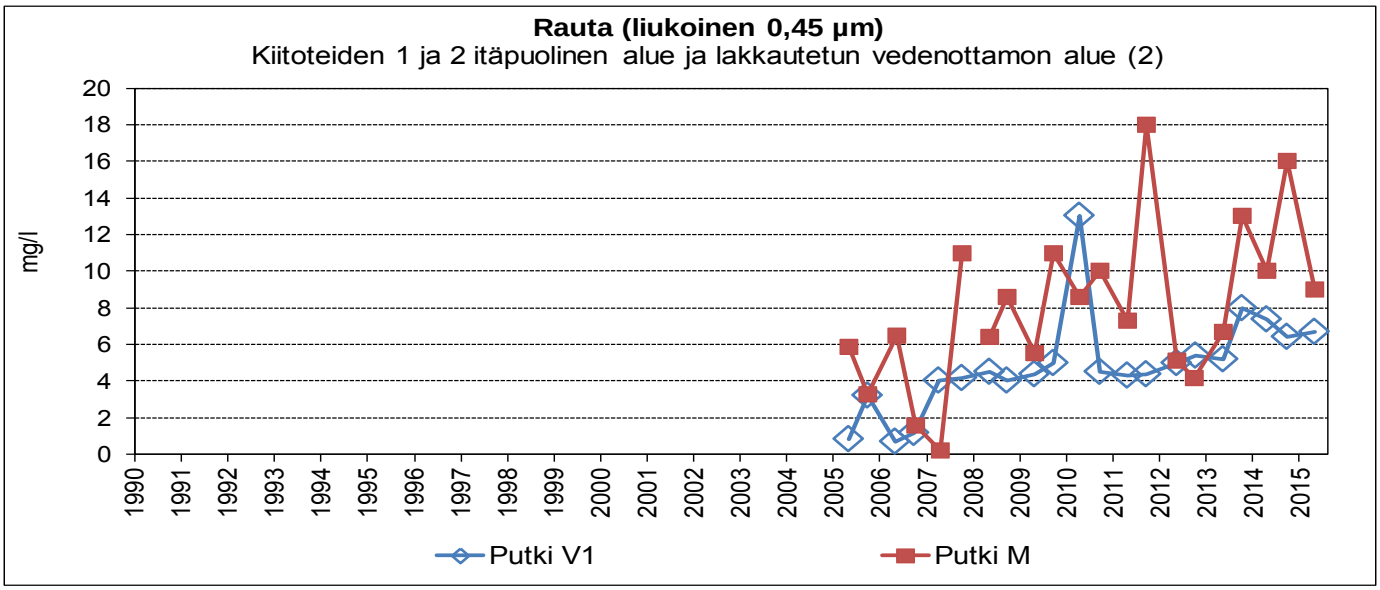


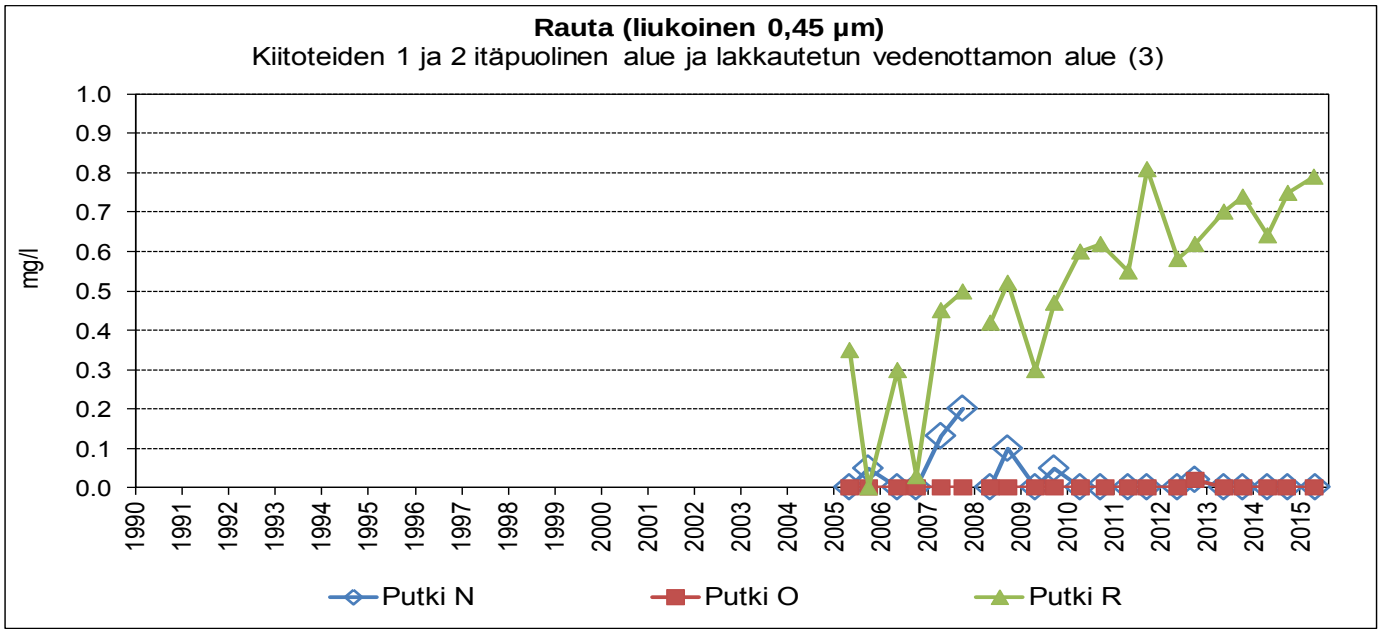




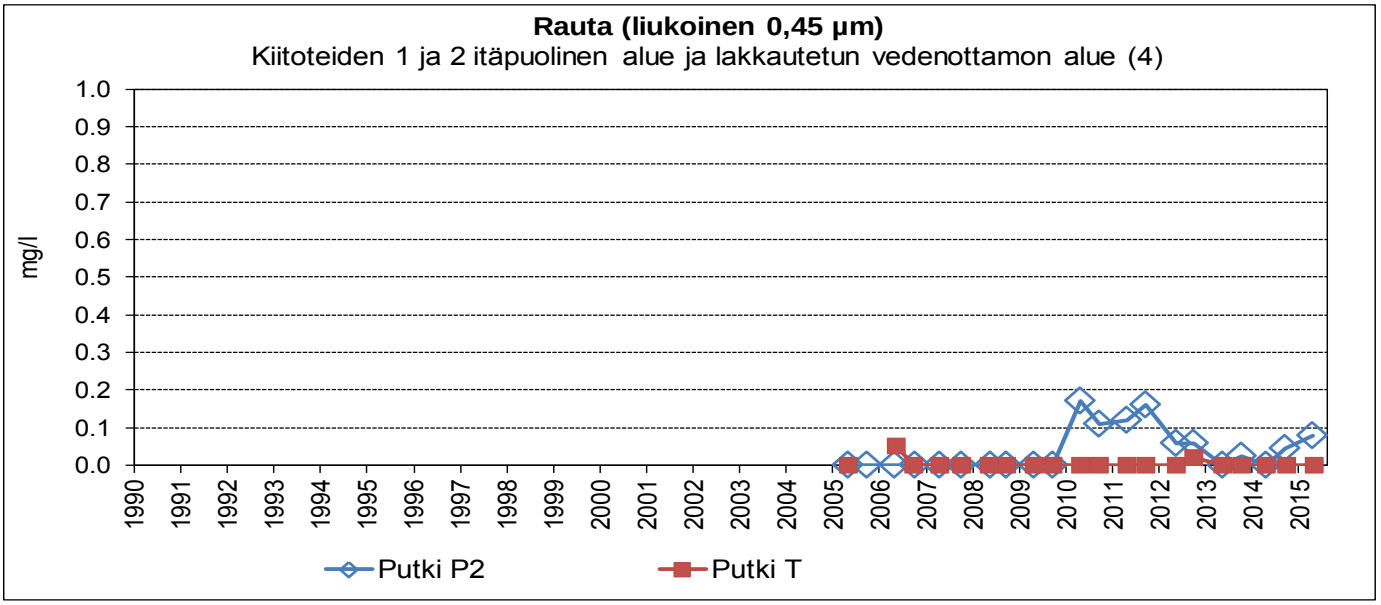
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

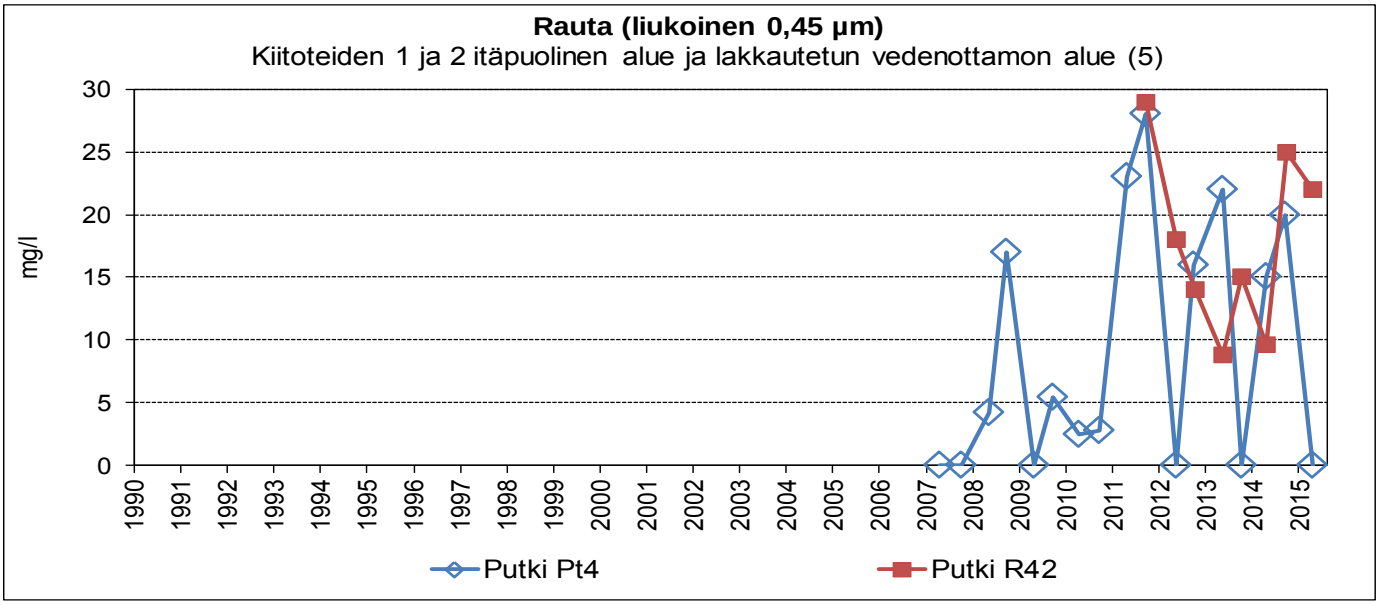


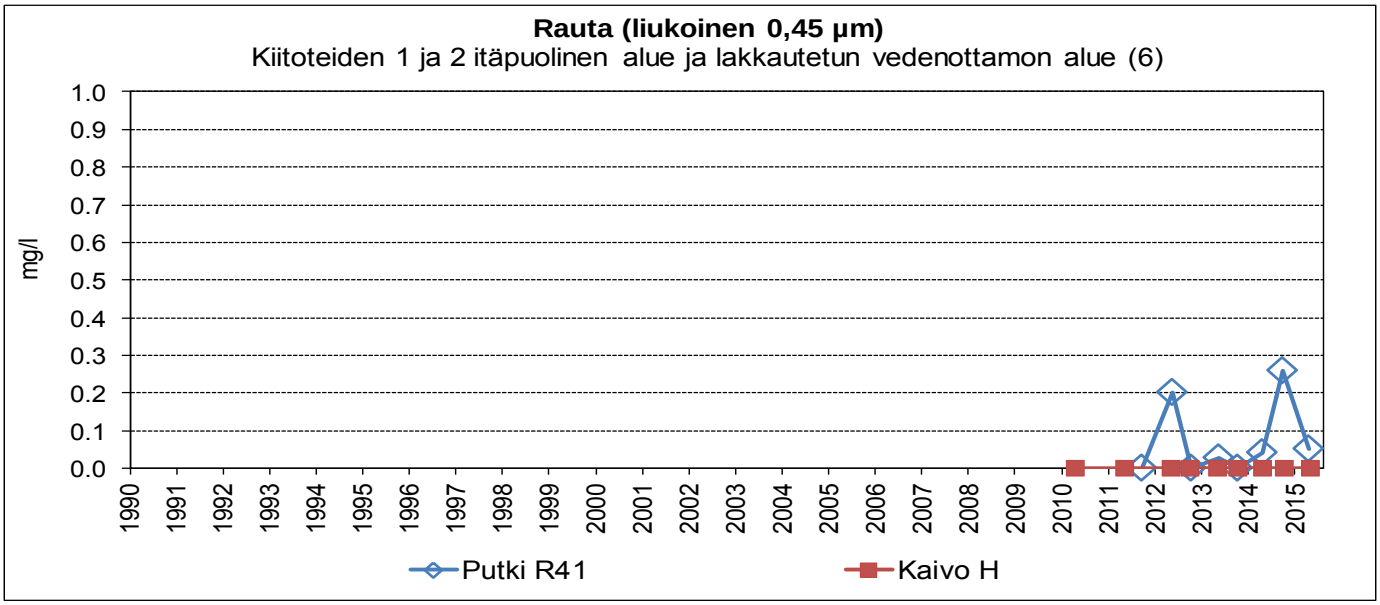




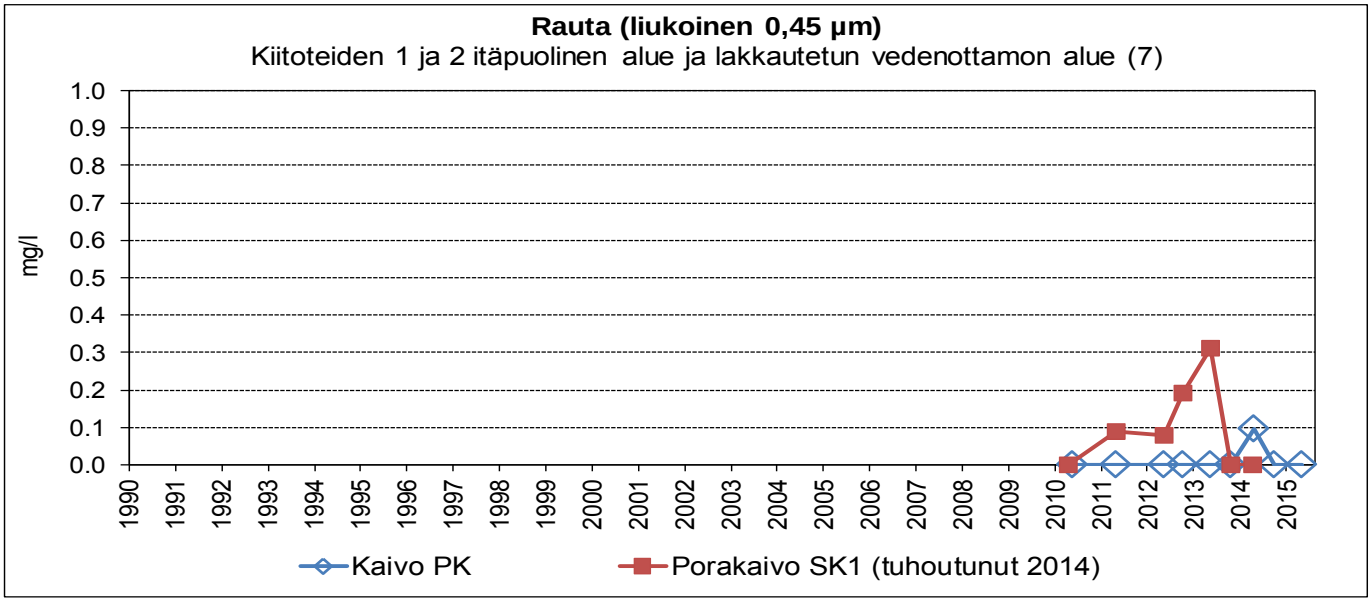
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

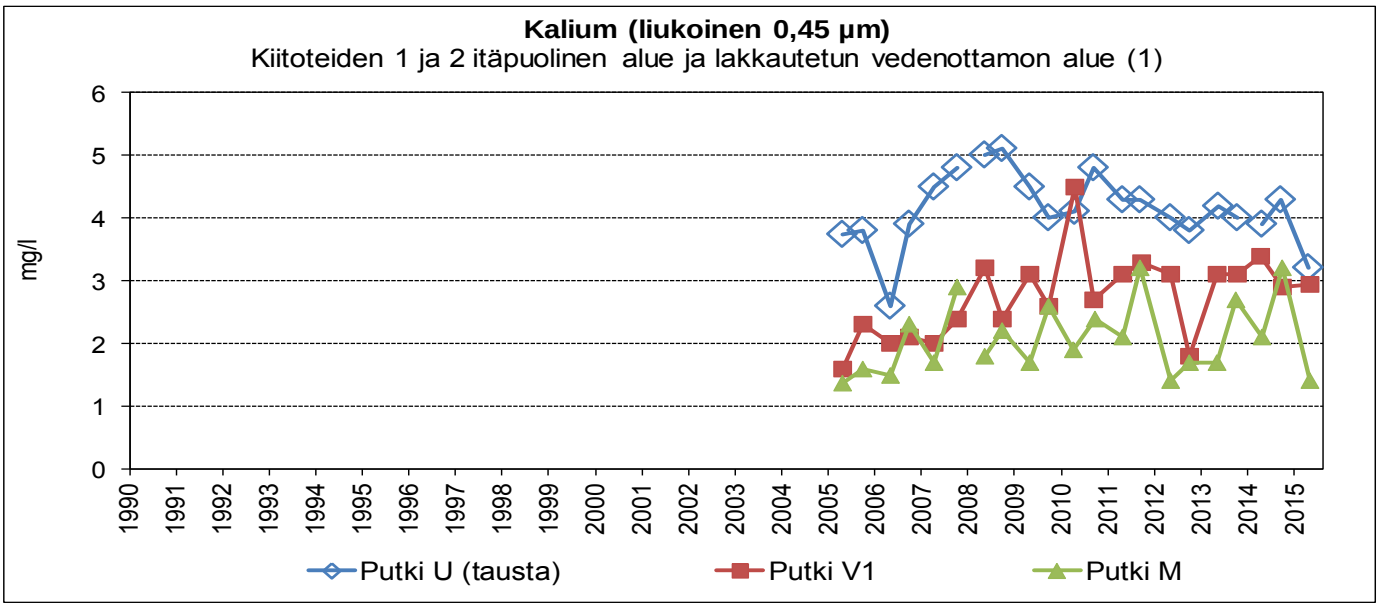


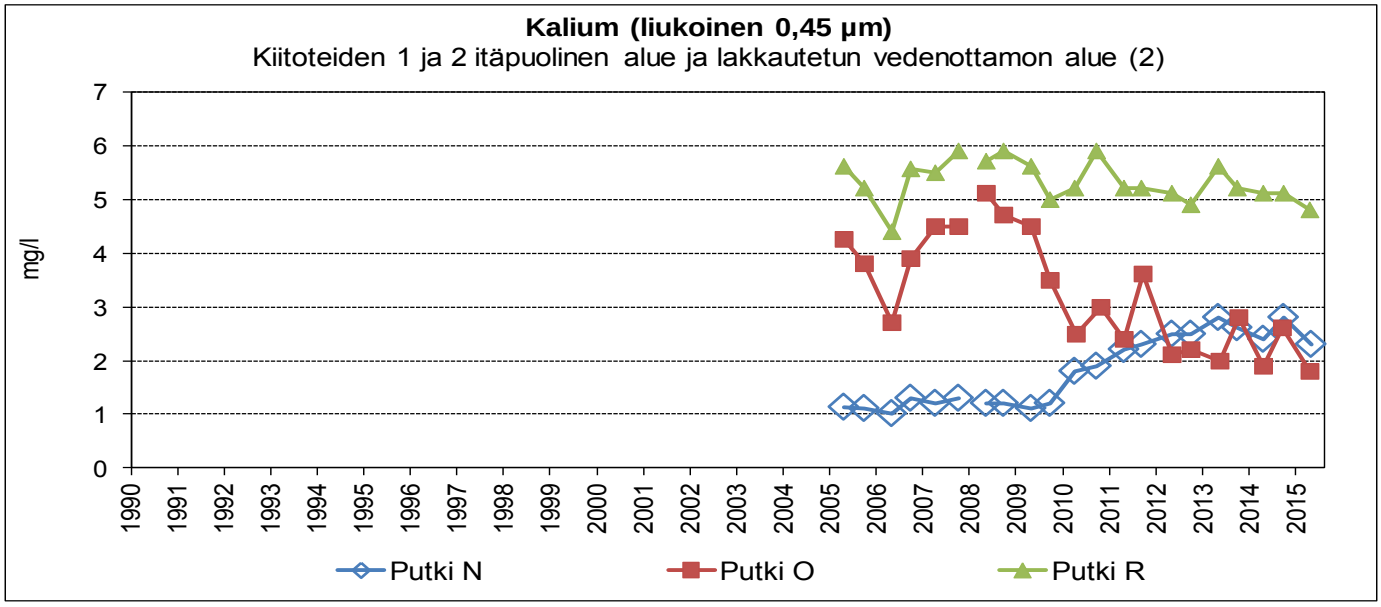




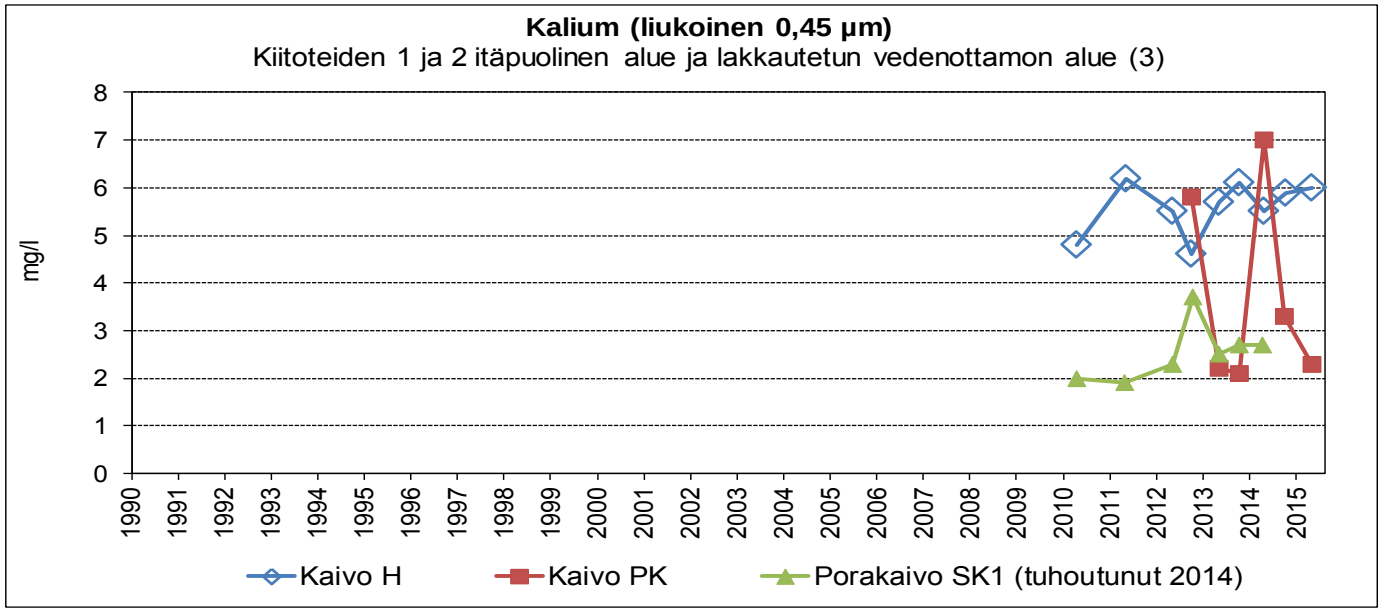
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

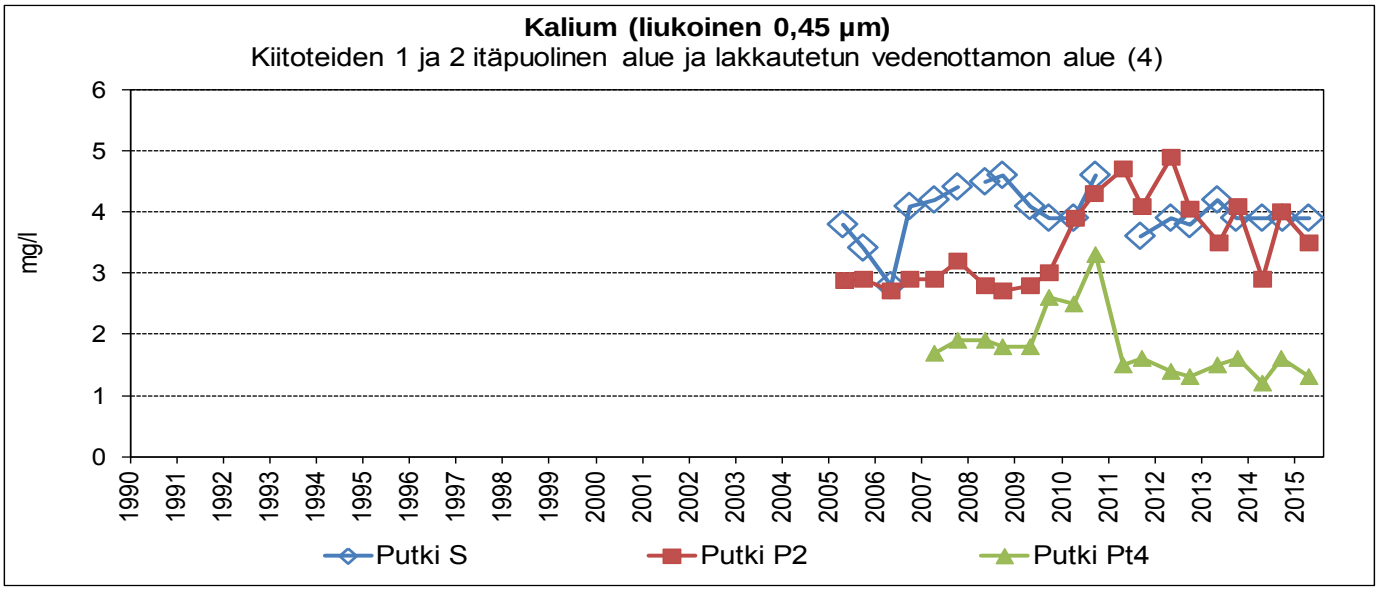


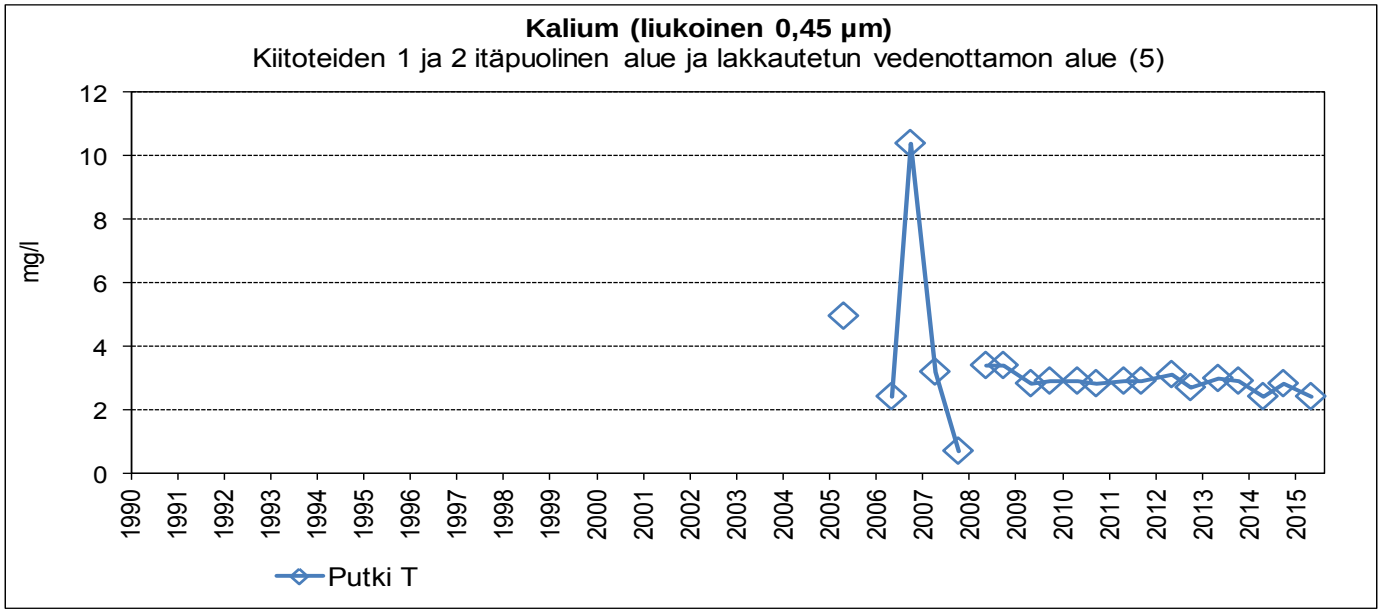




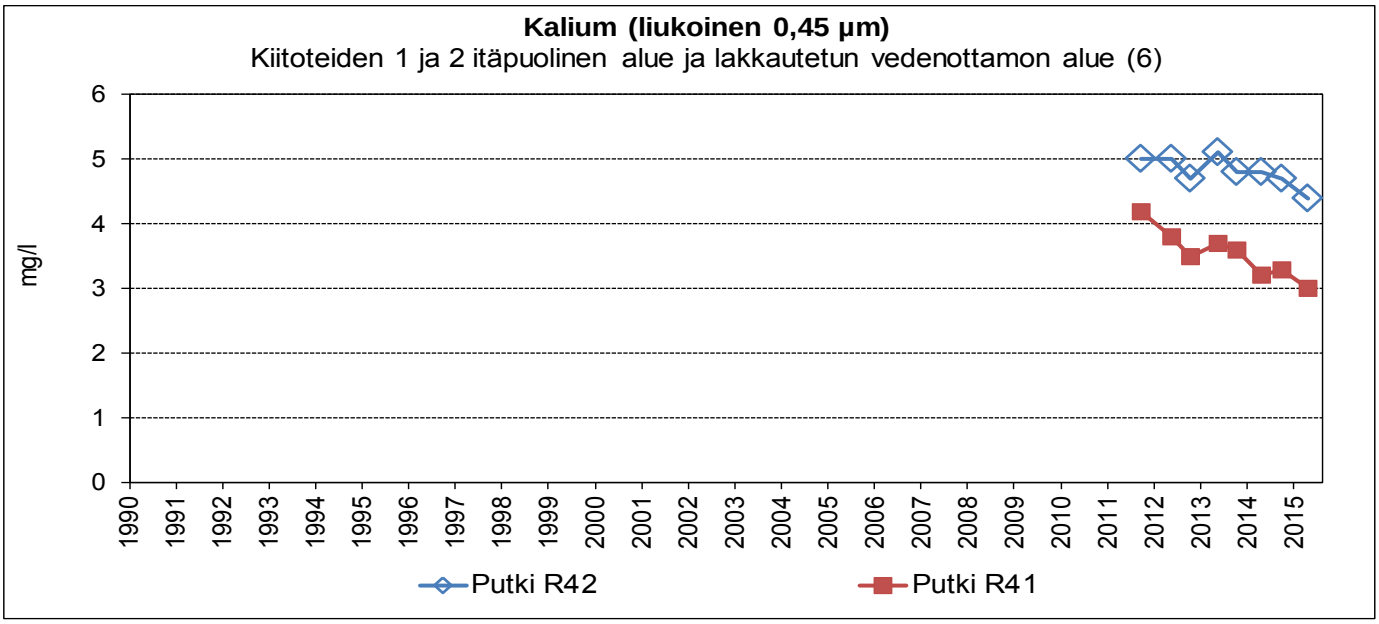
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

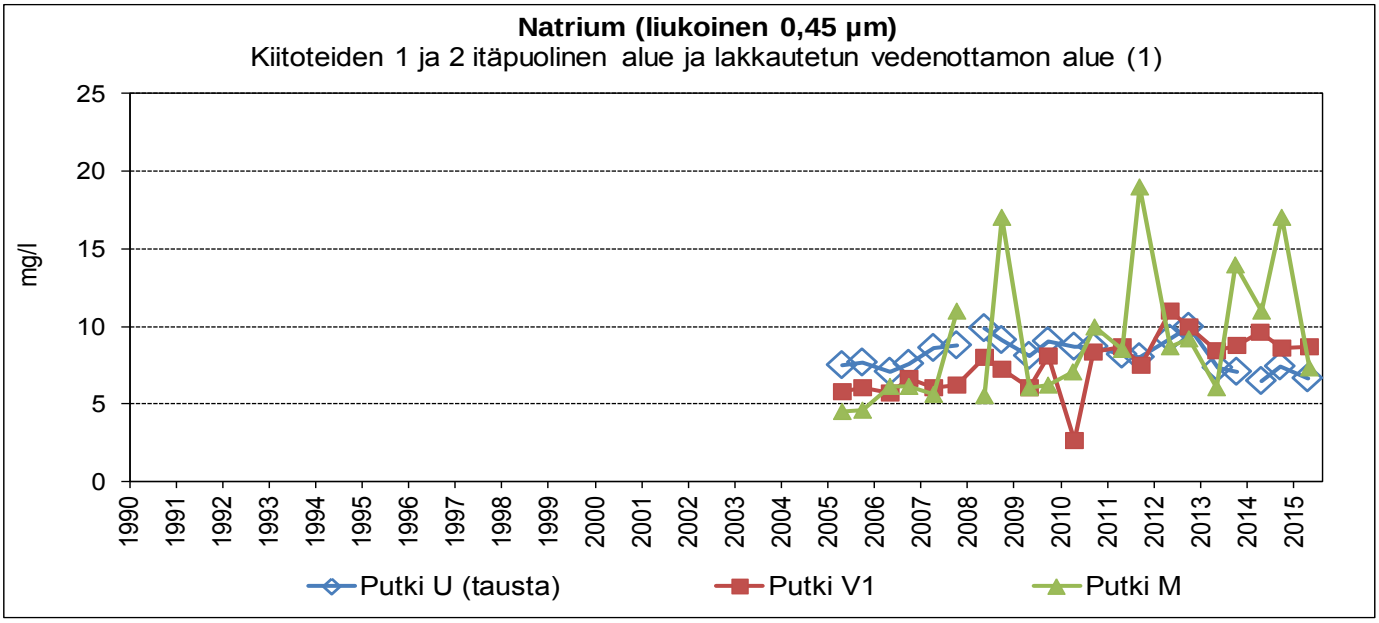


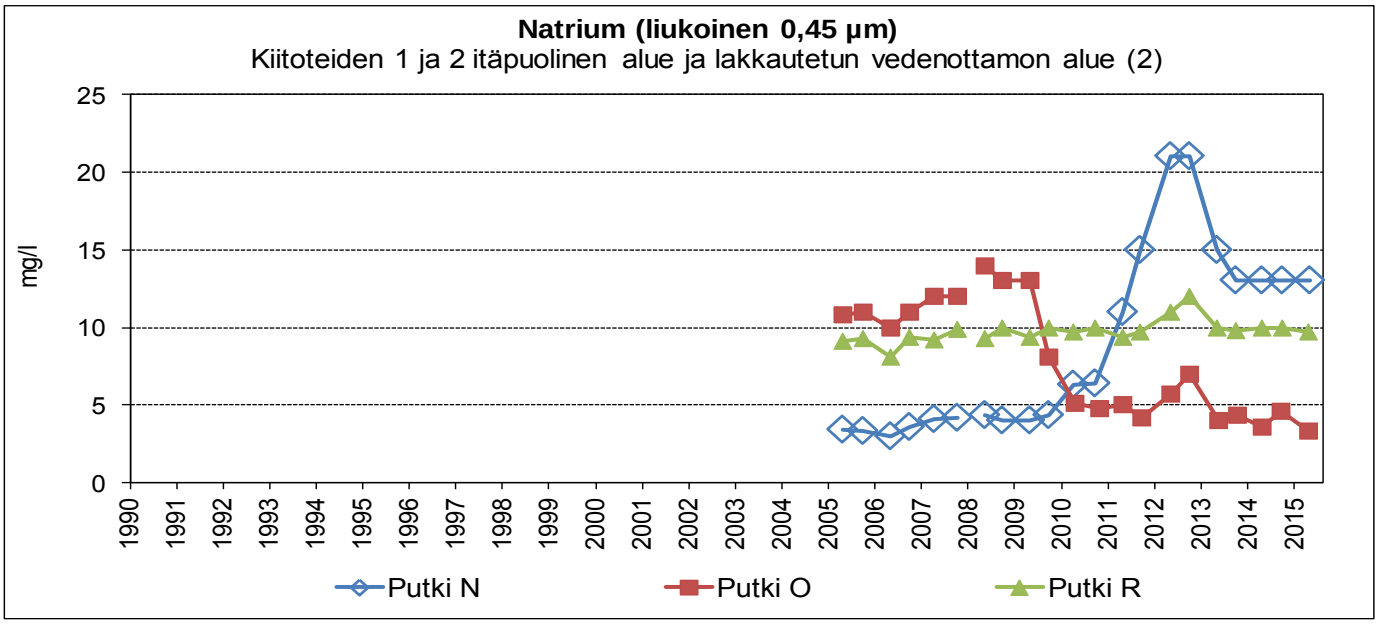




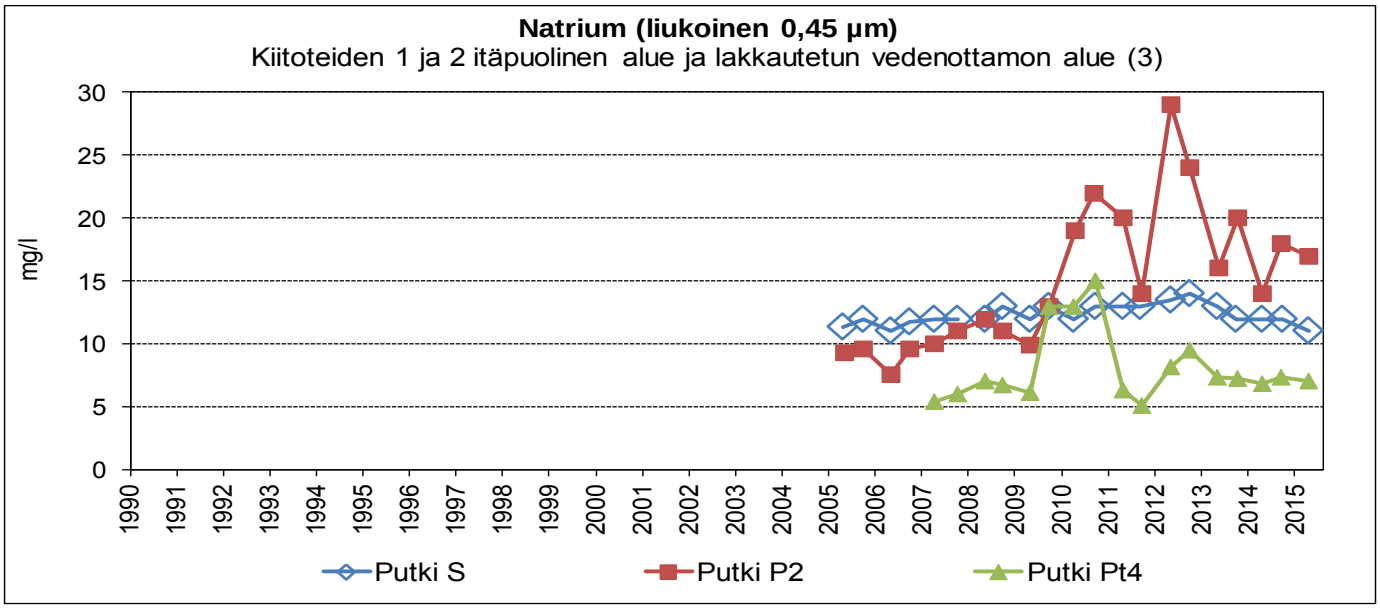
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

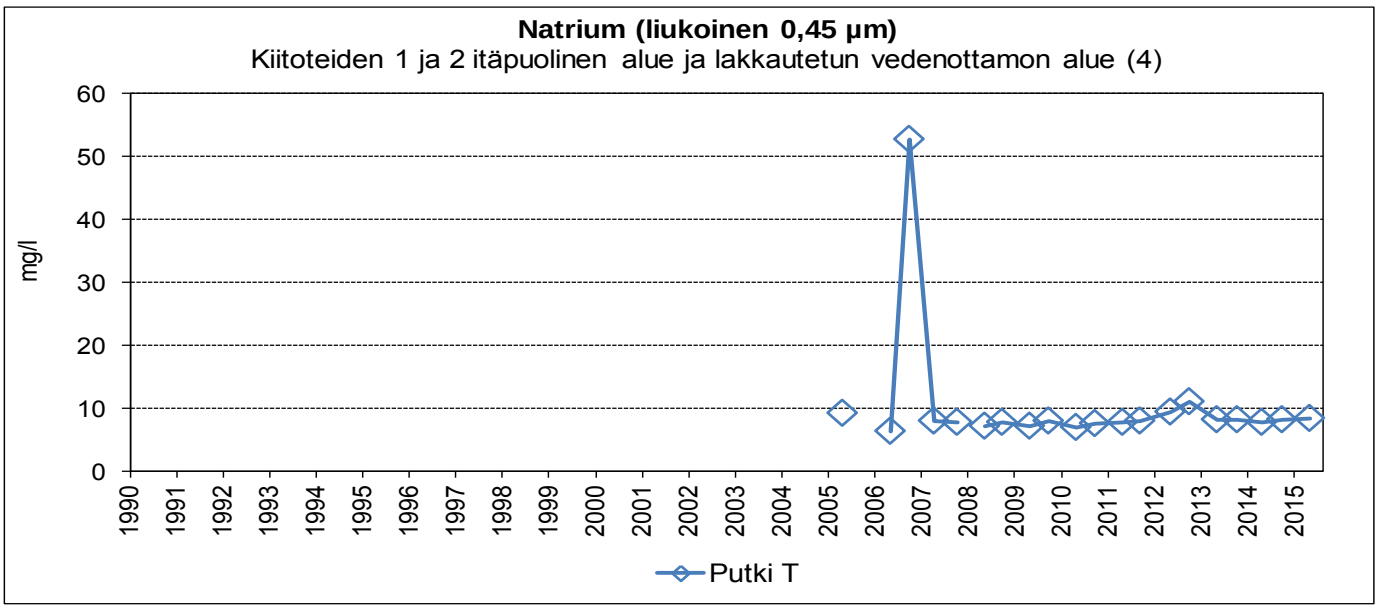


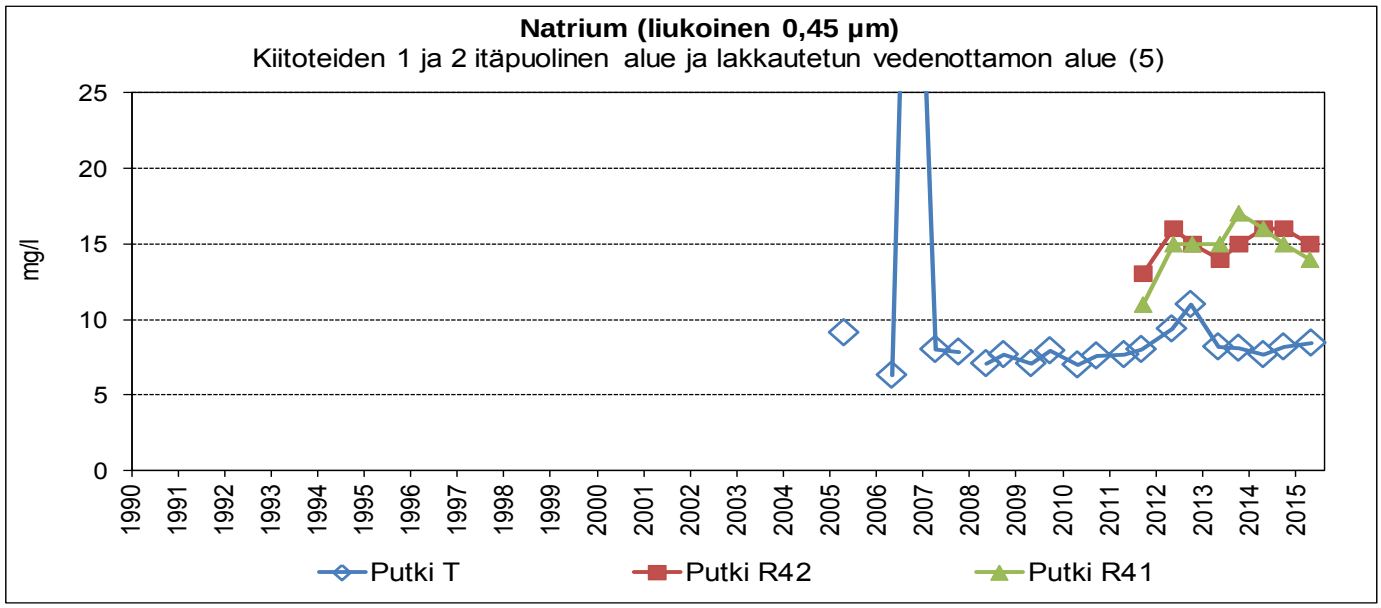




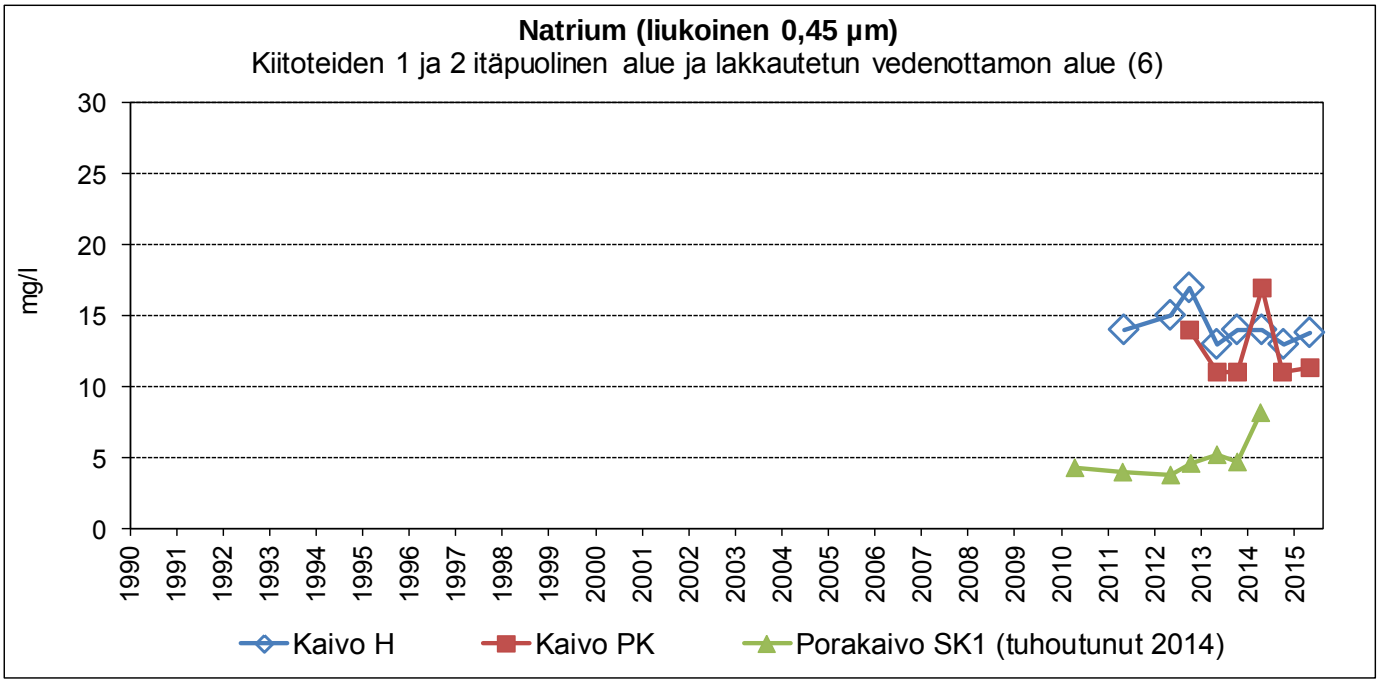
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**



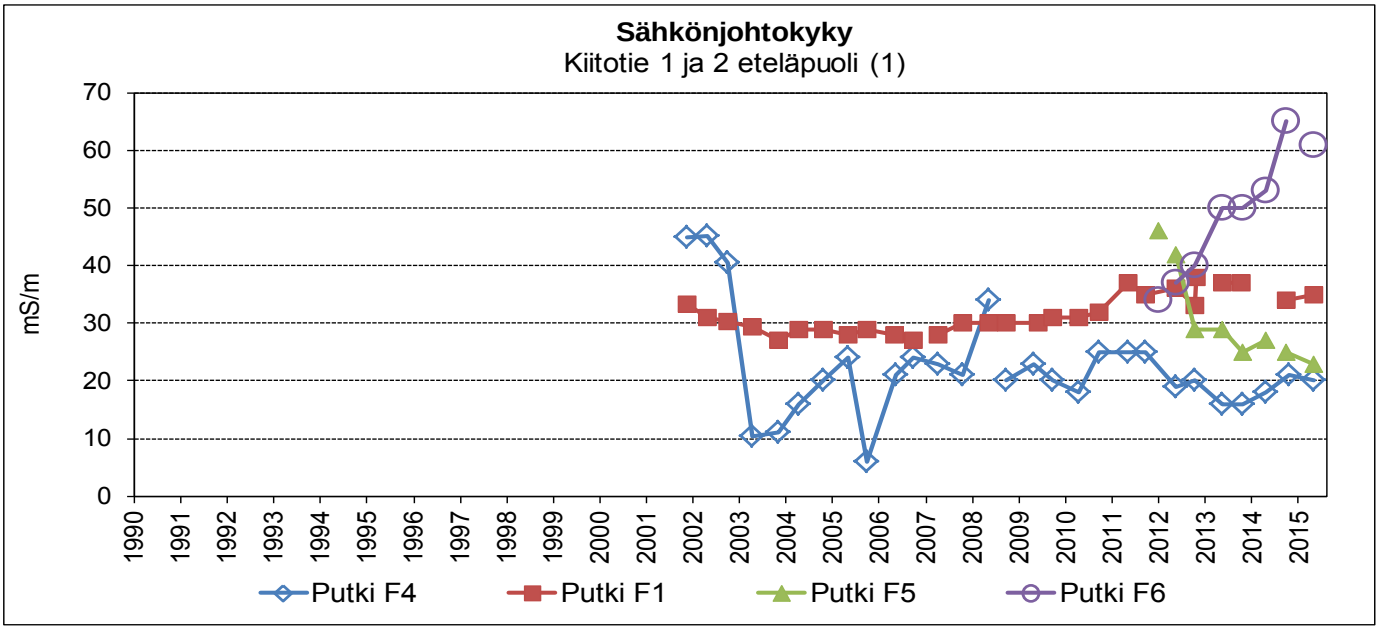


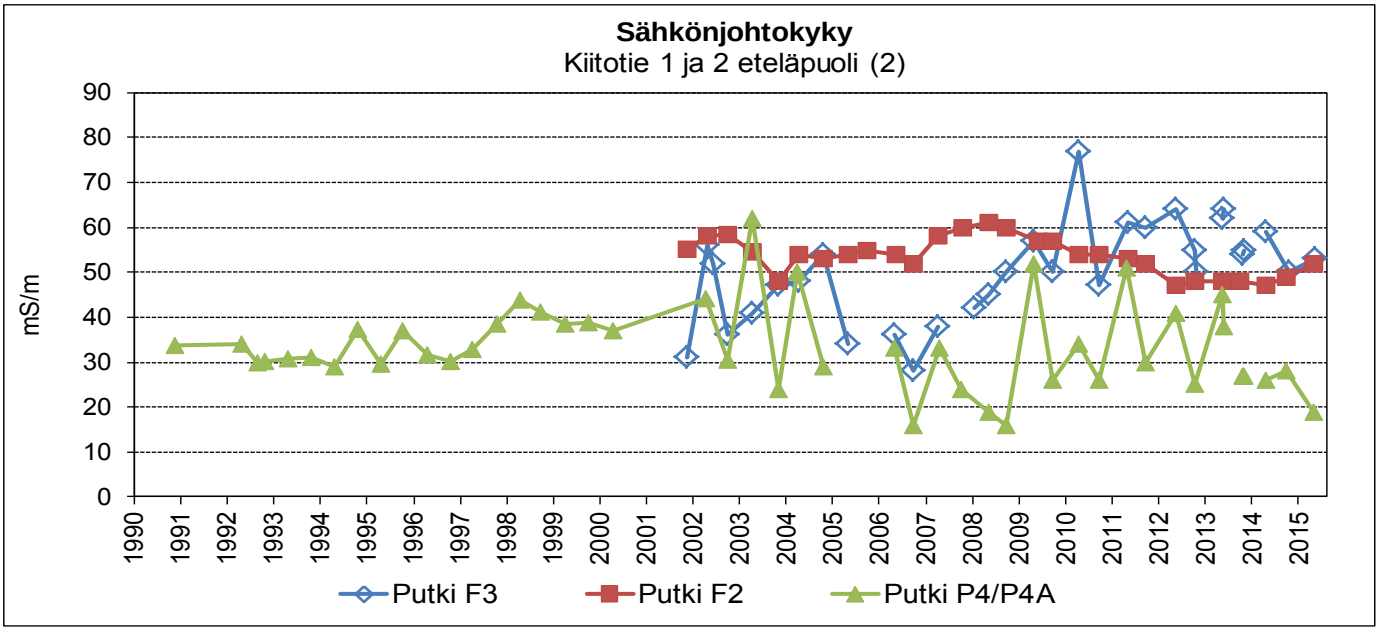


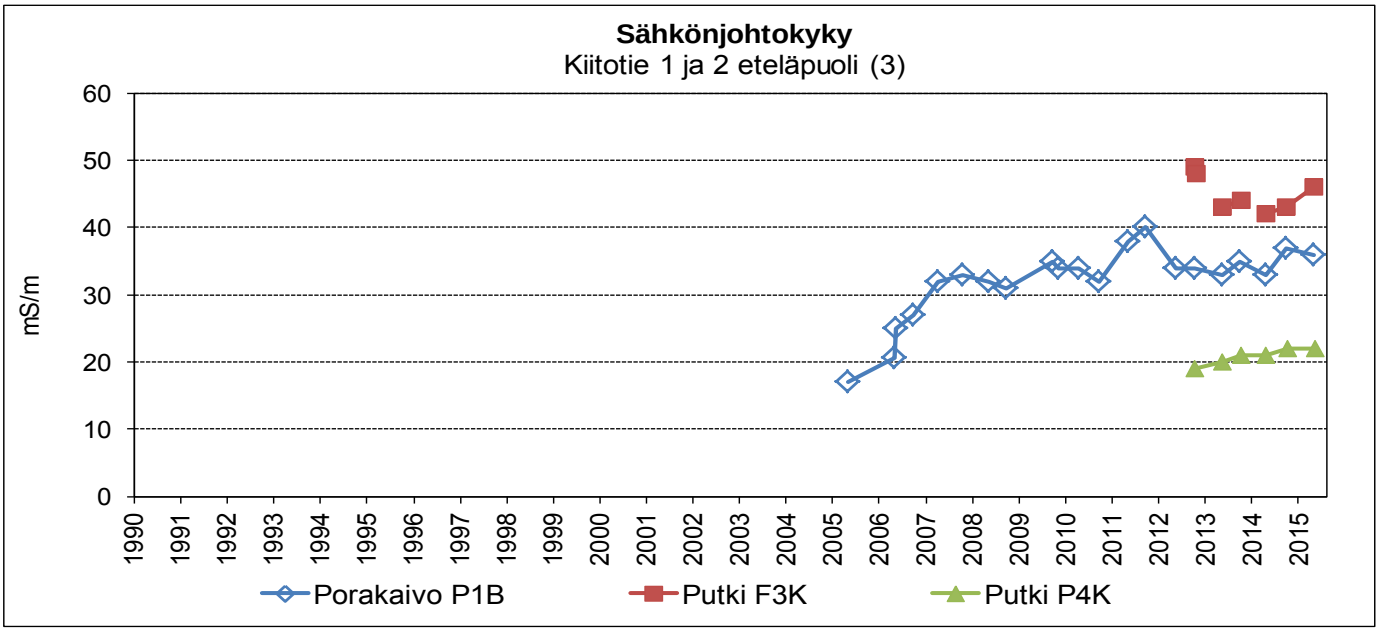
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue. **Liite 23**

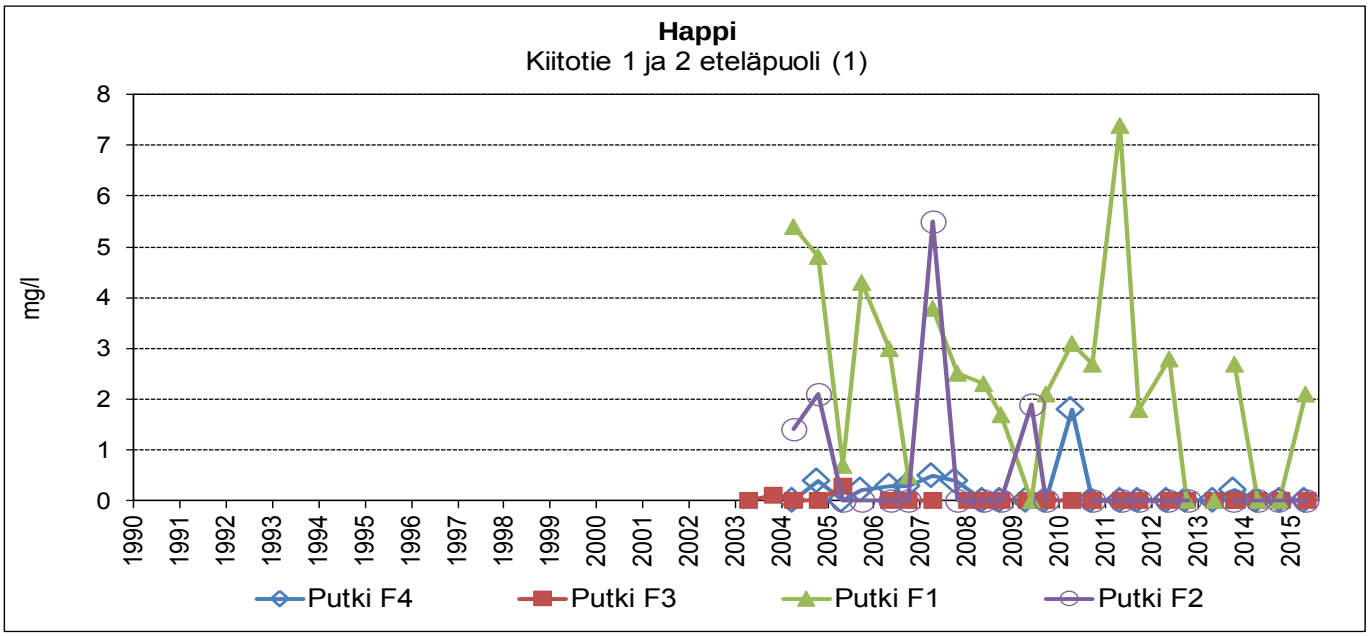


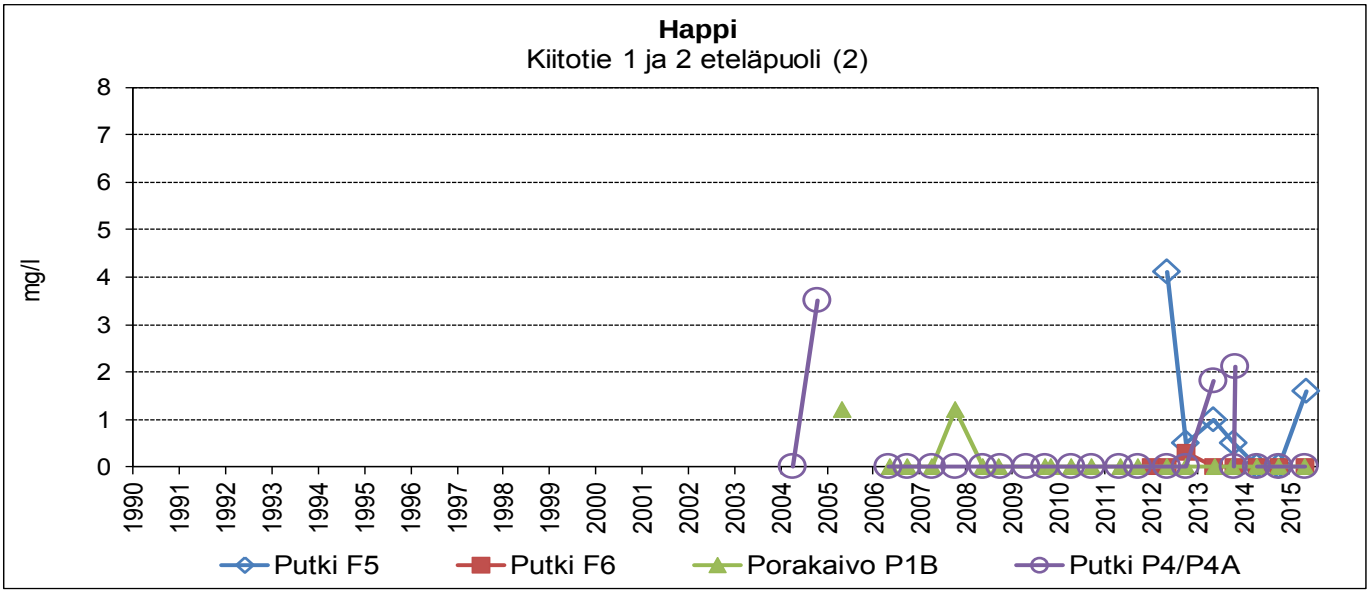
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **Liite 24**

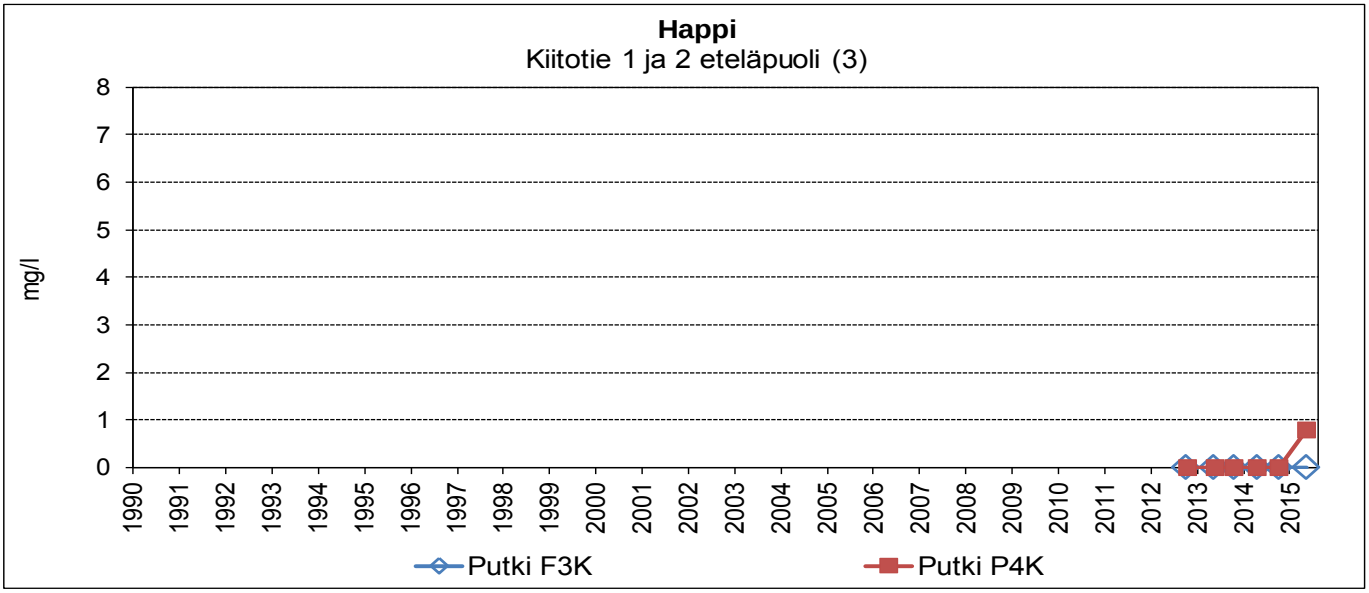




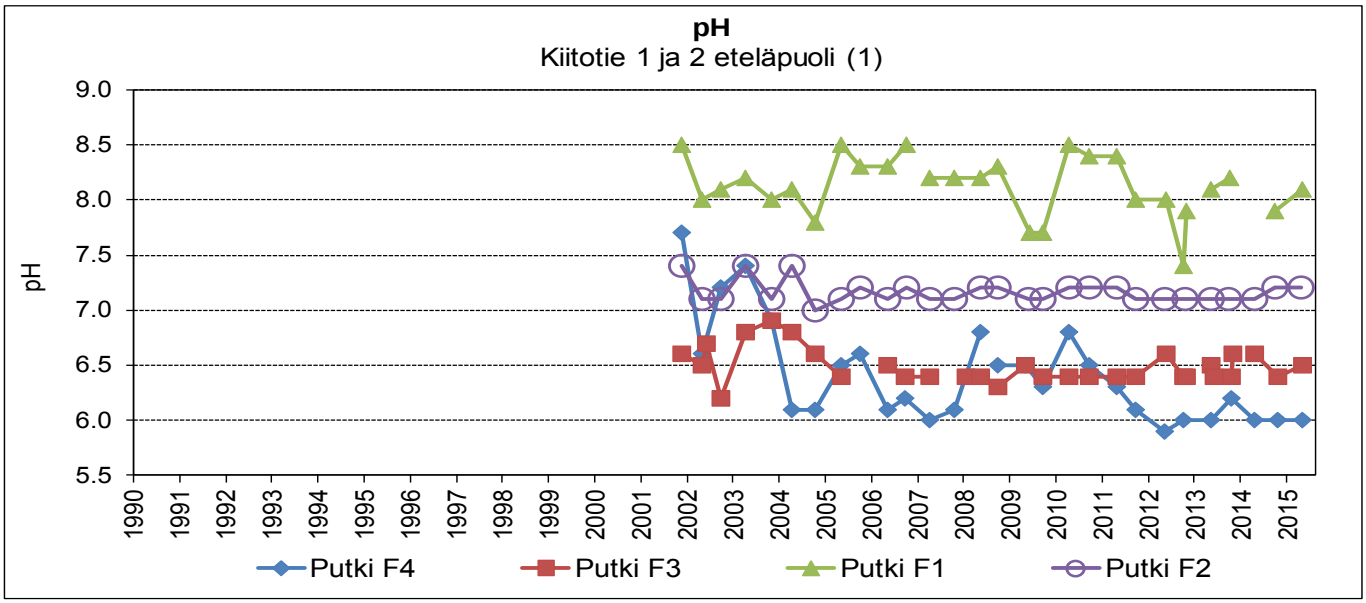


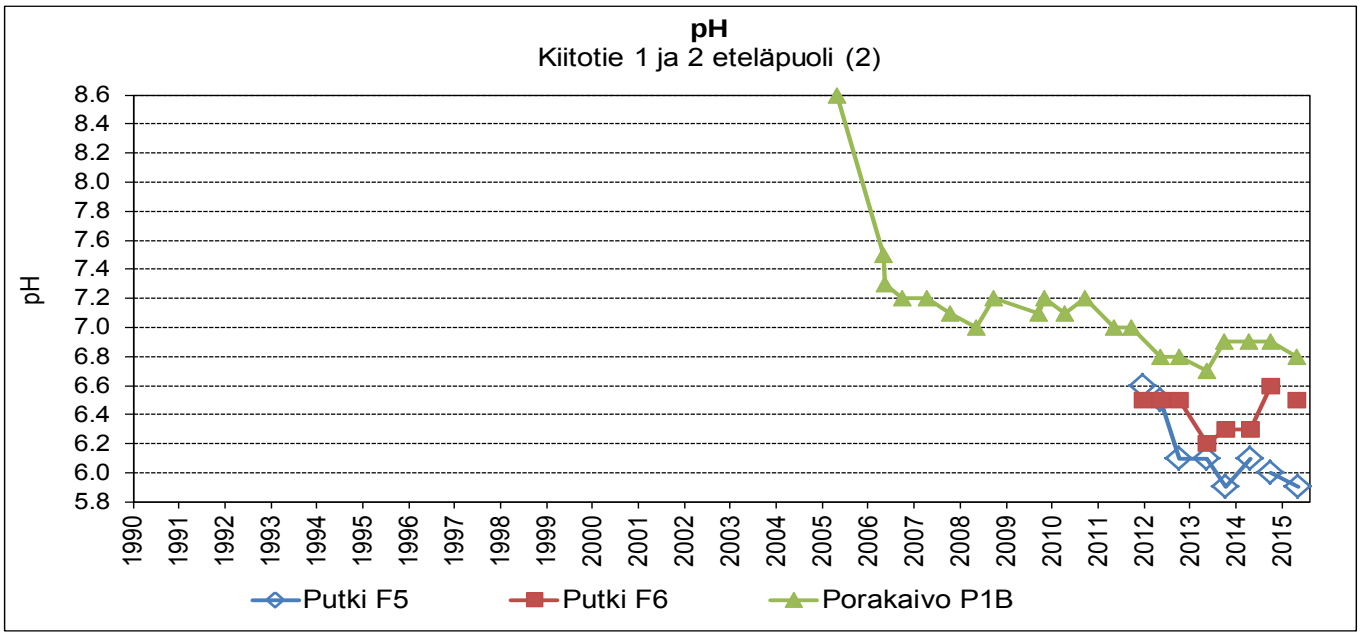

Happi
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli (1)
mg/l
Putki F4
Putki F3
Putki F1
Putki F2

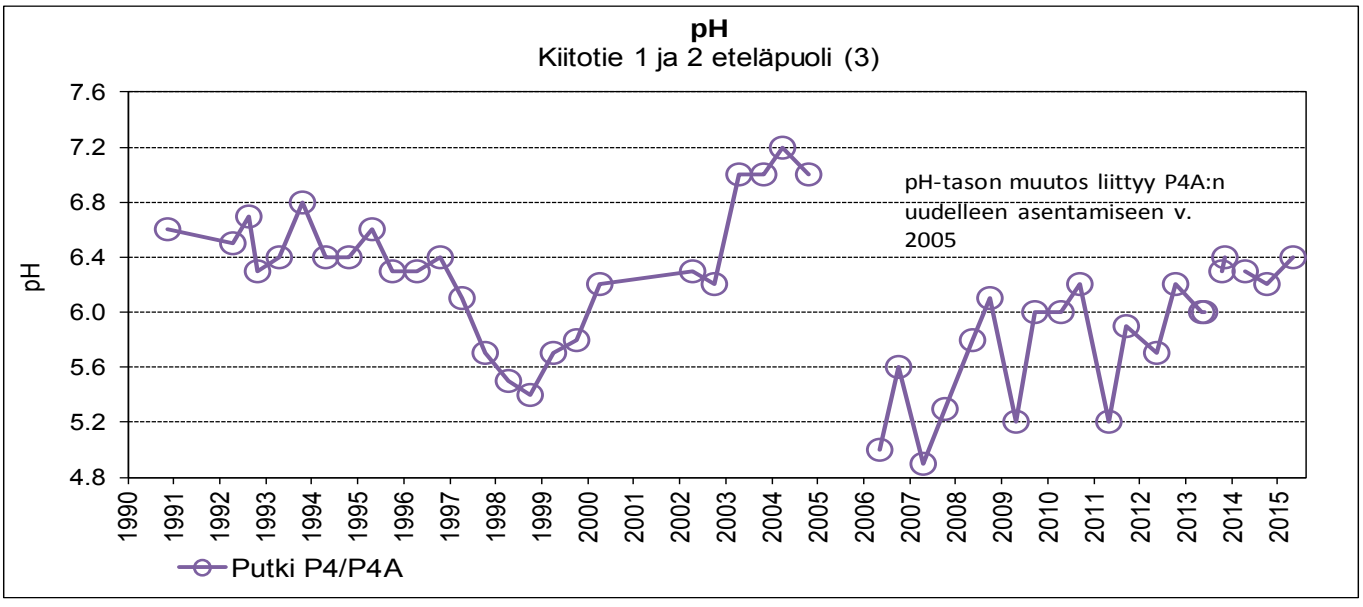

Happi
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli (2)
mg/l
Putki F5
Putki F6
Porakaivo P1B
Putki P4/P4A


Happi
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli (3)
mg/l
Putki F3K
Putki P4K

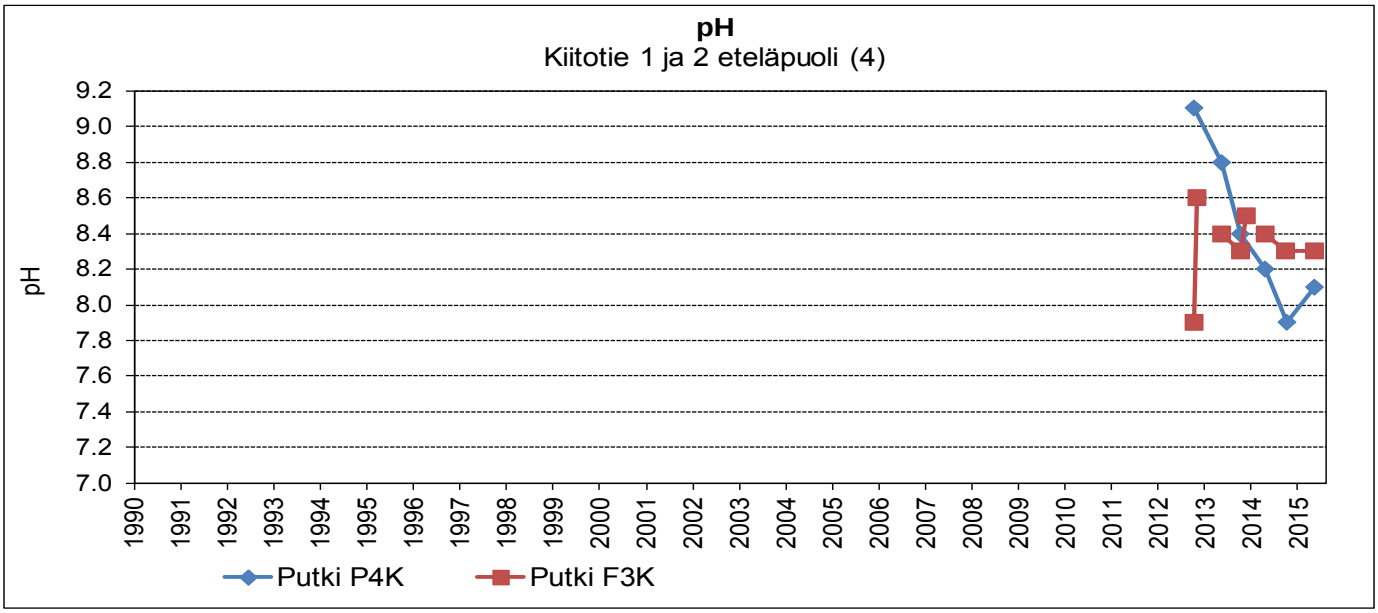
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

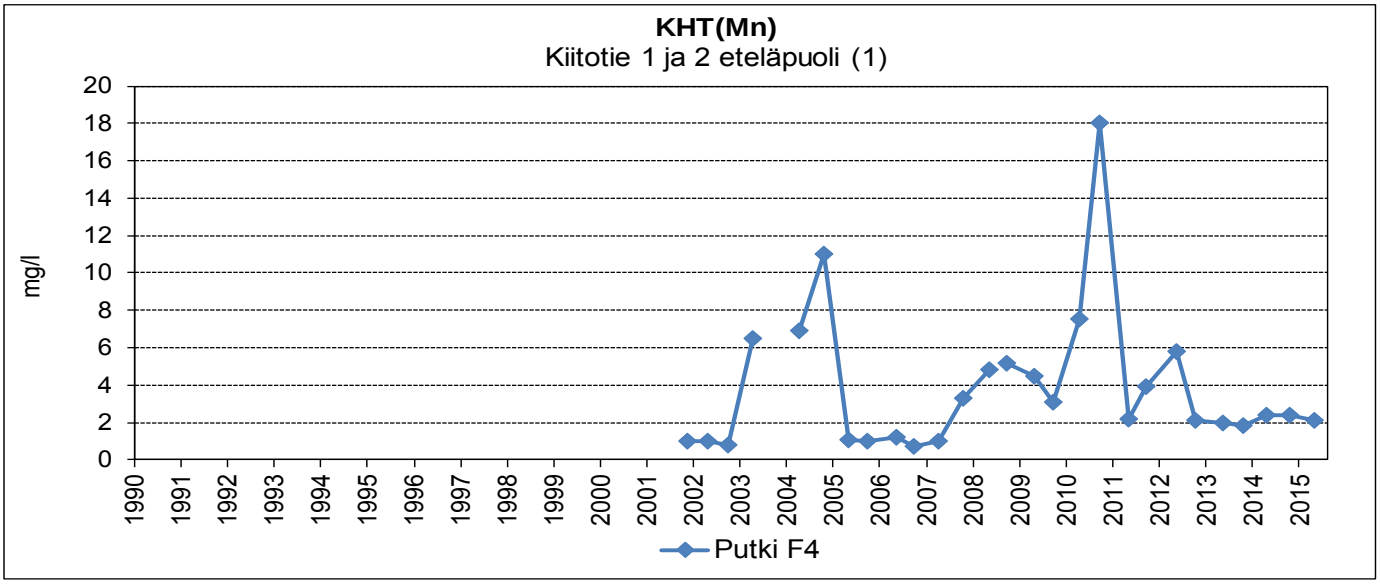


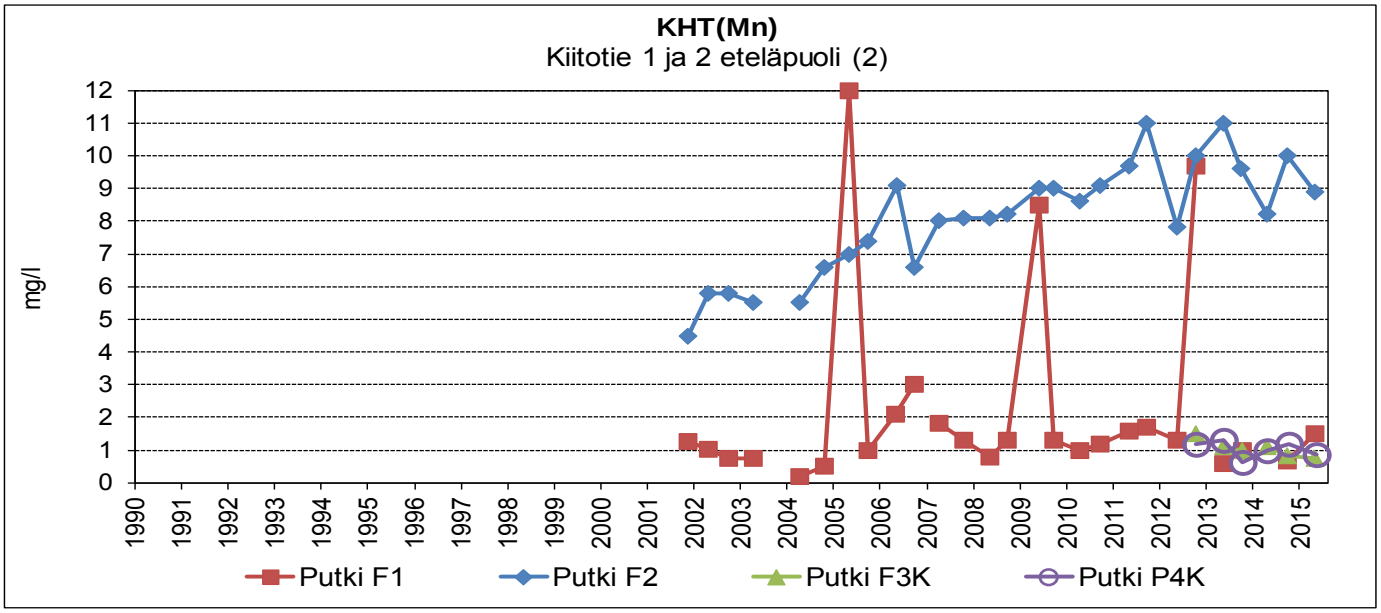




Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

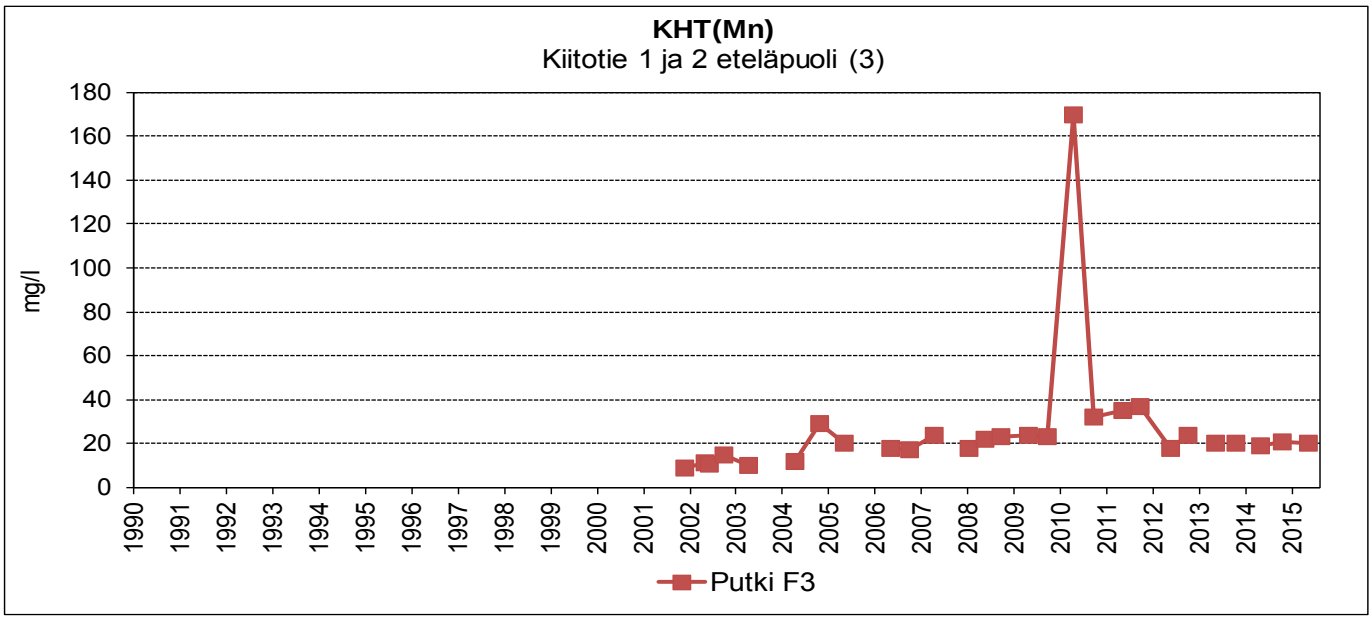


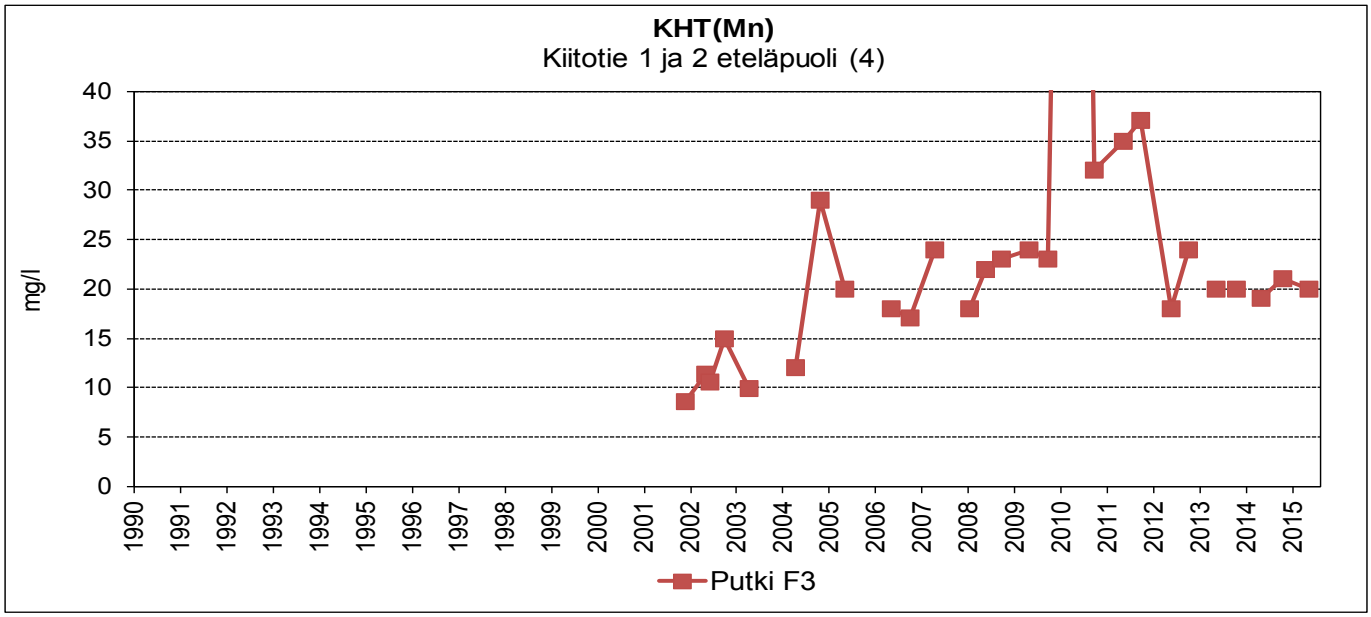


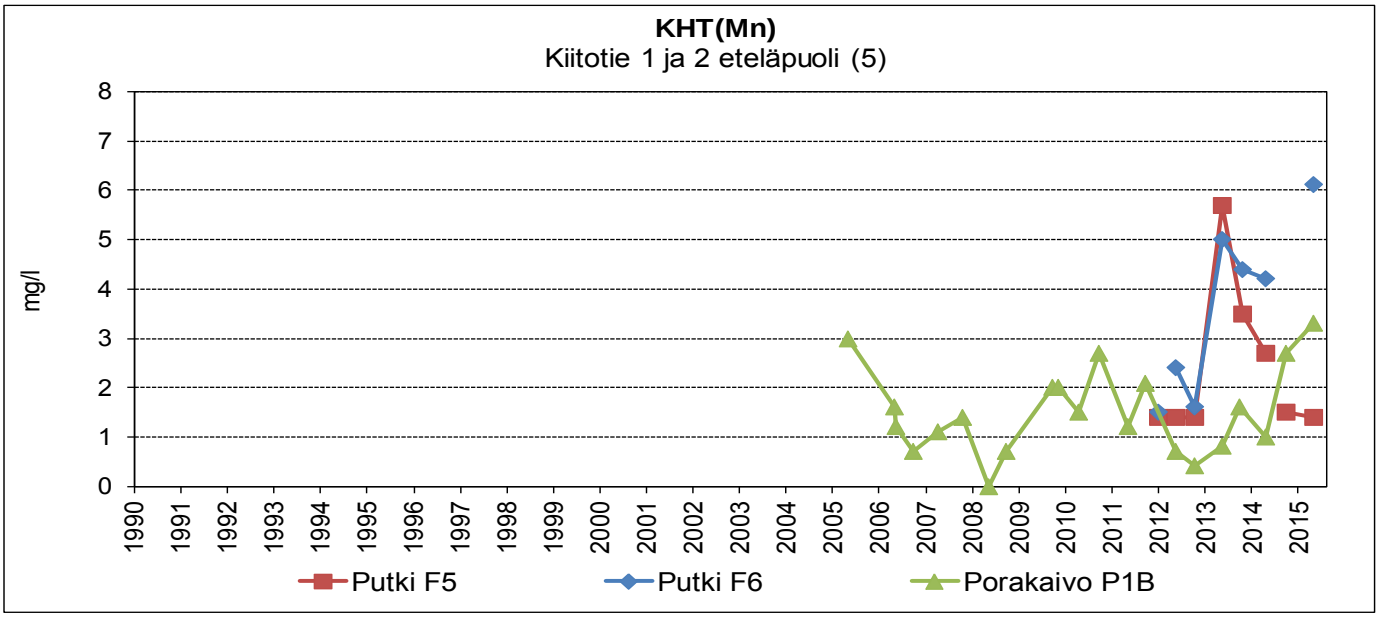


Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

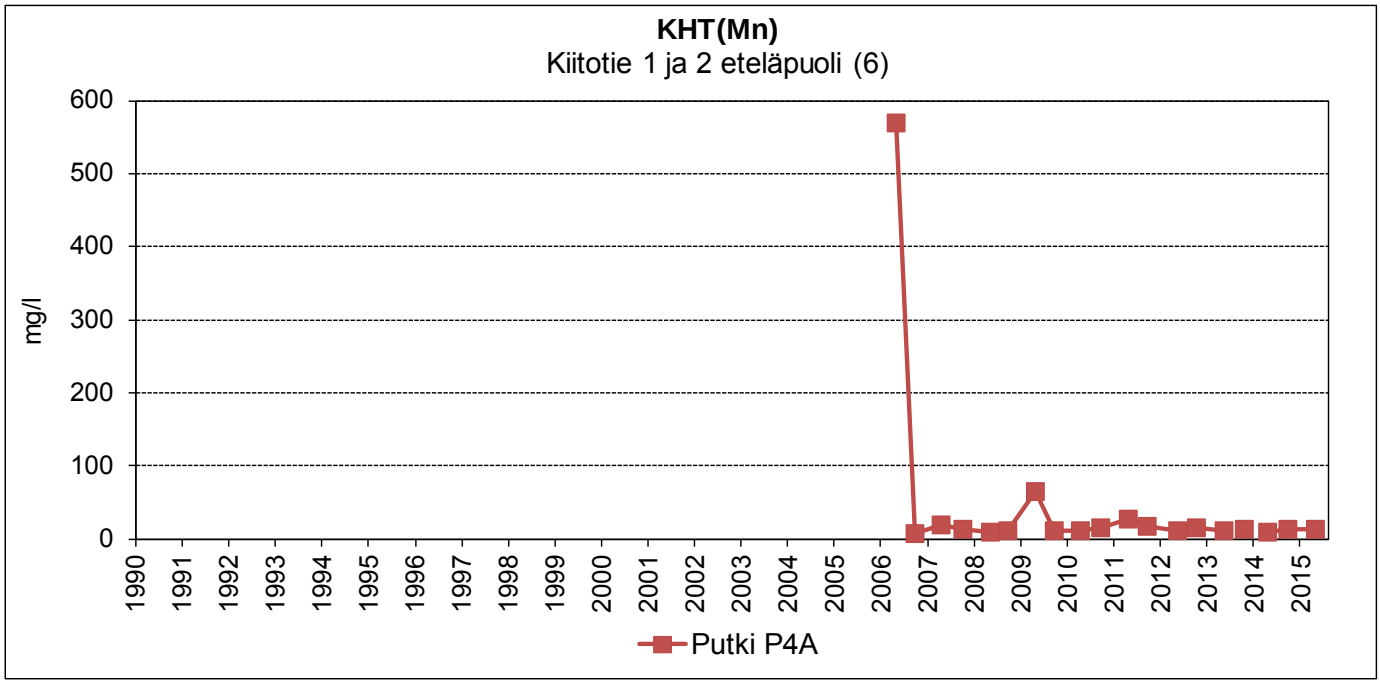
Kaksi kuvaa eri mittakaavassa putken F3 KHT(Mn)-pitoisuudesta.

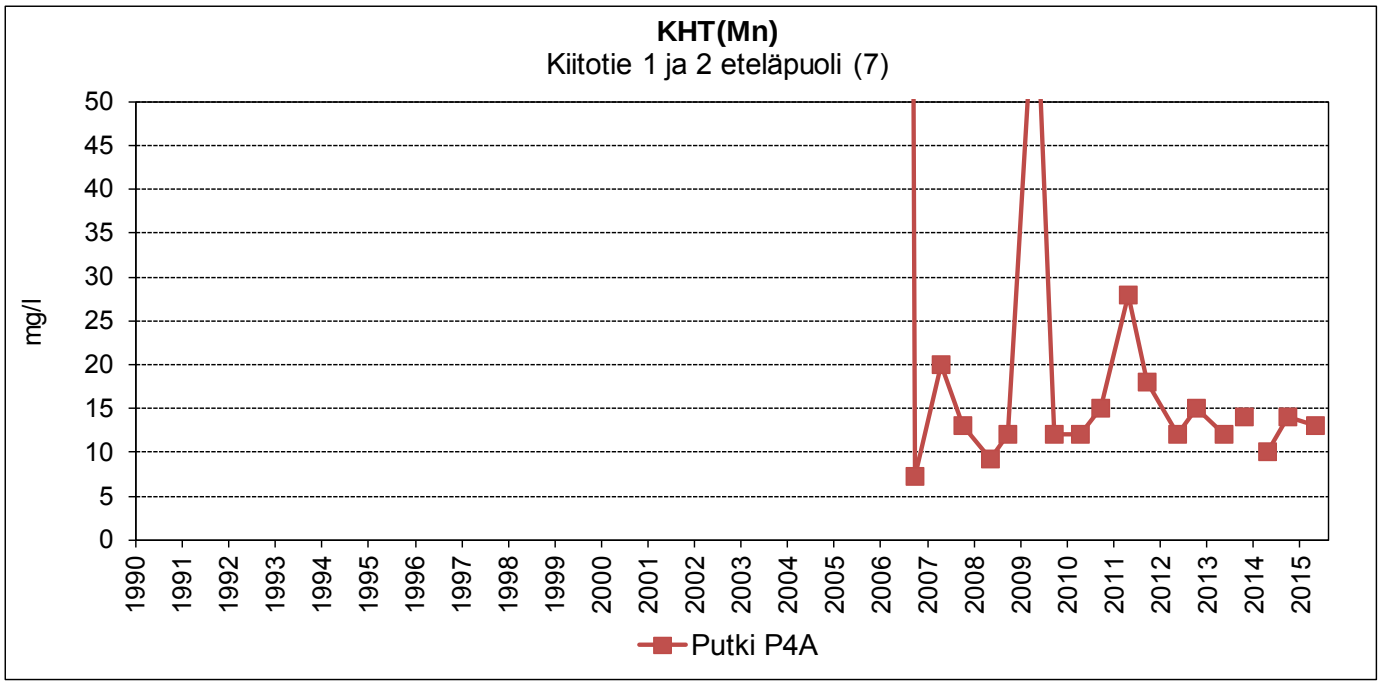






Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa putken P4A KHT(Mn)-pitoisuudesta.





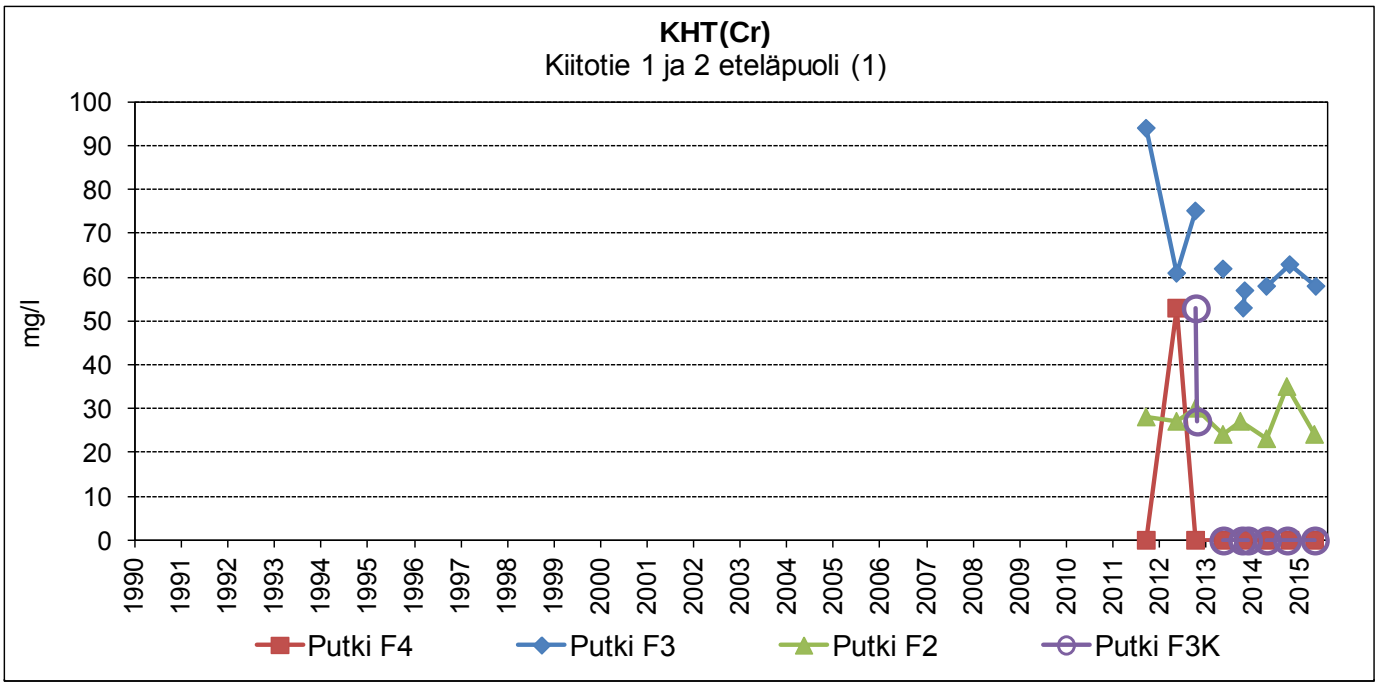
KHT(Cr)

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

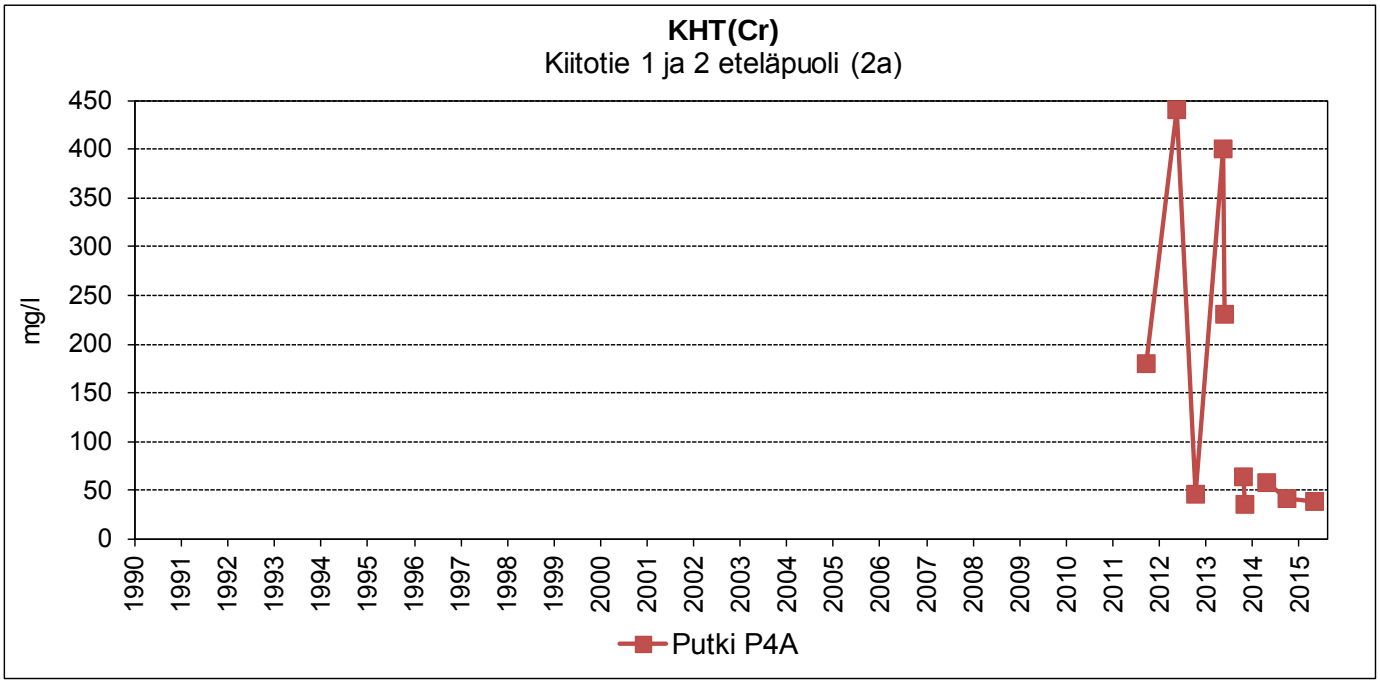
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

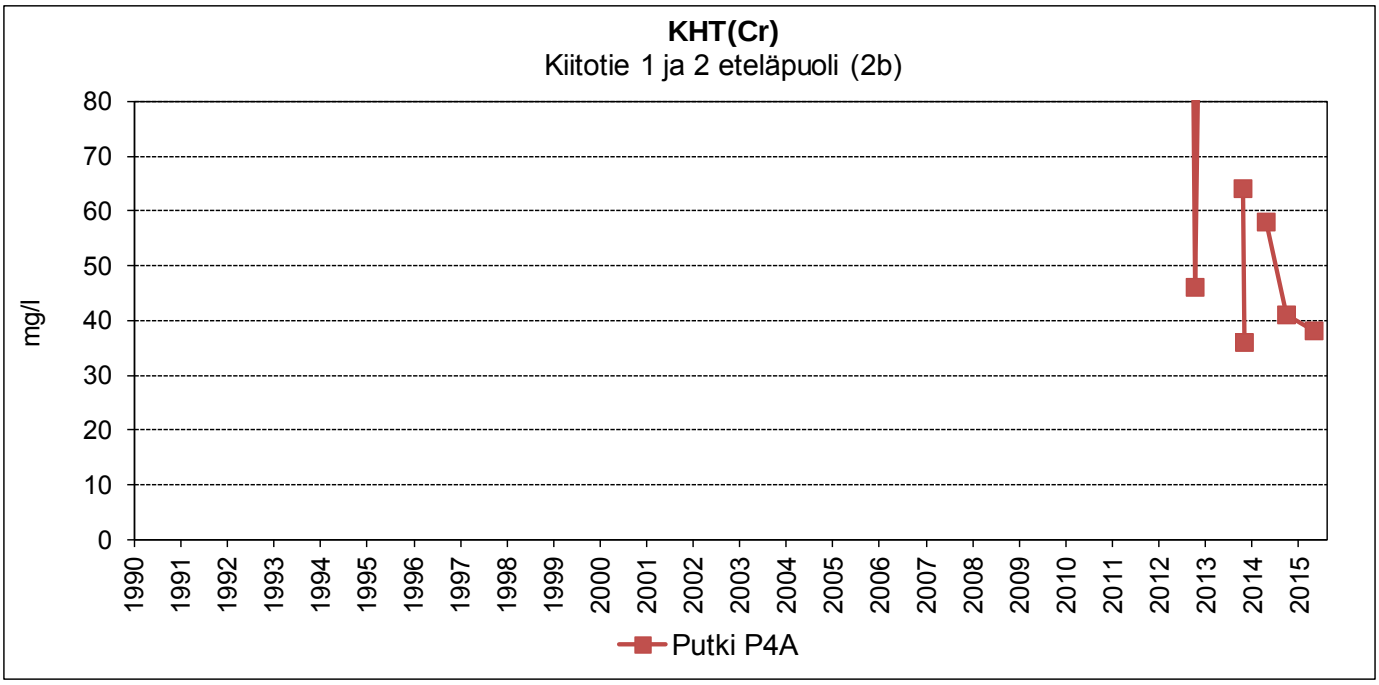
putki F5
putki P4K
porakaivo P1B

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

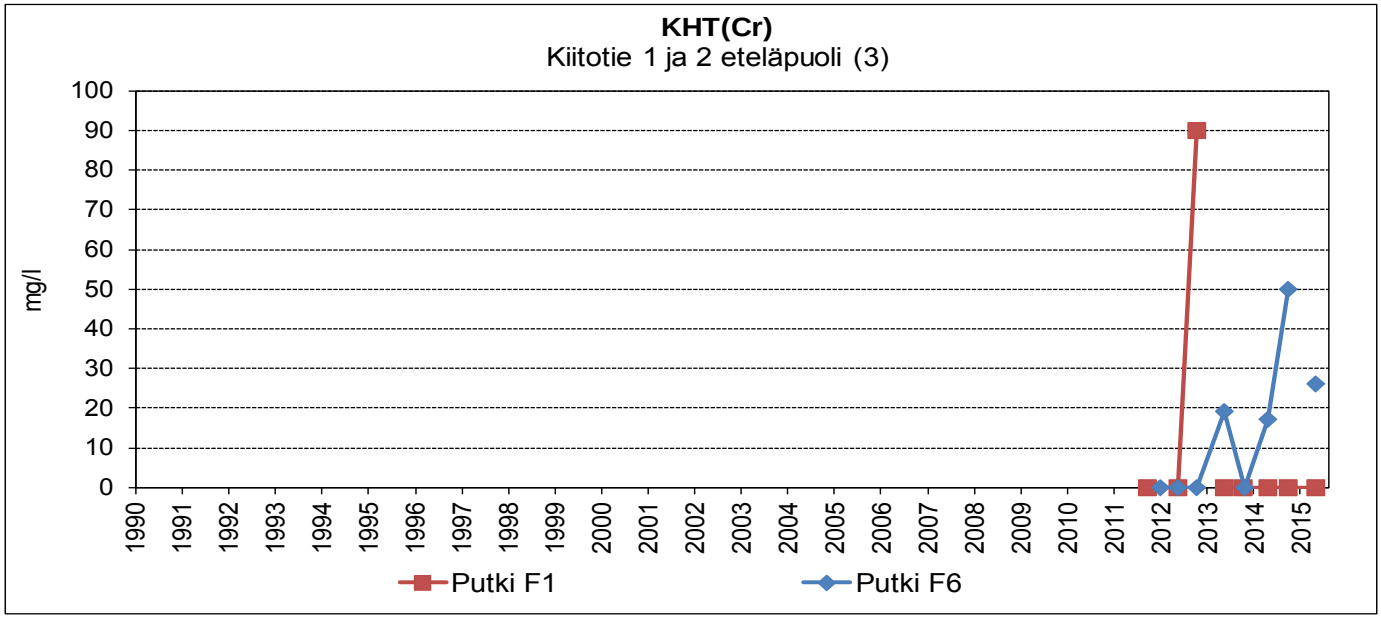


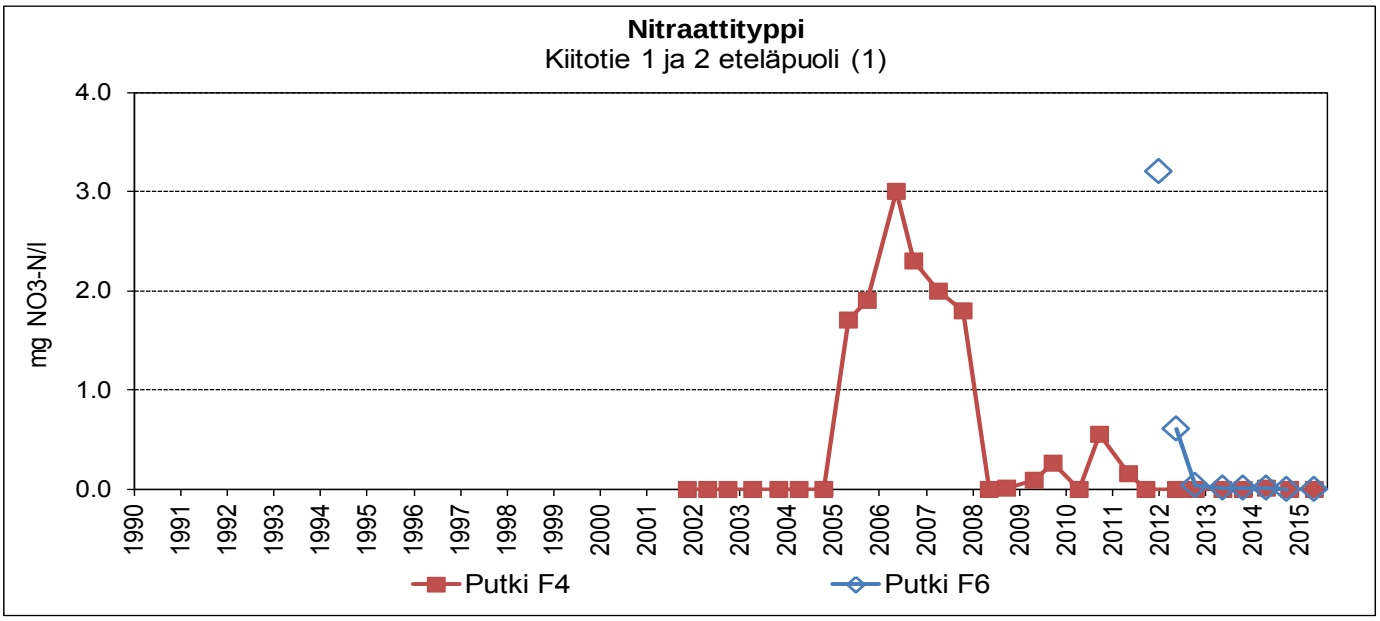
Alla kaksi kuvaa putken P4A KHT(Cr)-pitoisuuksista eri mittakaavassa.

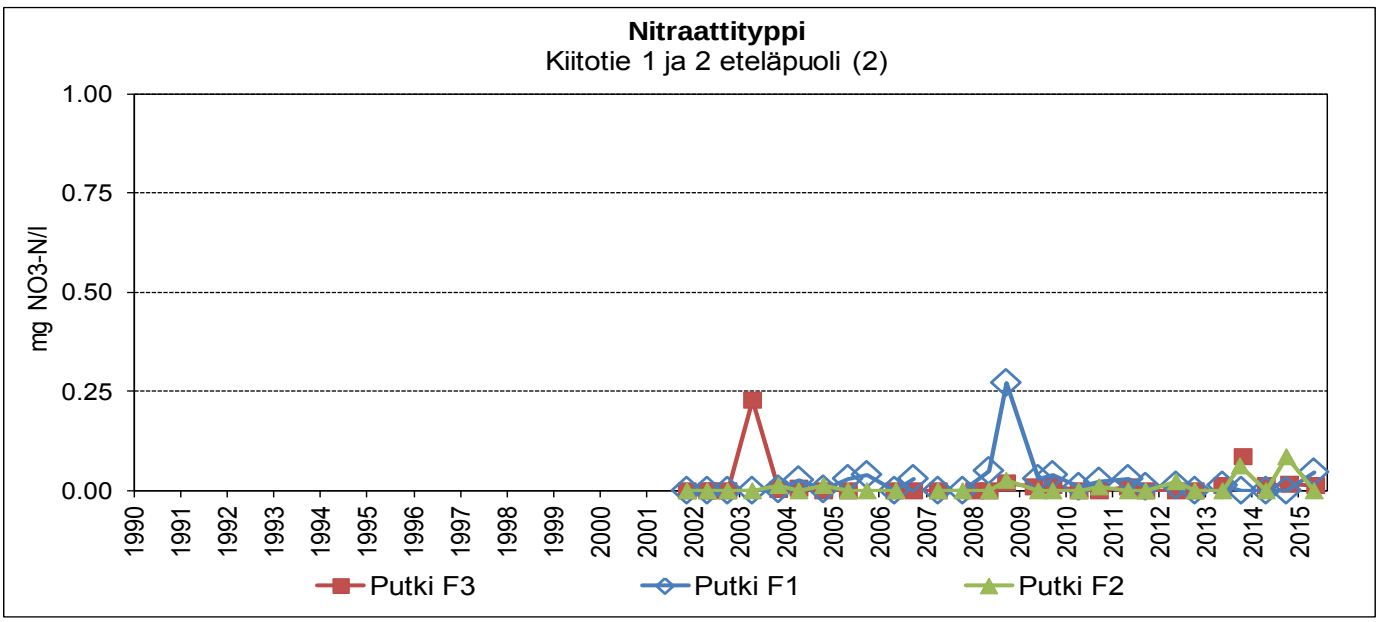




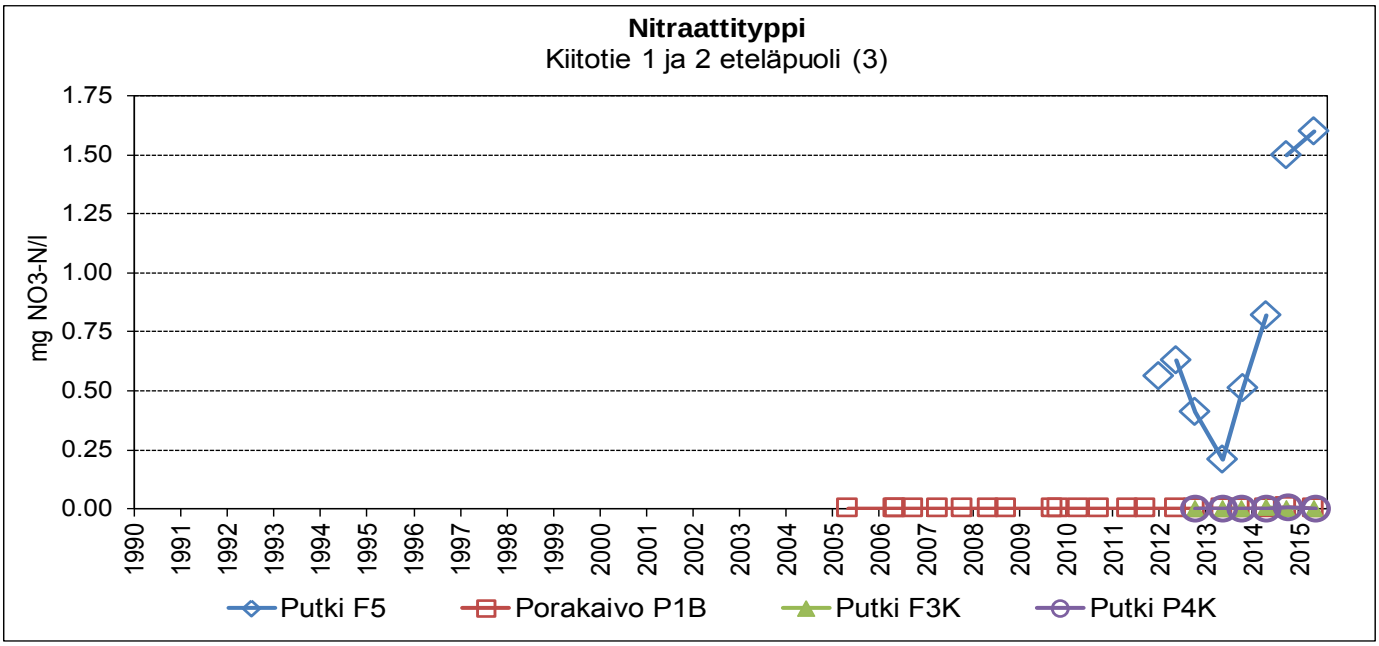
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **Liite 24**

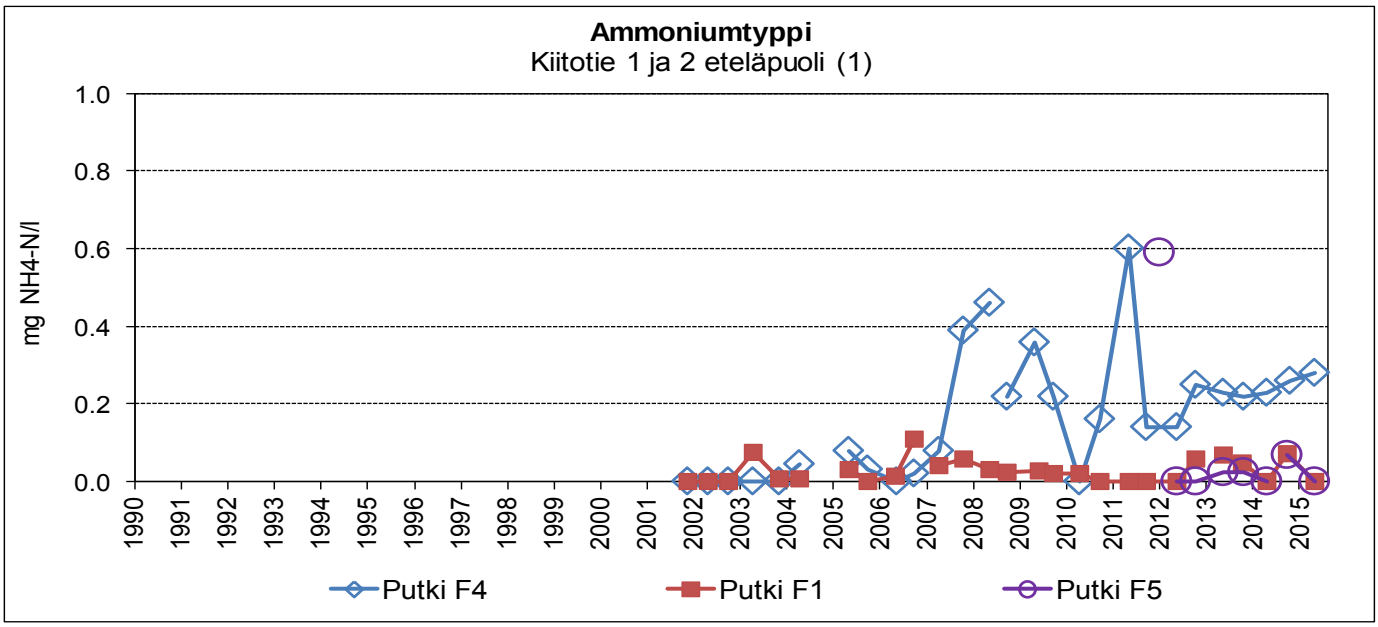


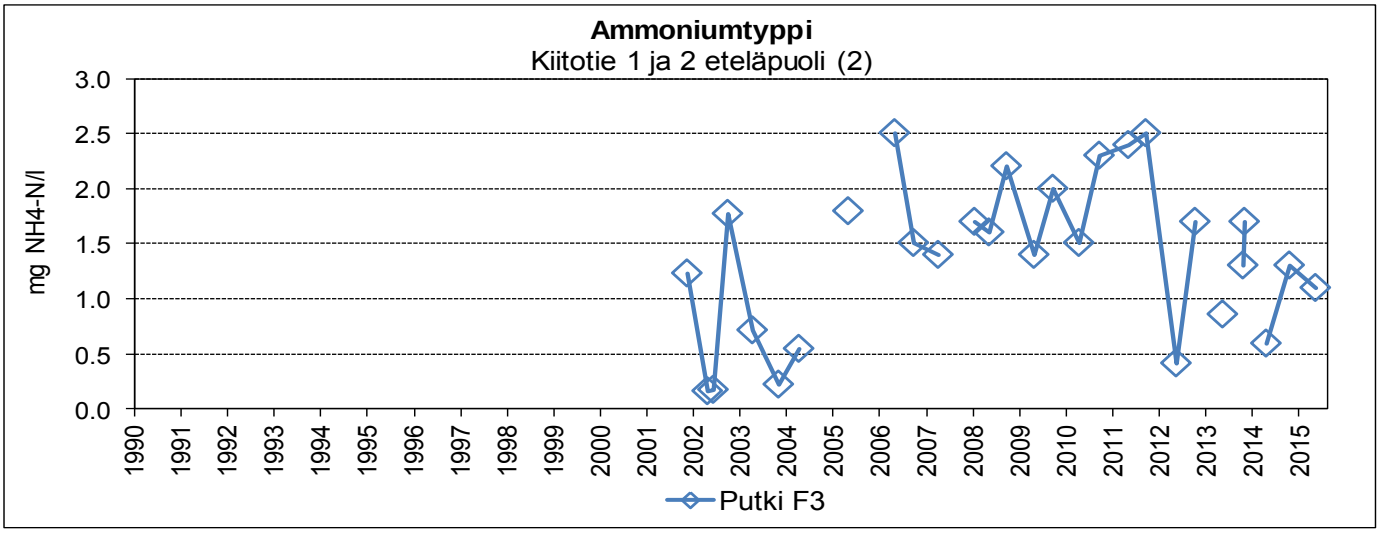




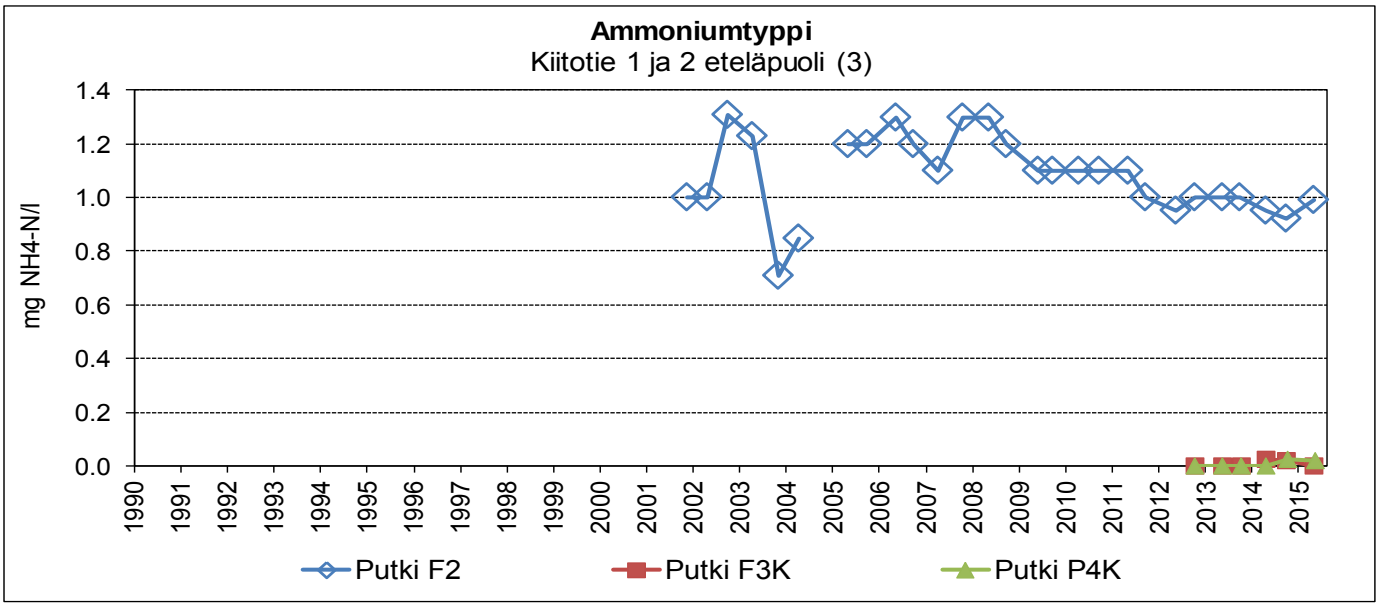
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **Liite 24**

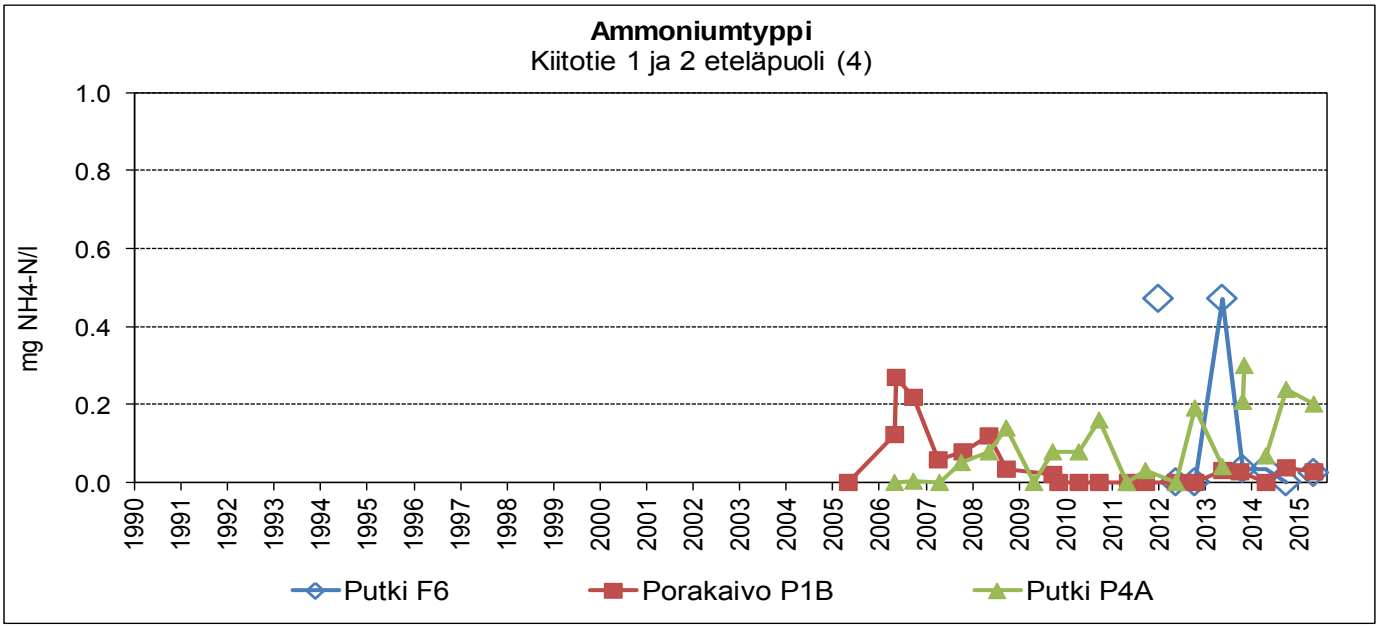


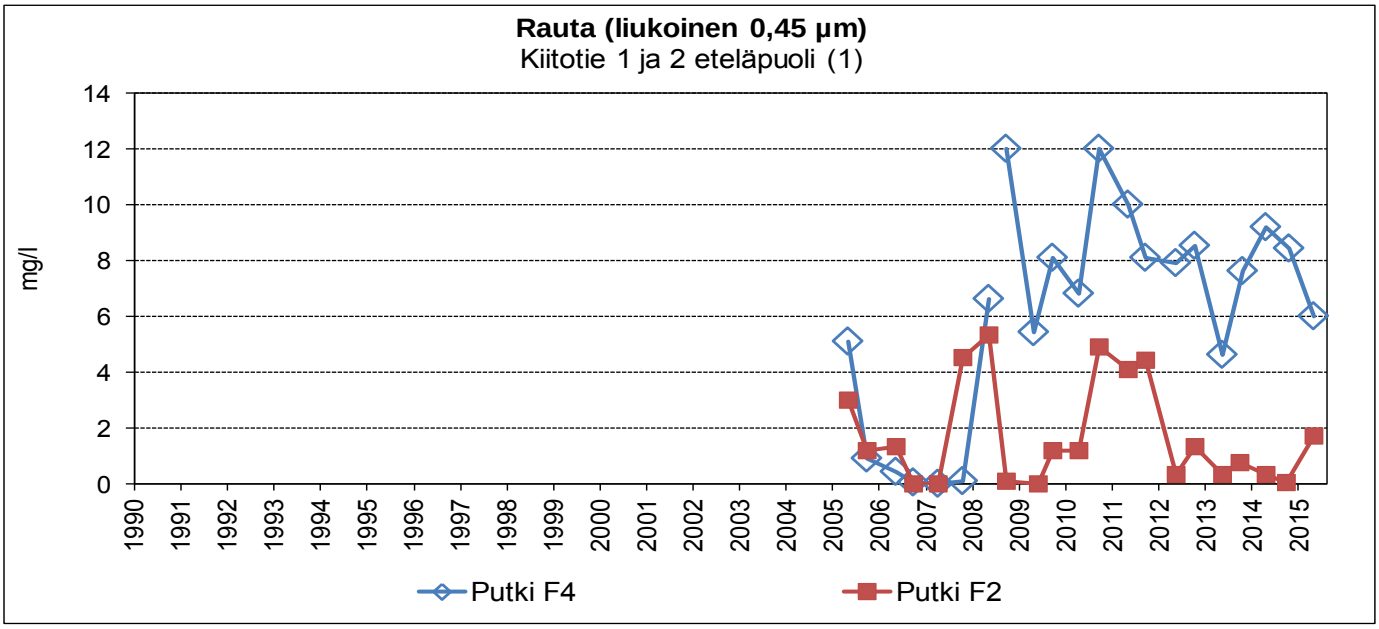




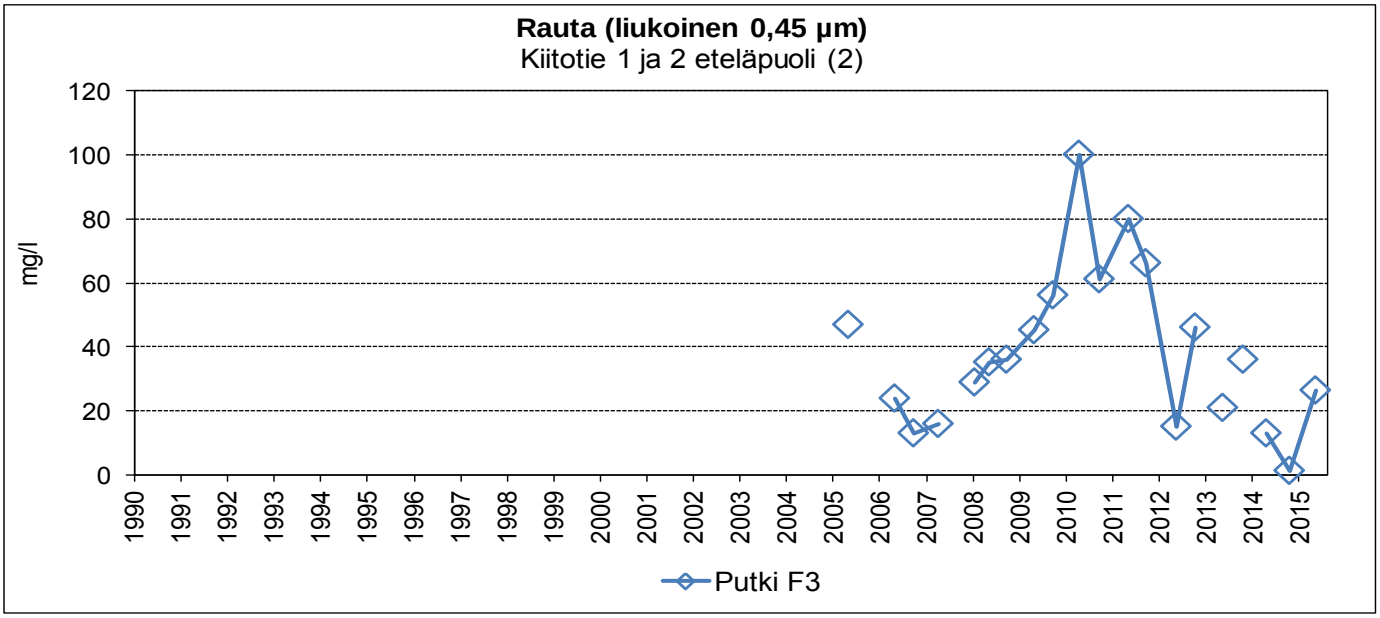
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

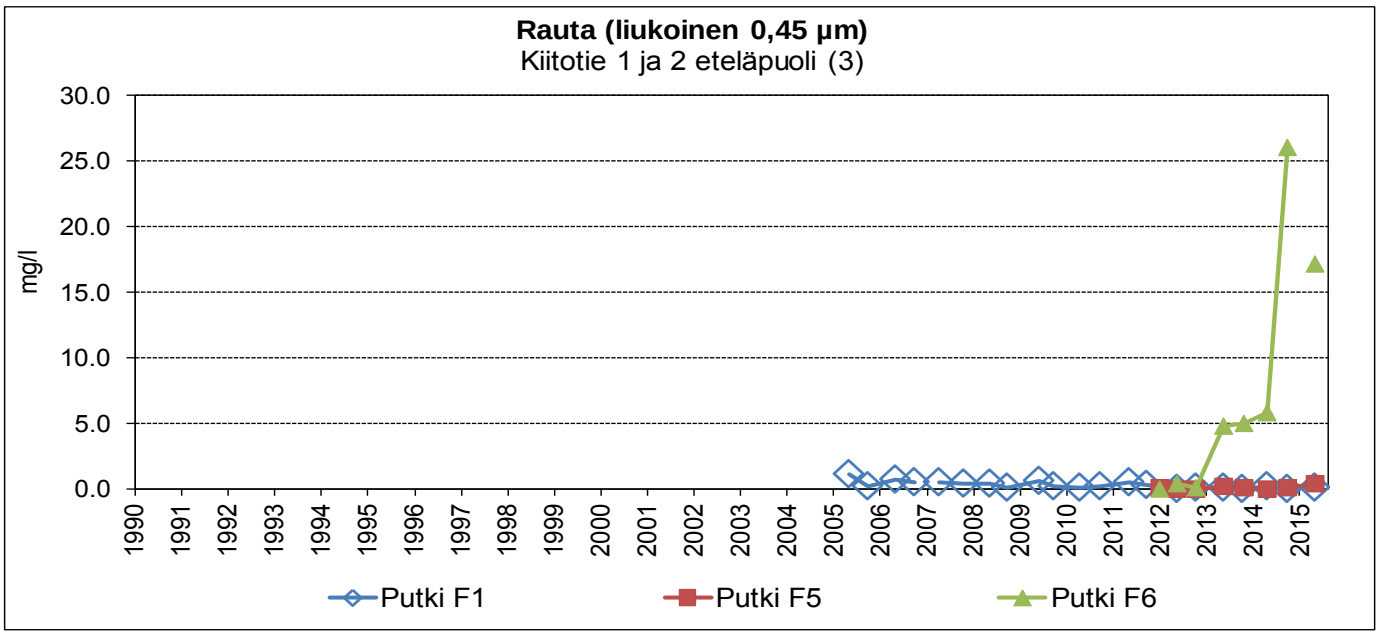


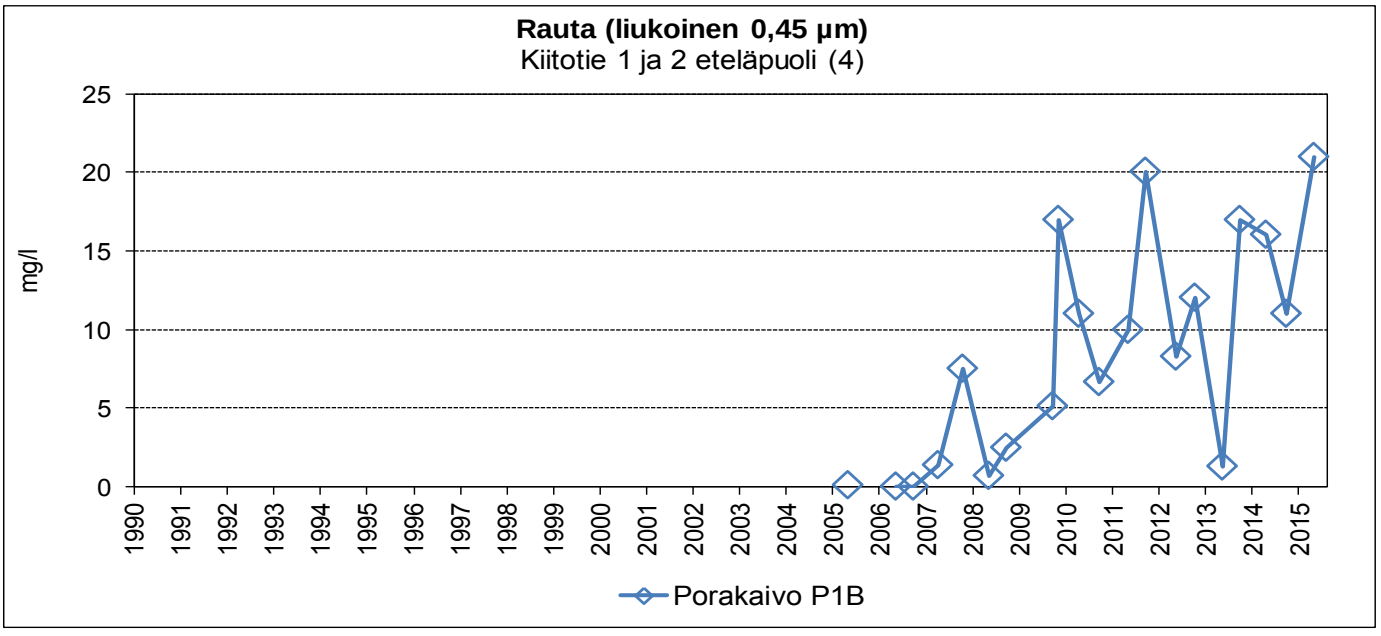




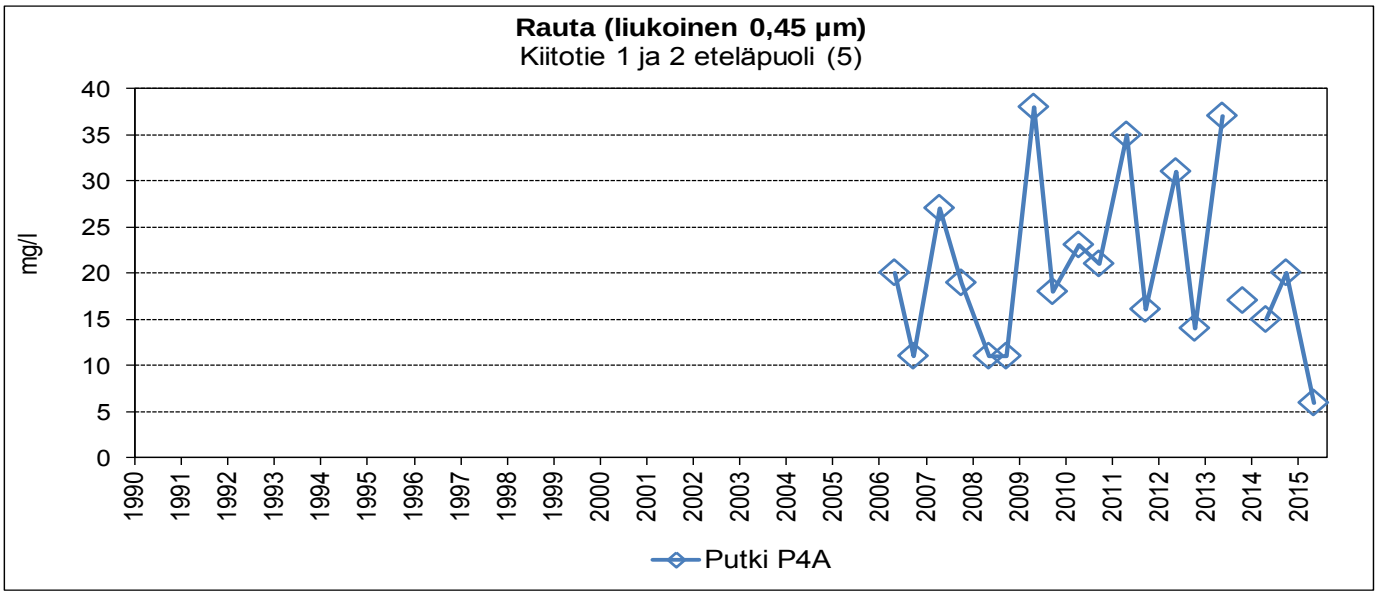
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

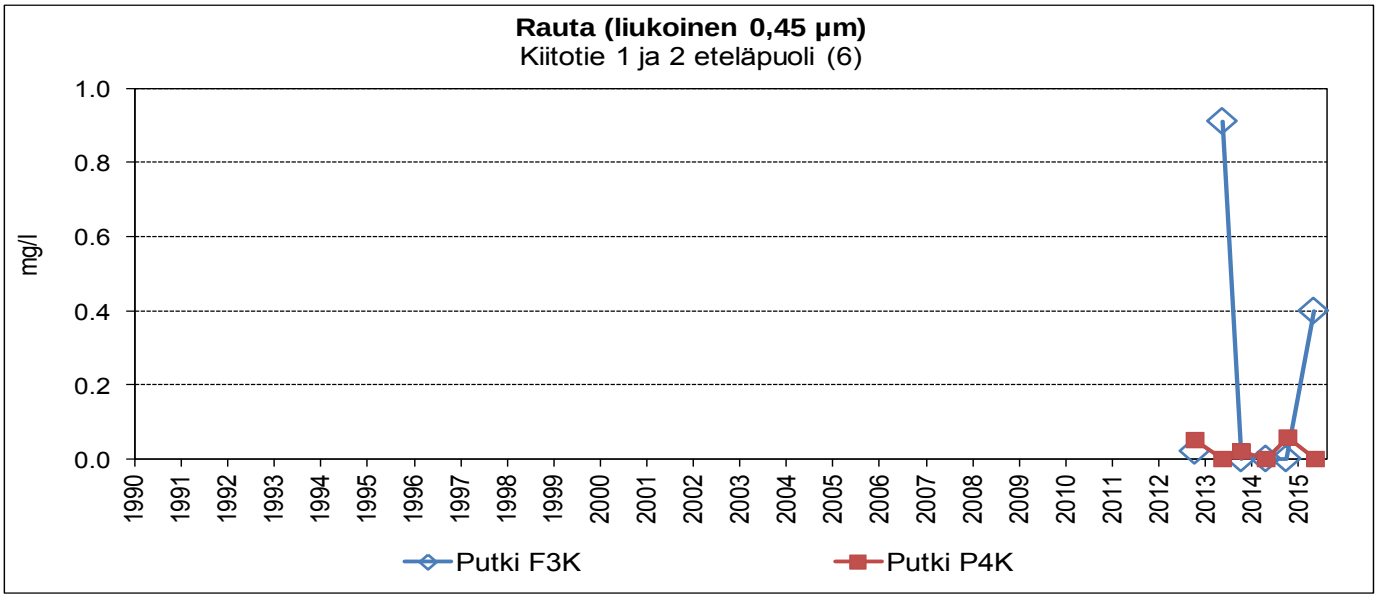


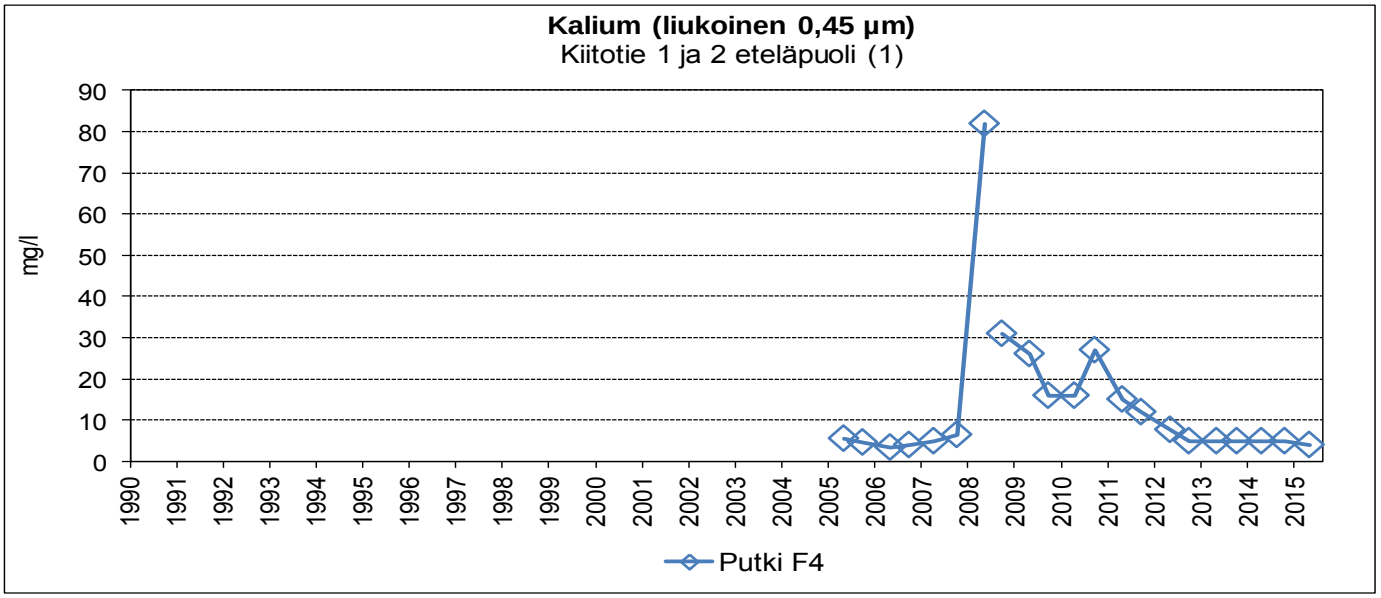




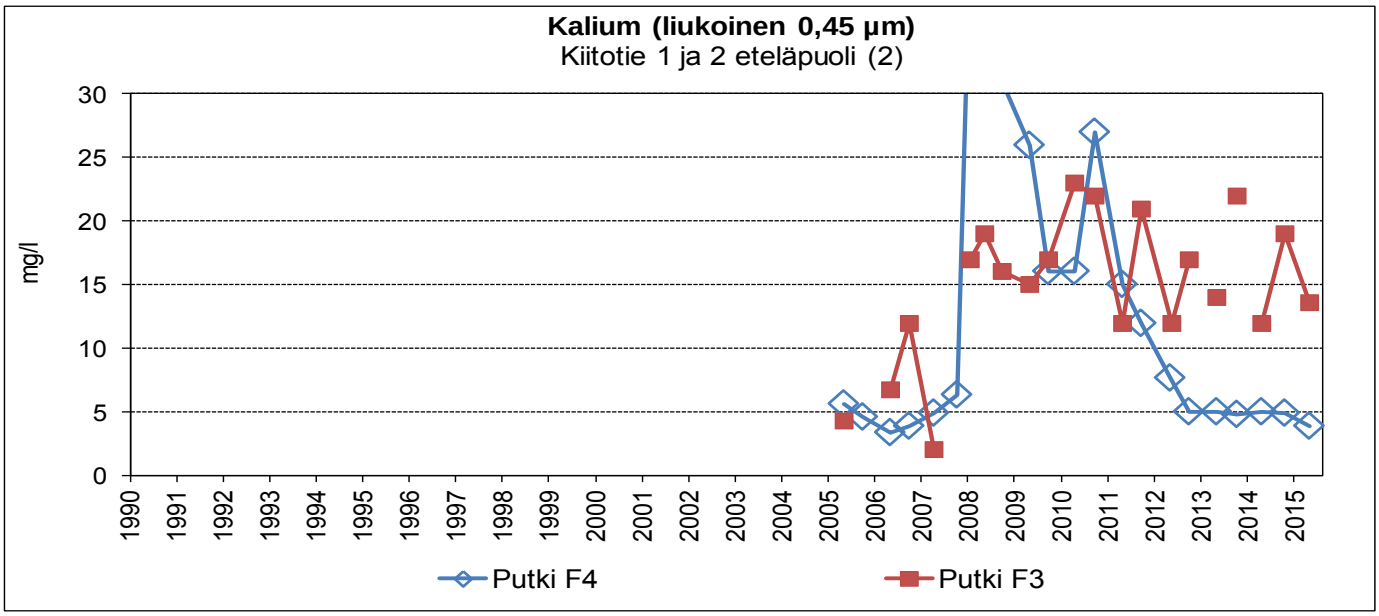
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

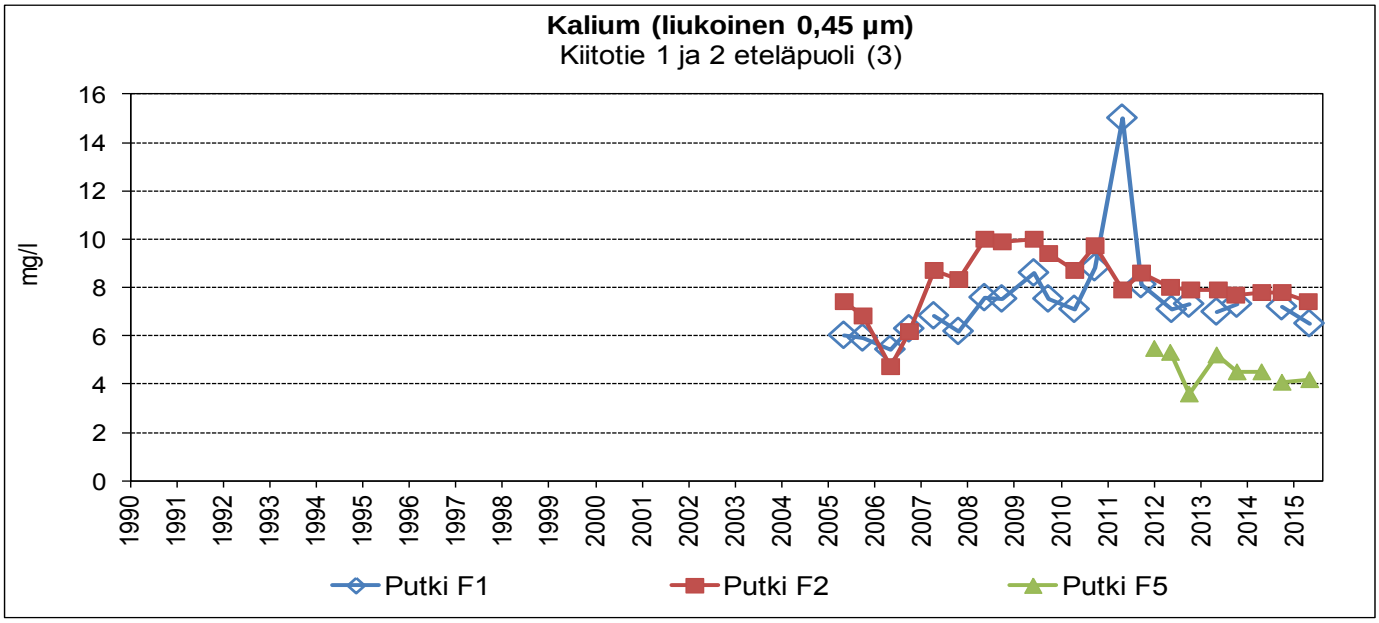


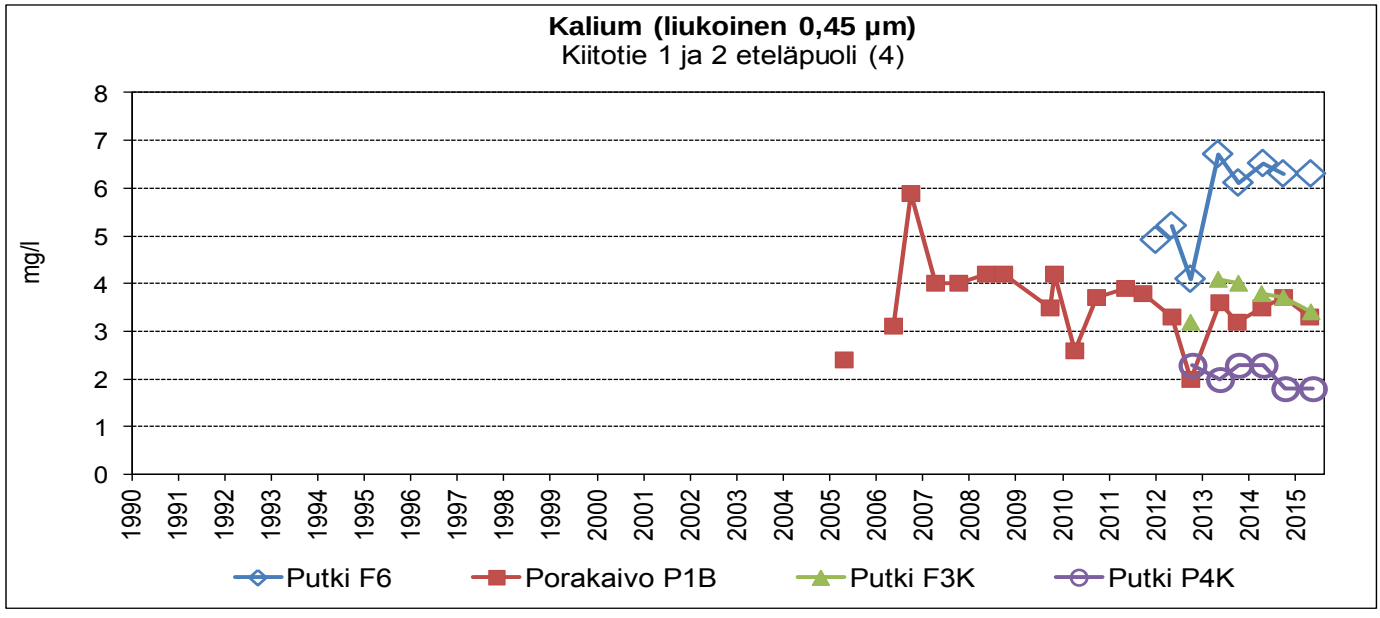




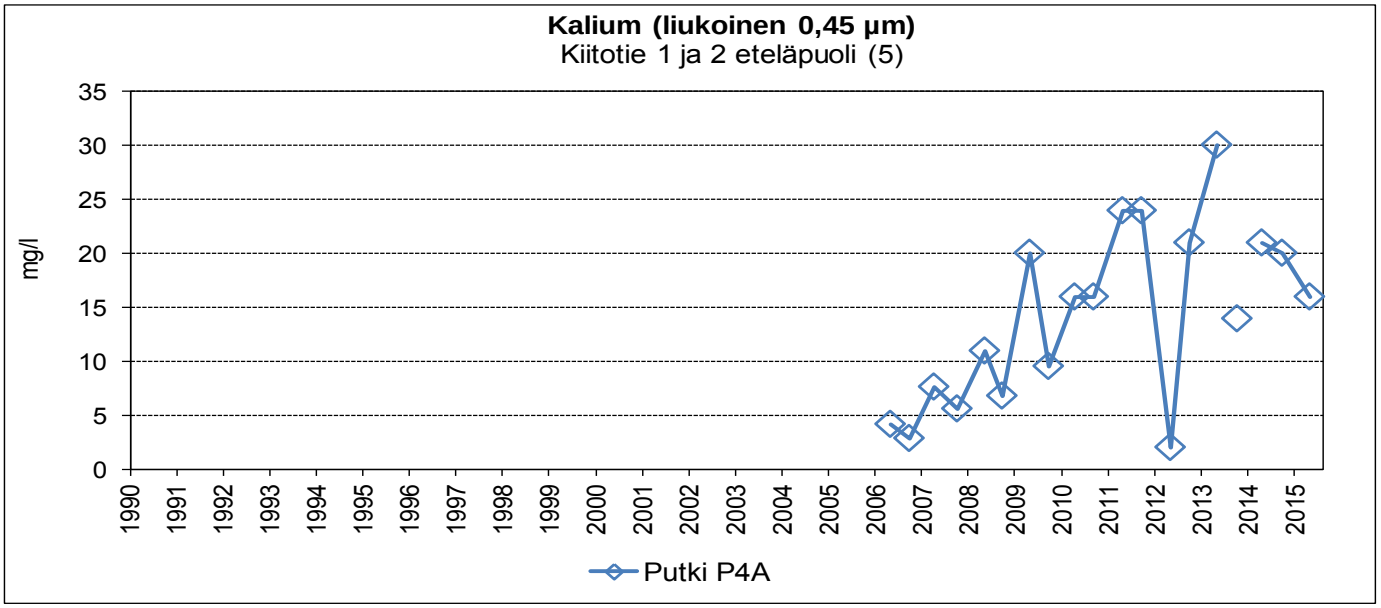
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. Liite 24

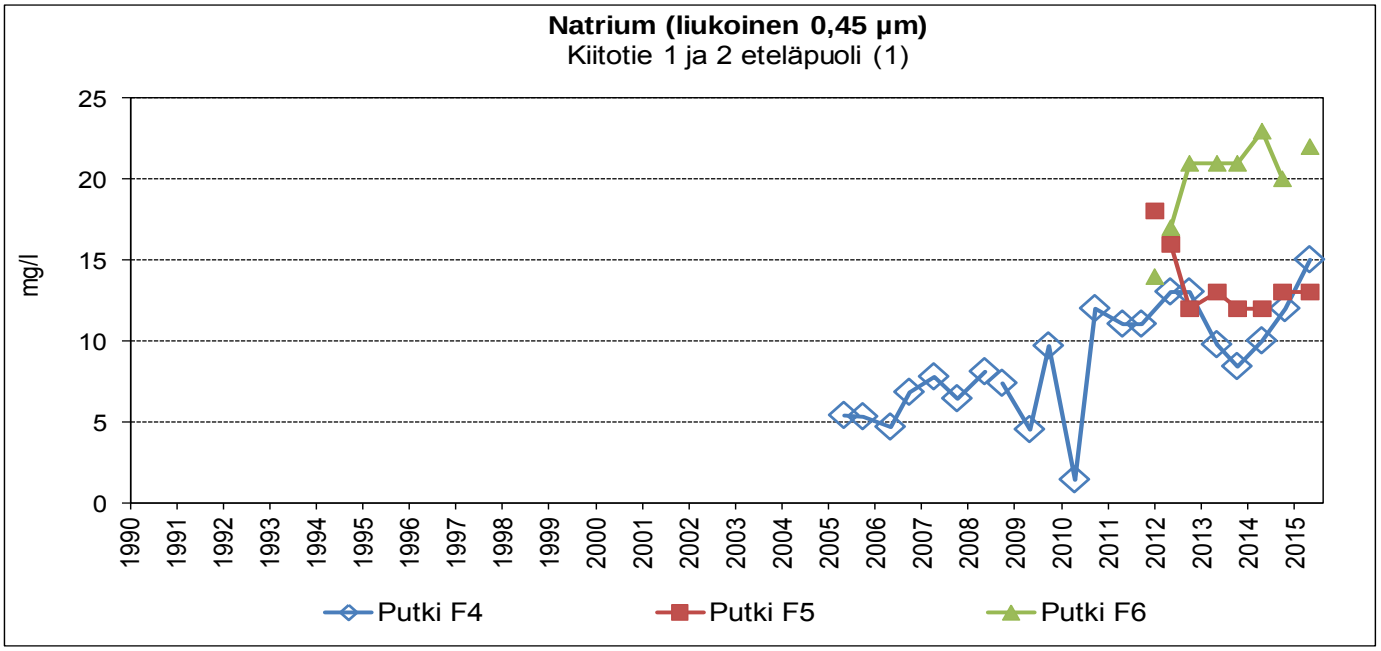


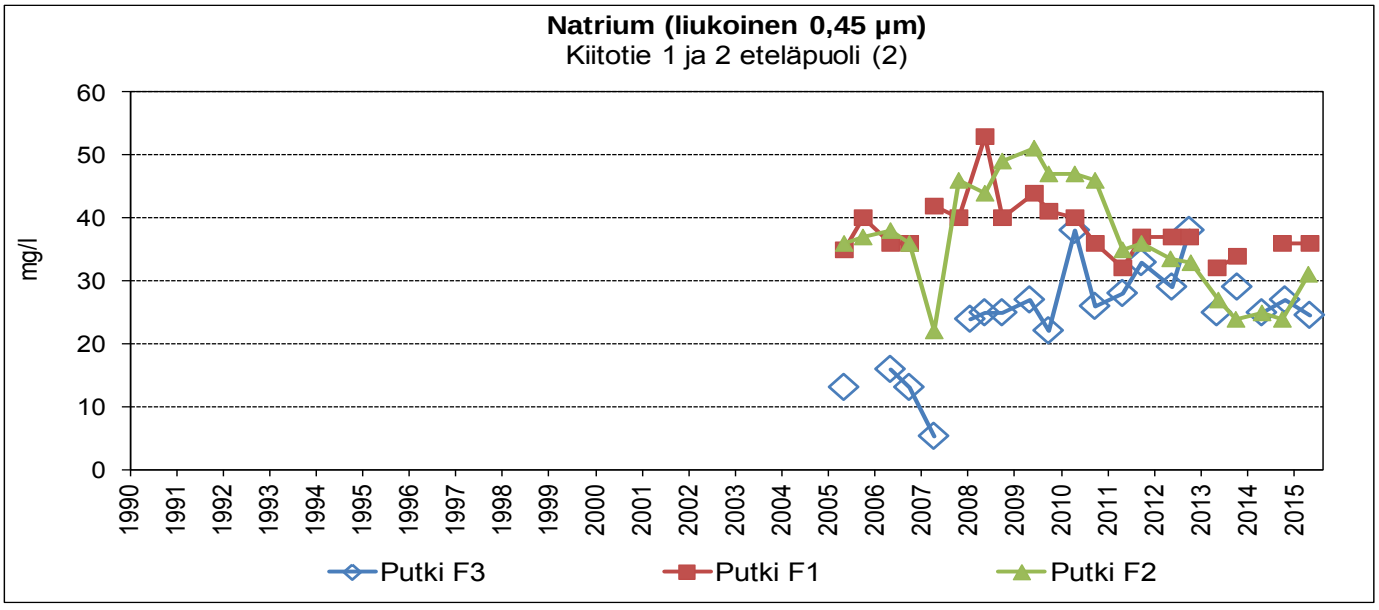




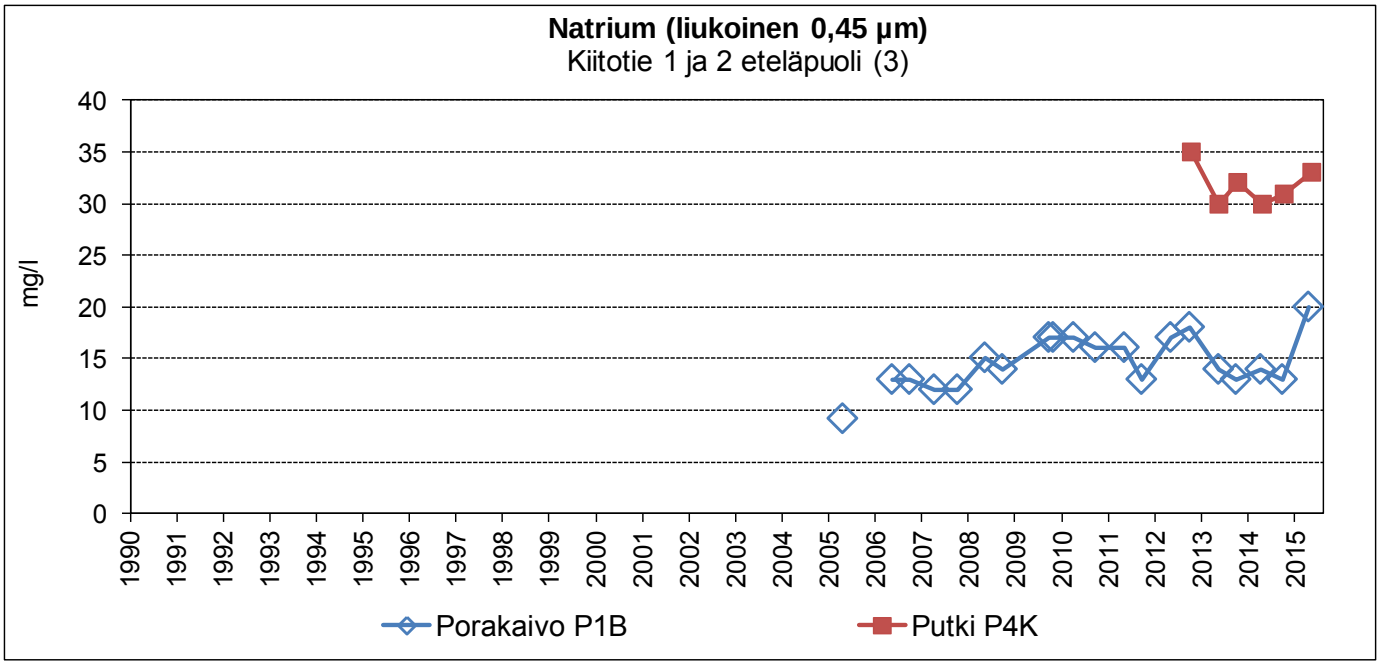
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **Liite 24**

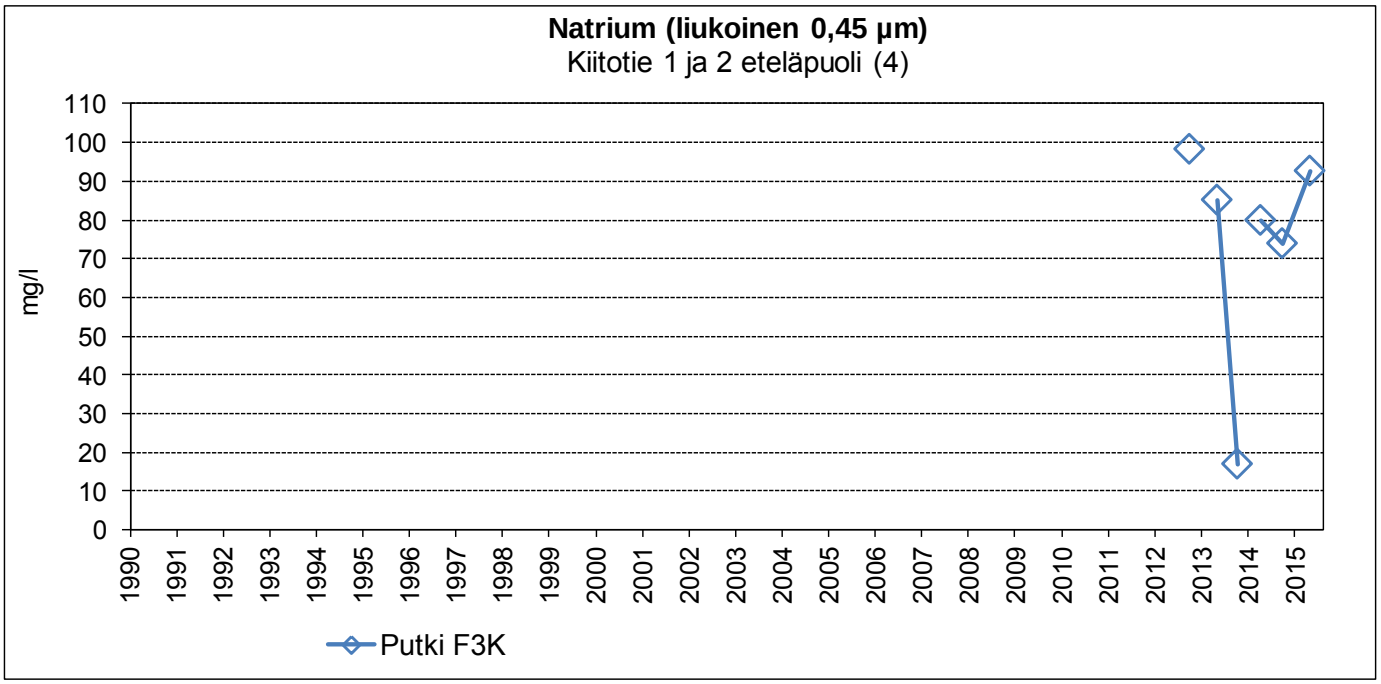




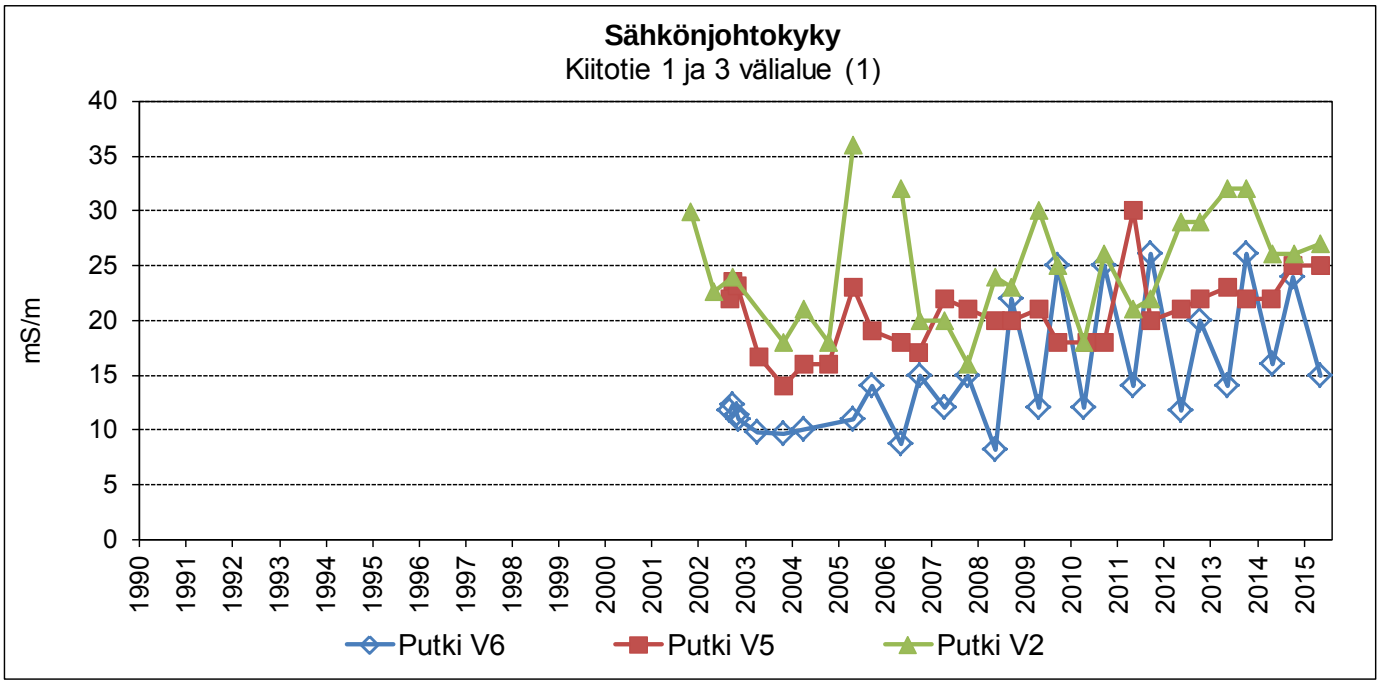


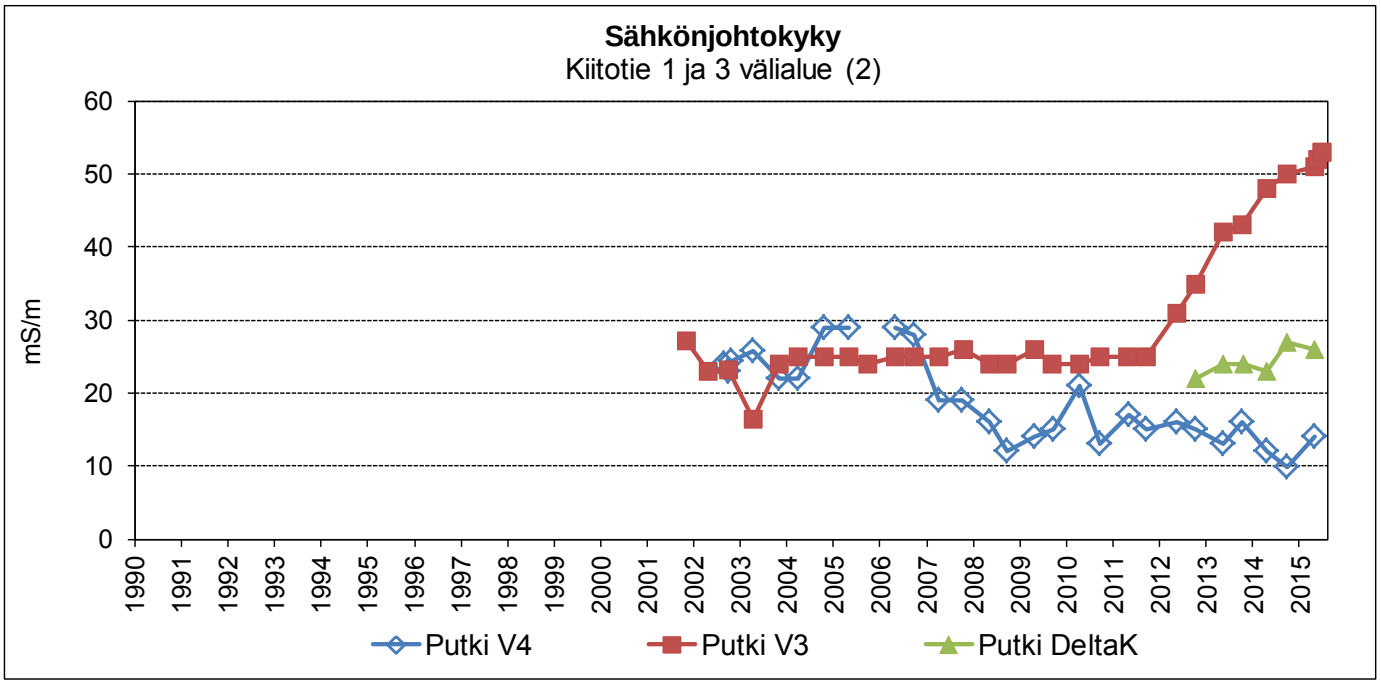
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli. **Liite 24**



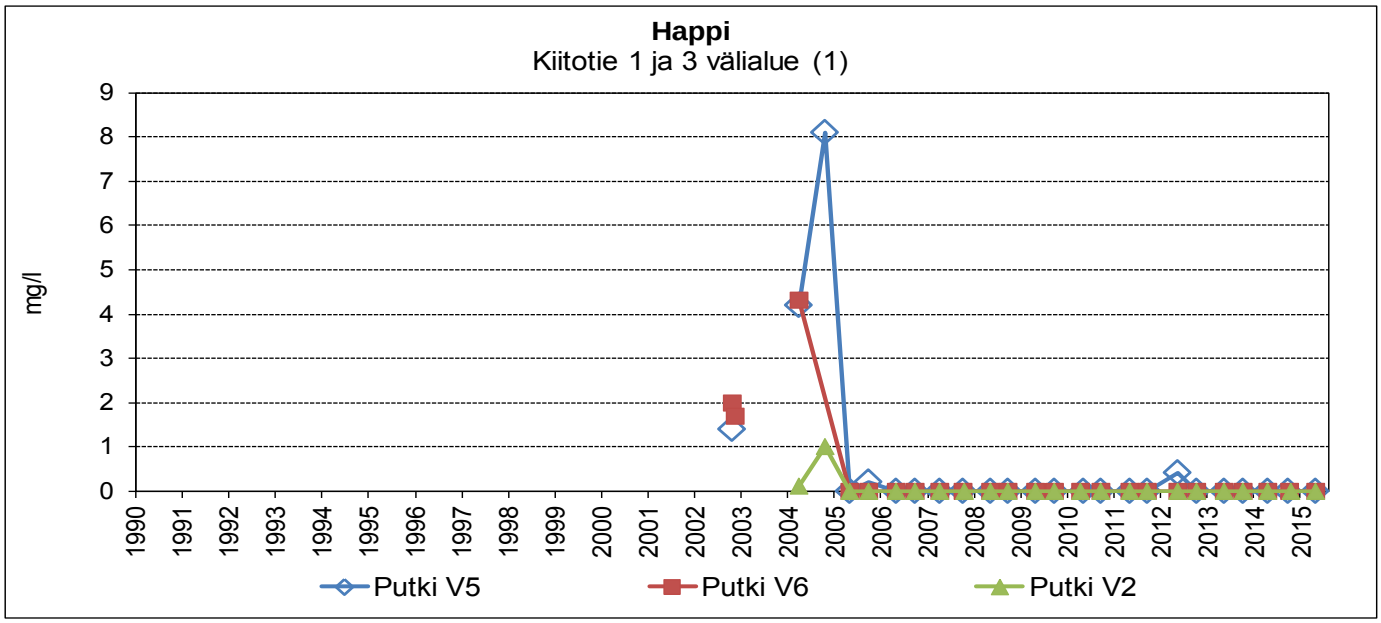


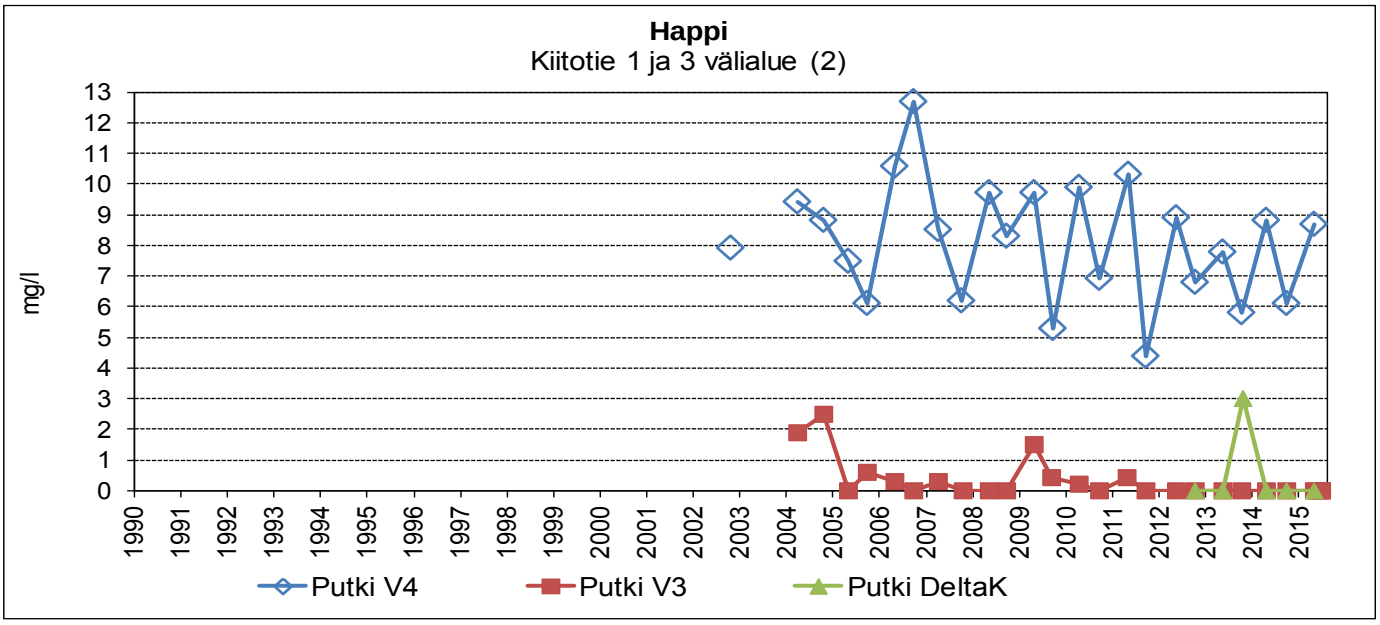
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

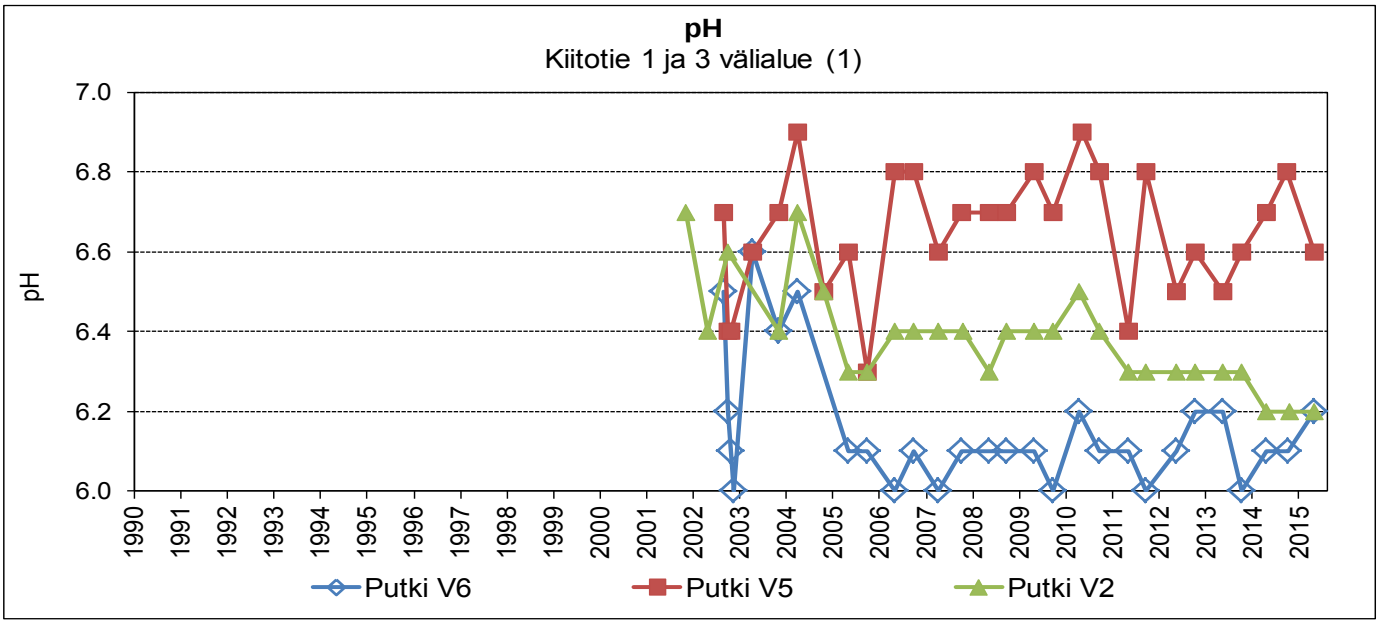




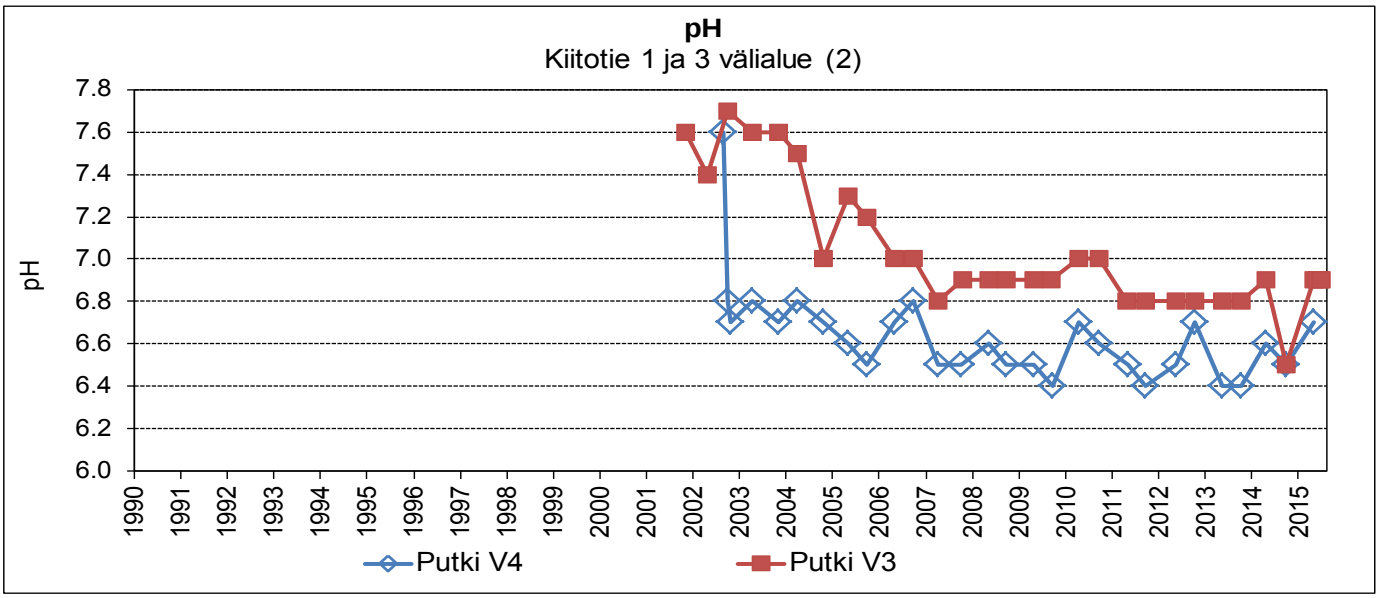
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

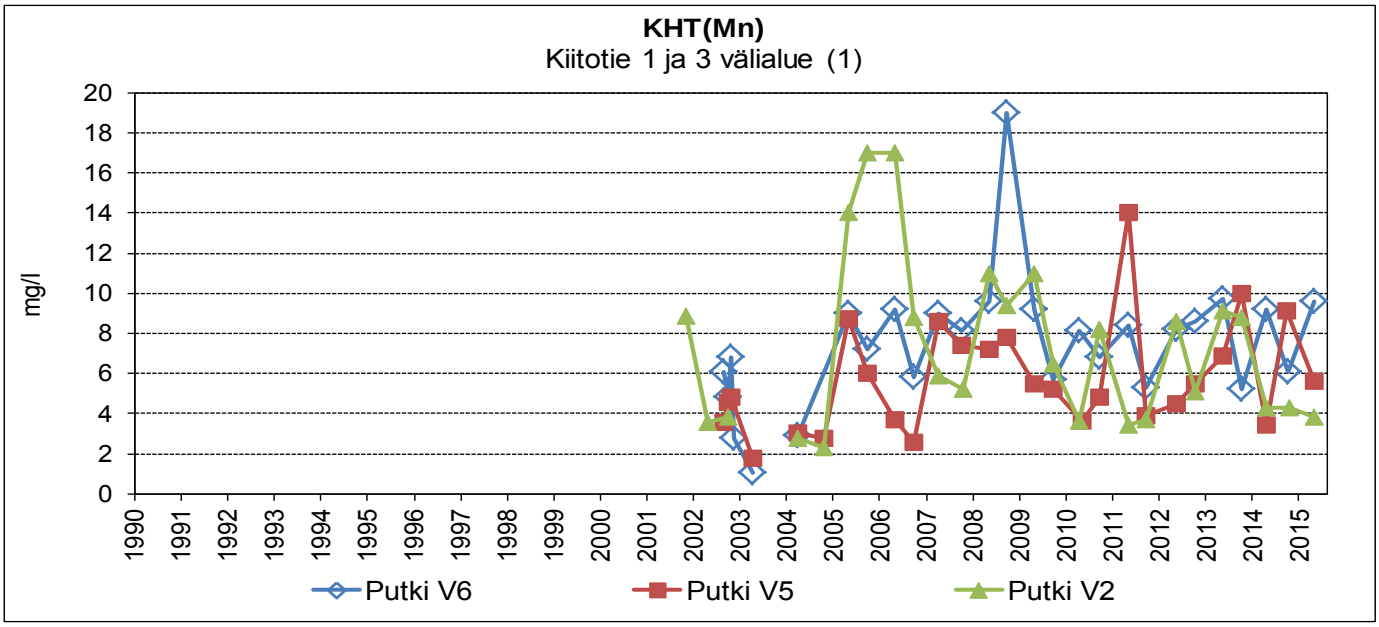


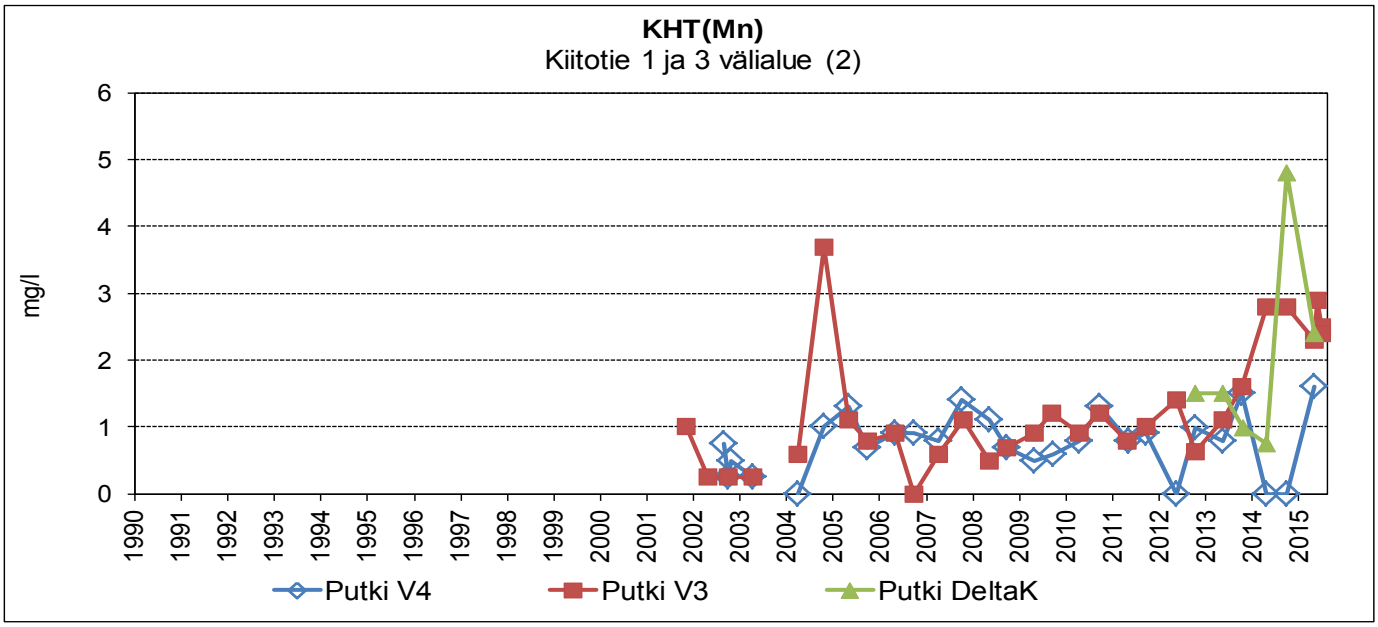




Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**







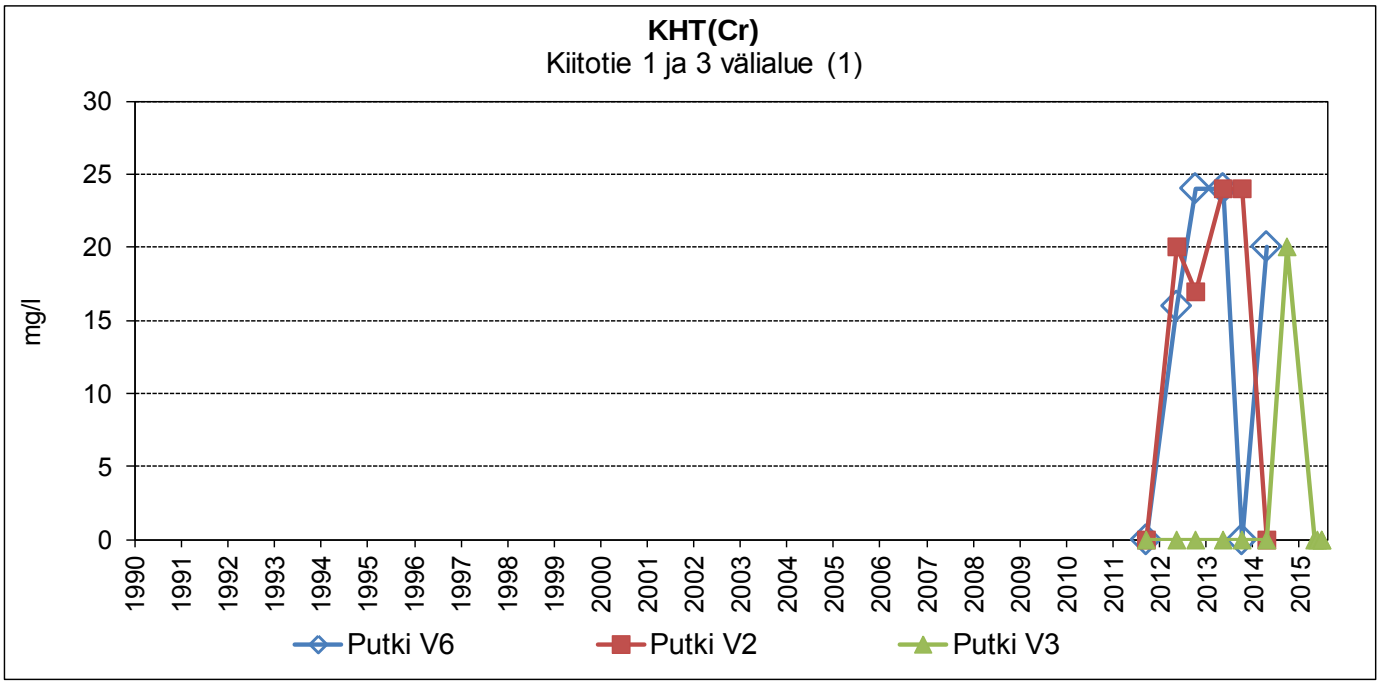
KHT(Cr)

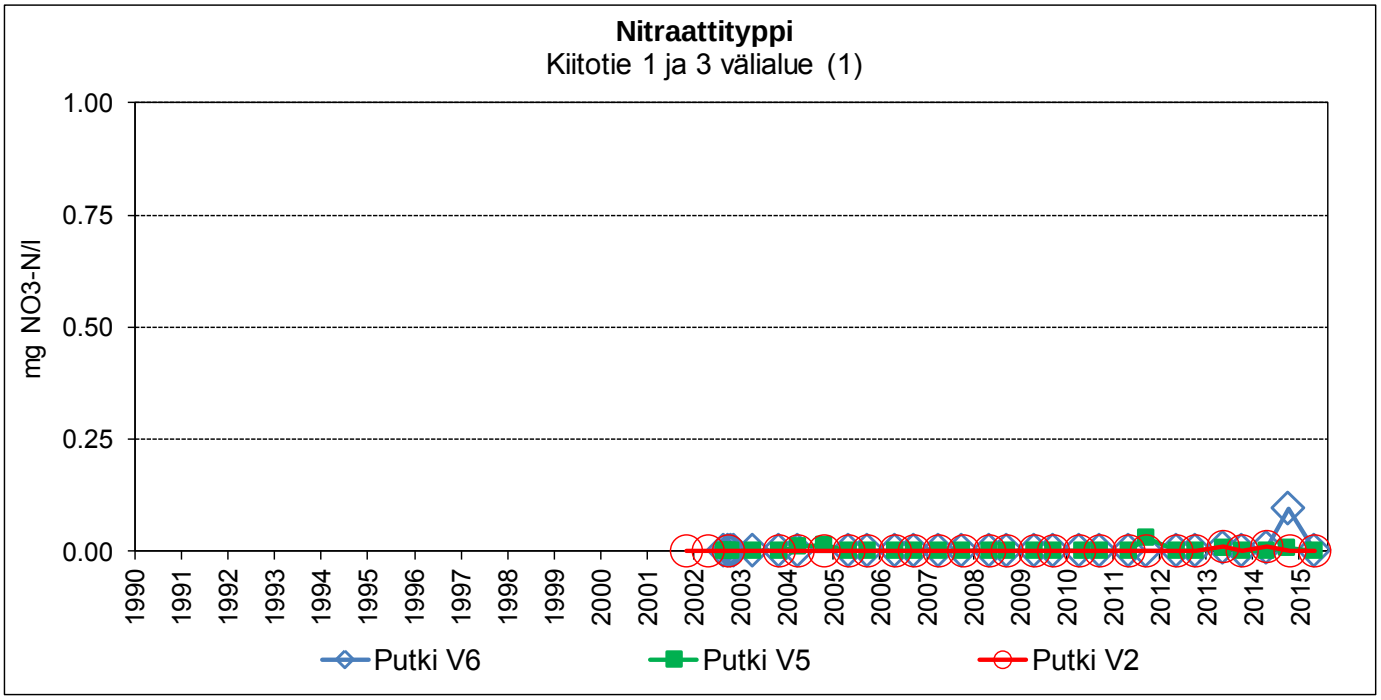
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

Kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<10..<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

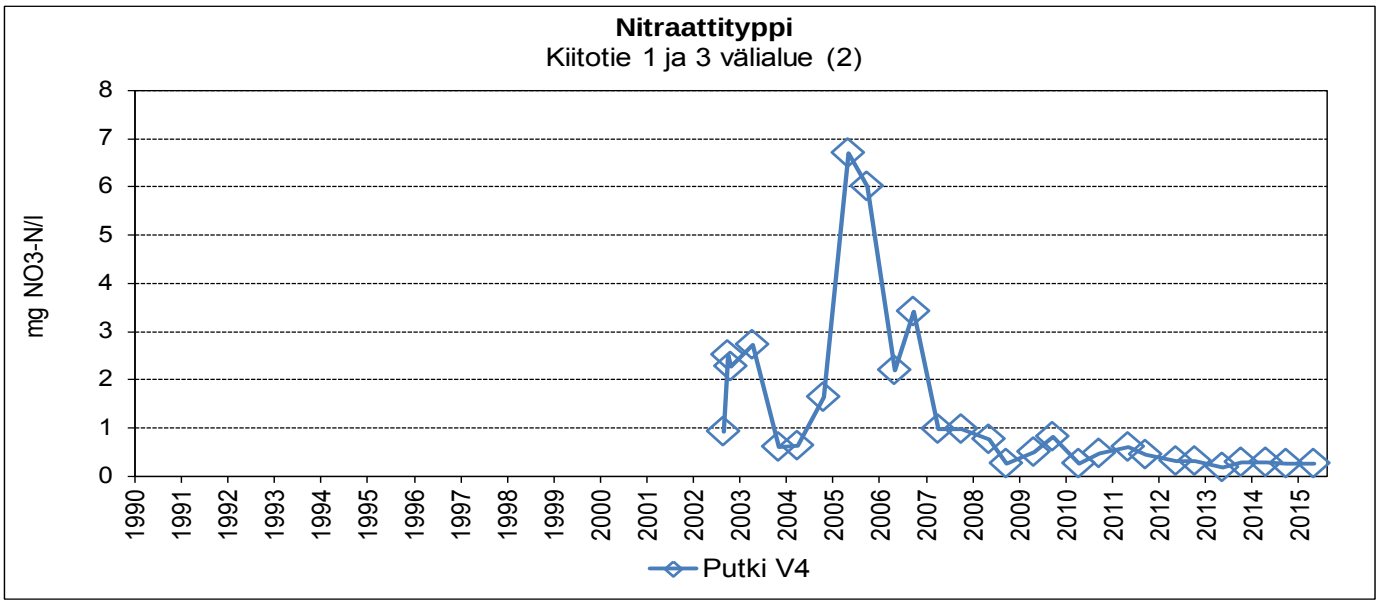
putki DeltaK
putki V4
putki V5

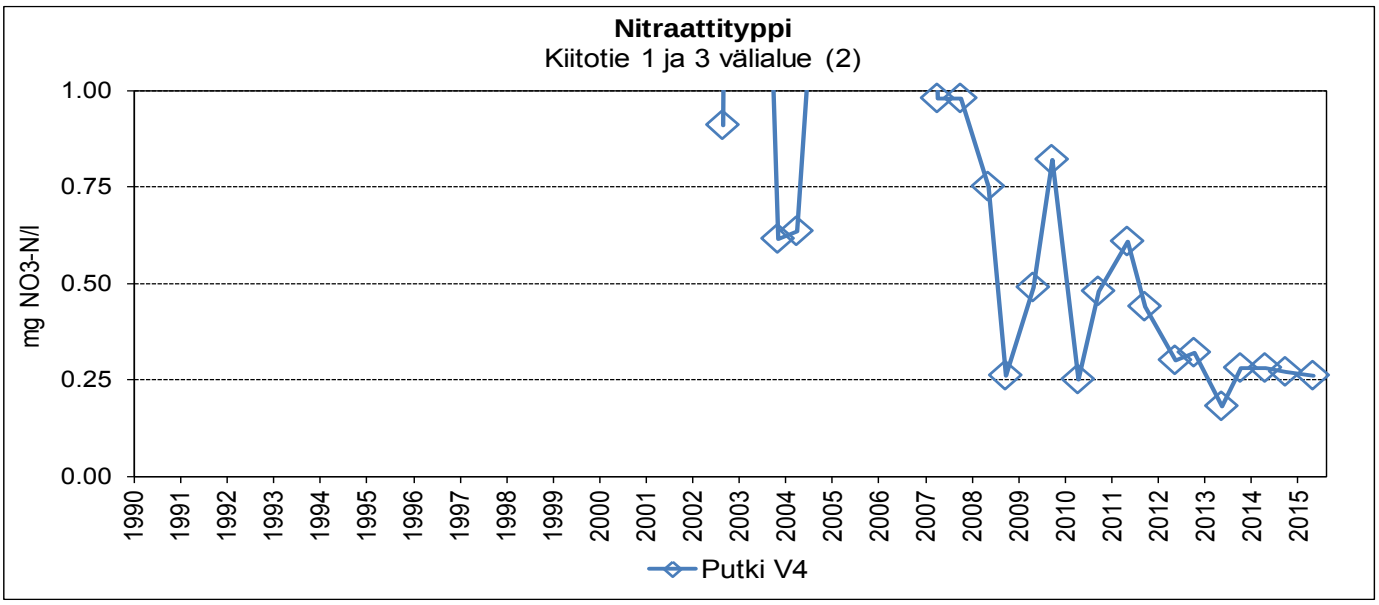
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

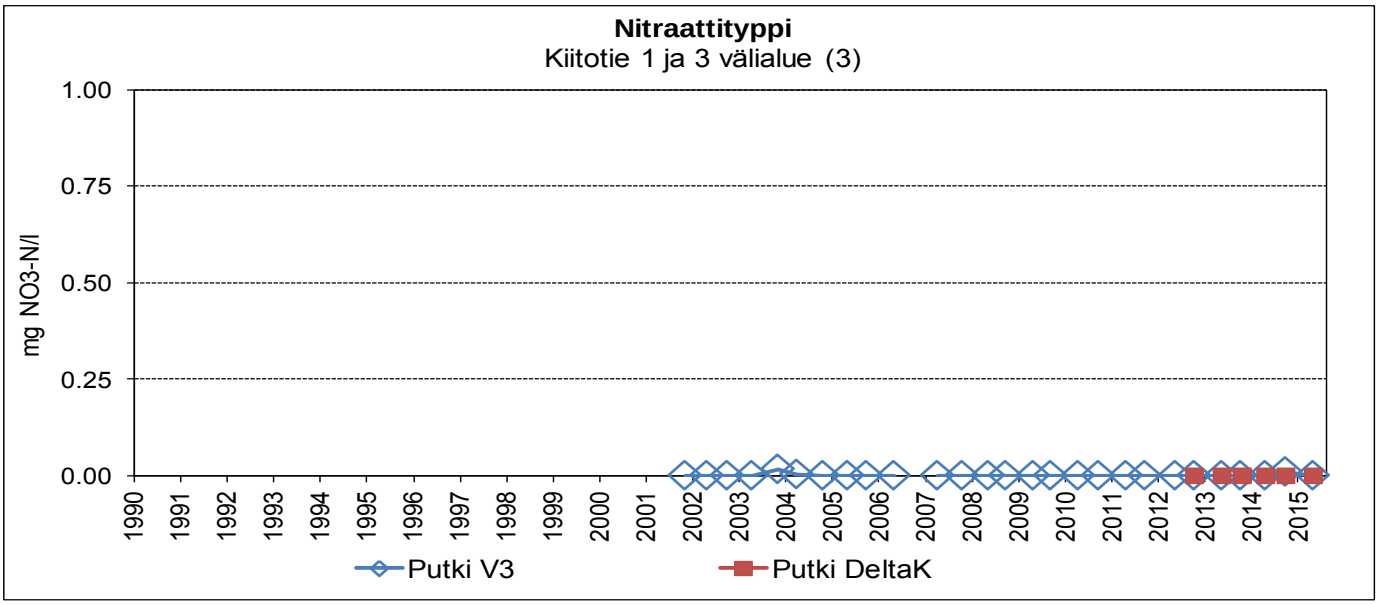




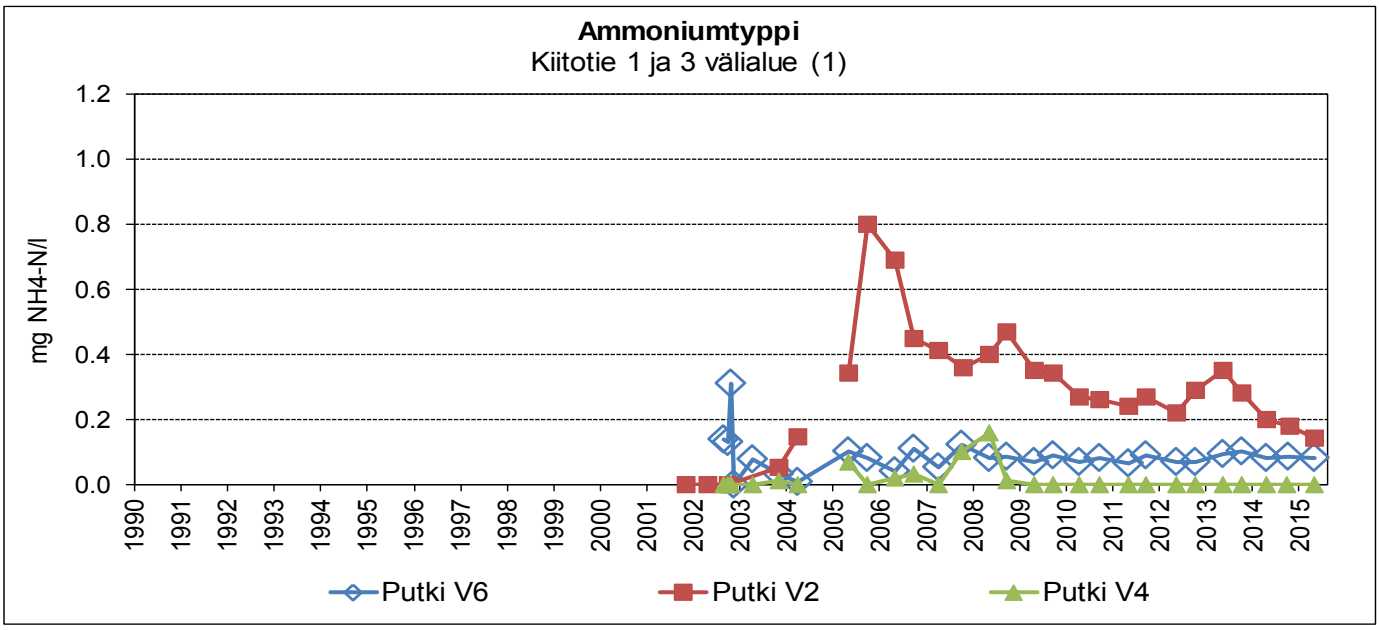
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa putken V4 nitraattituloksista.

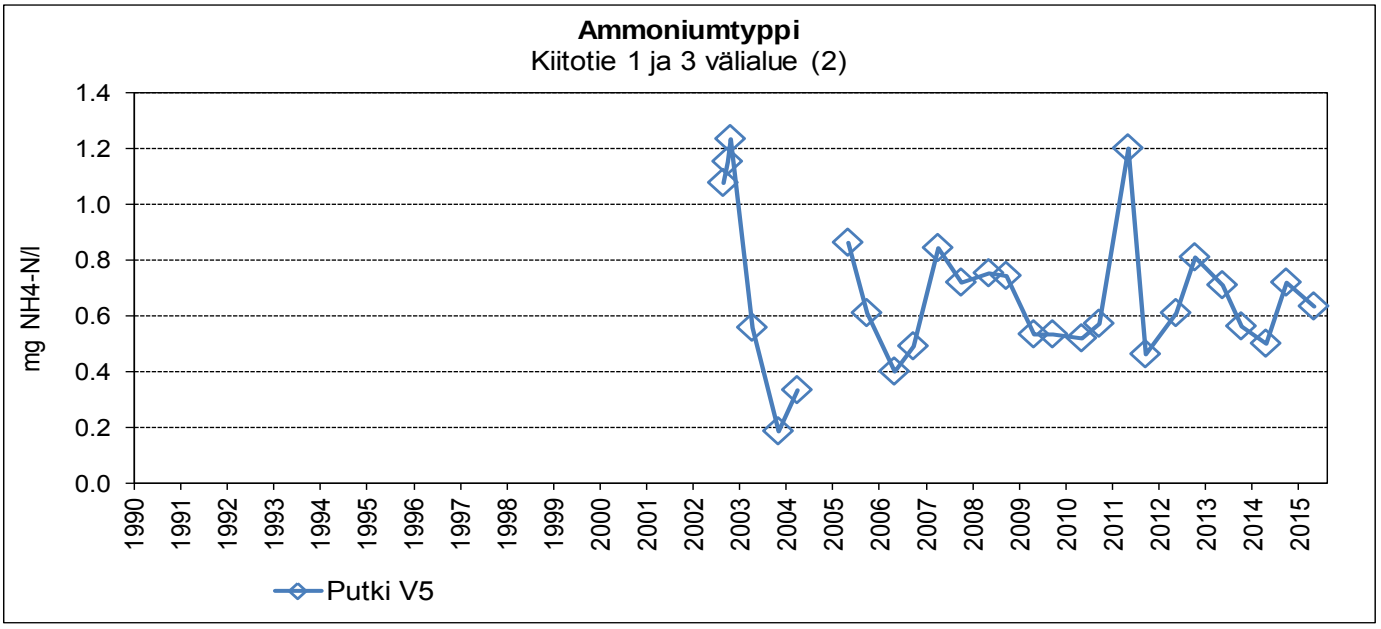


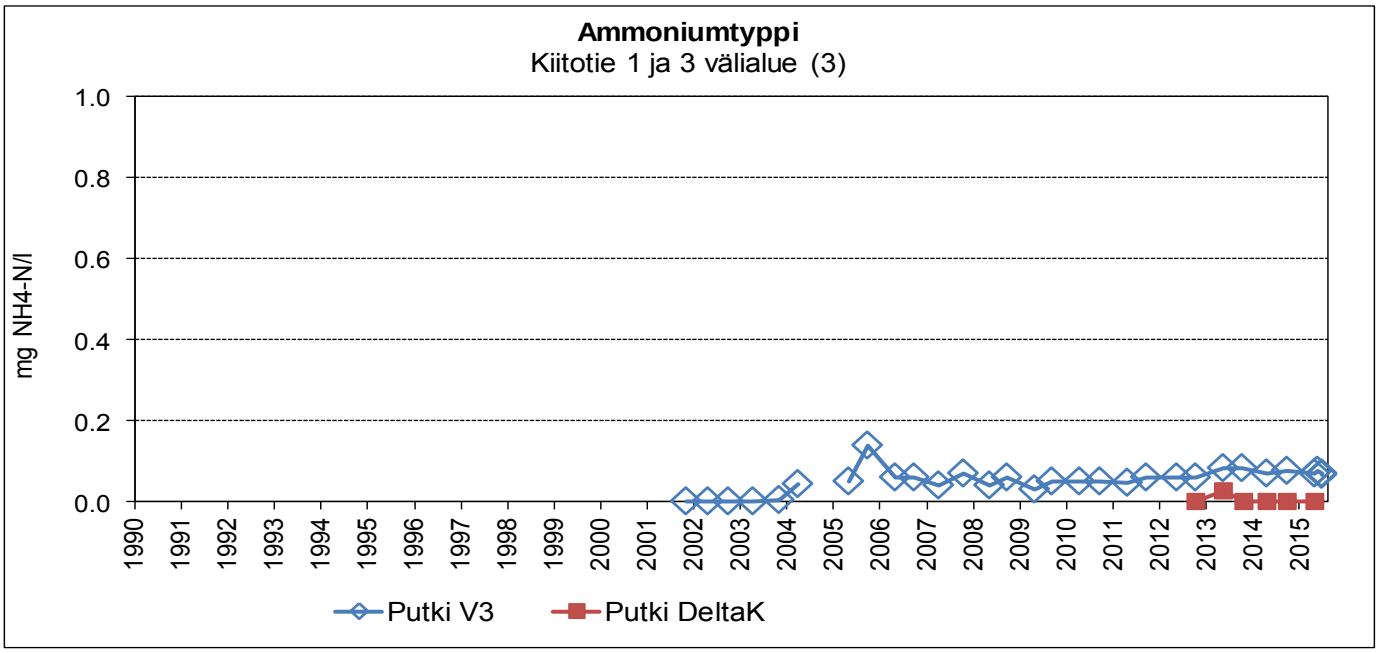




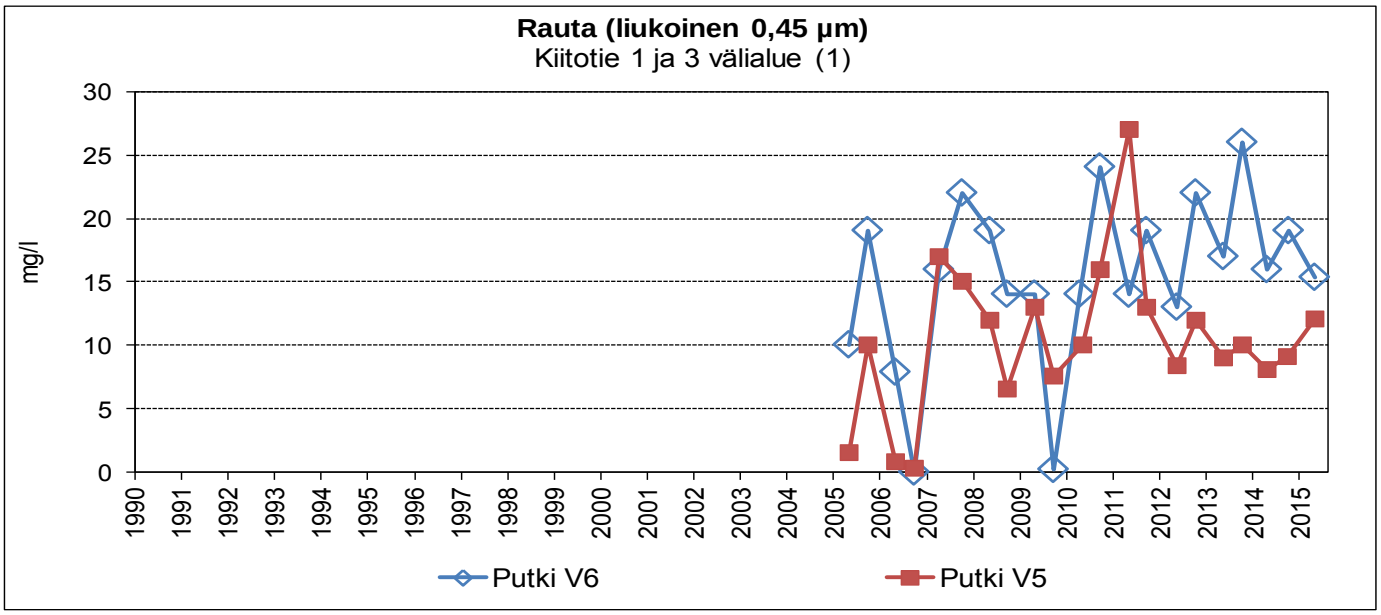
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

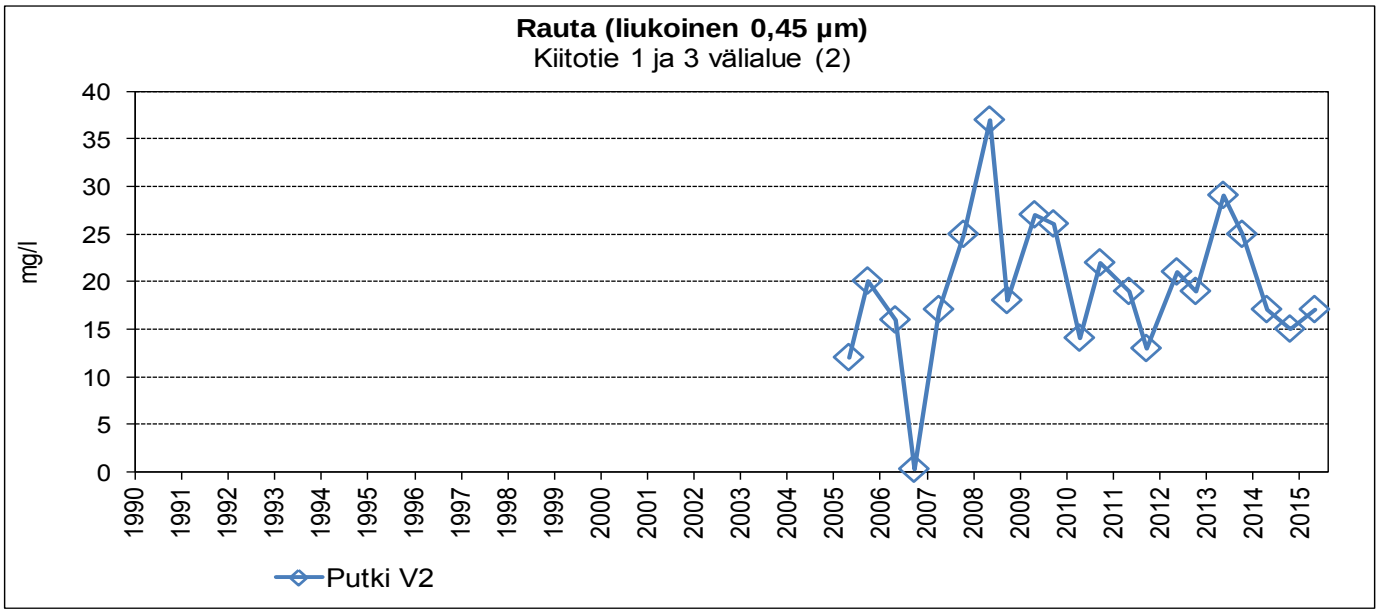


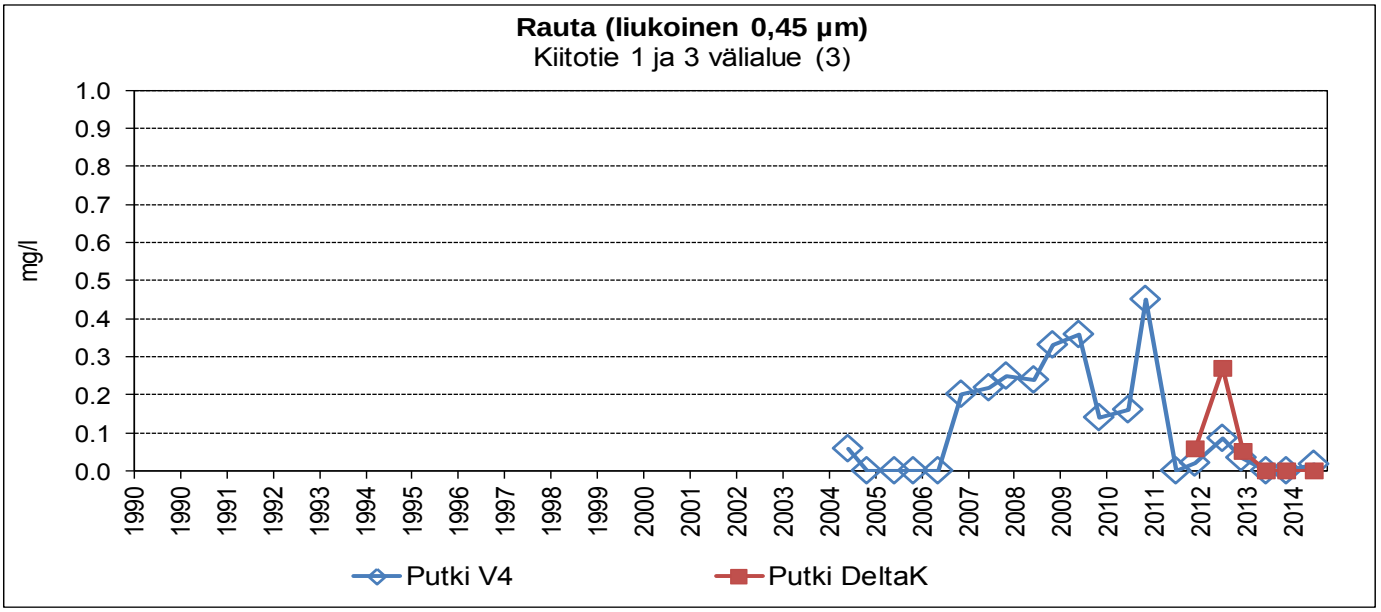




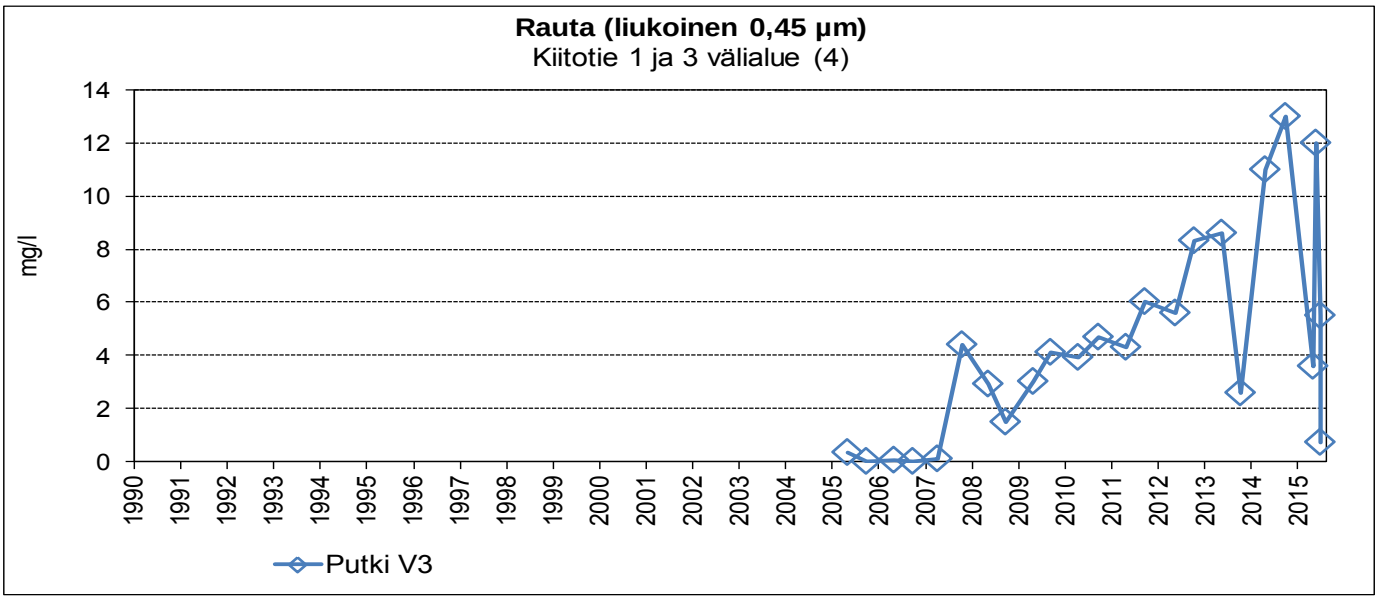
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

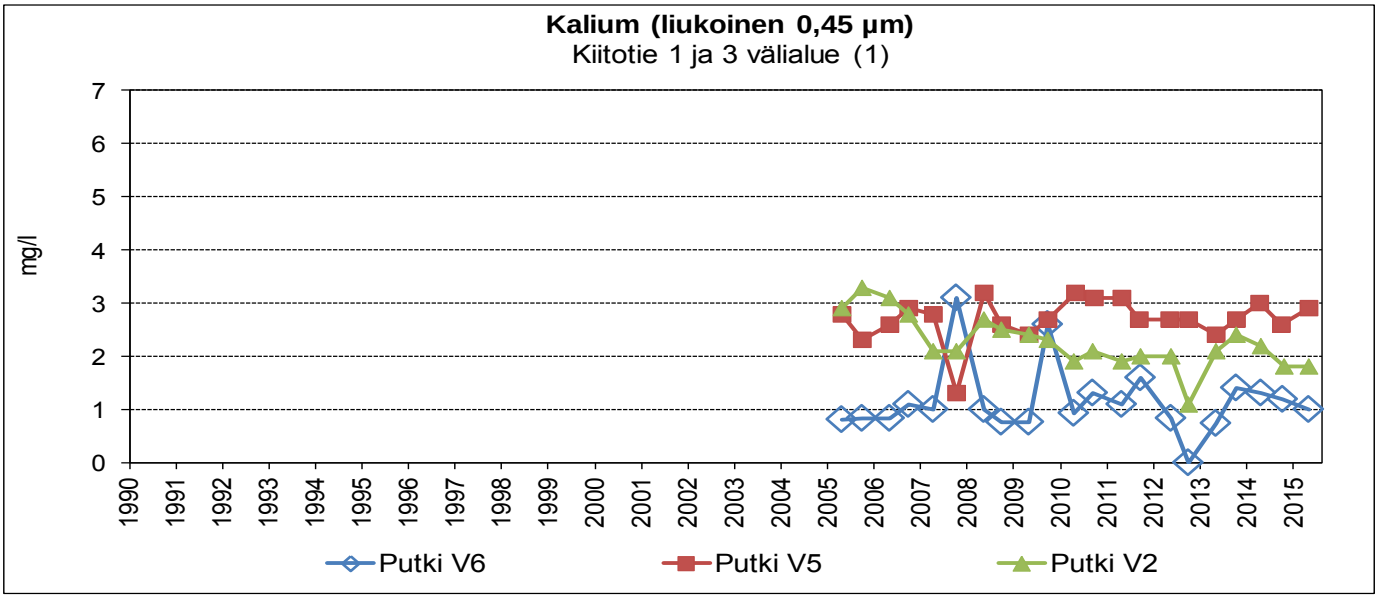


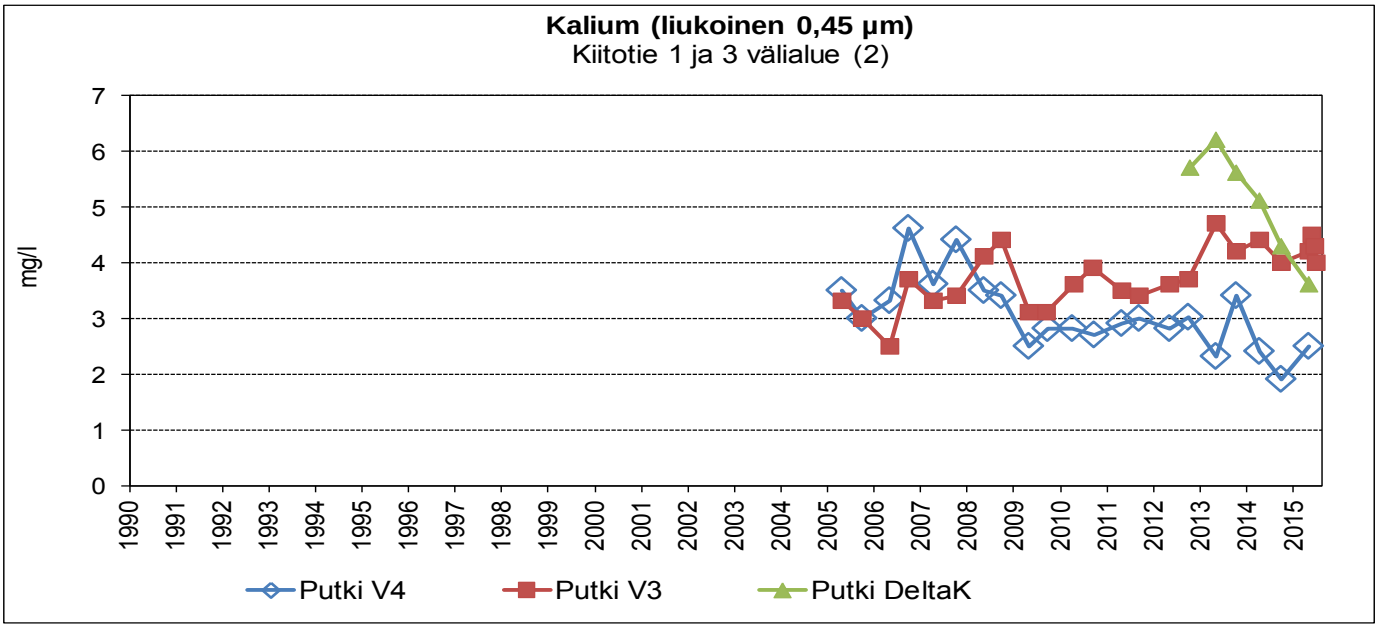




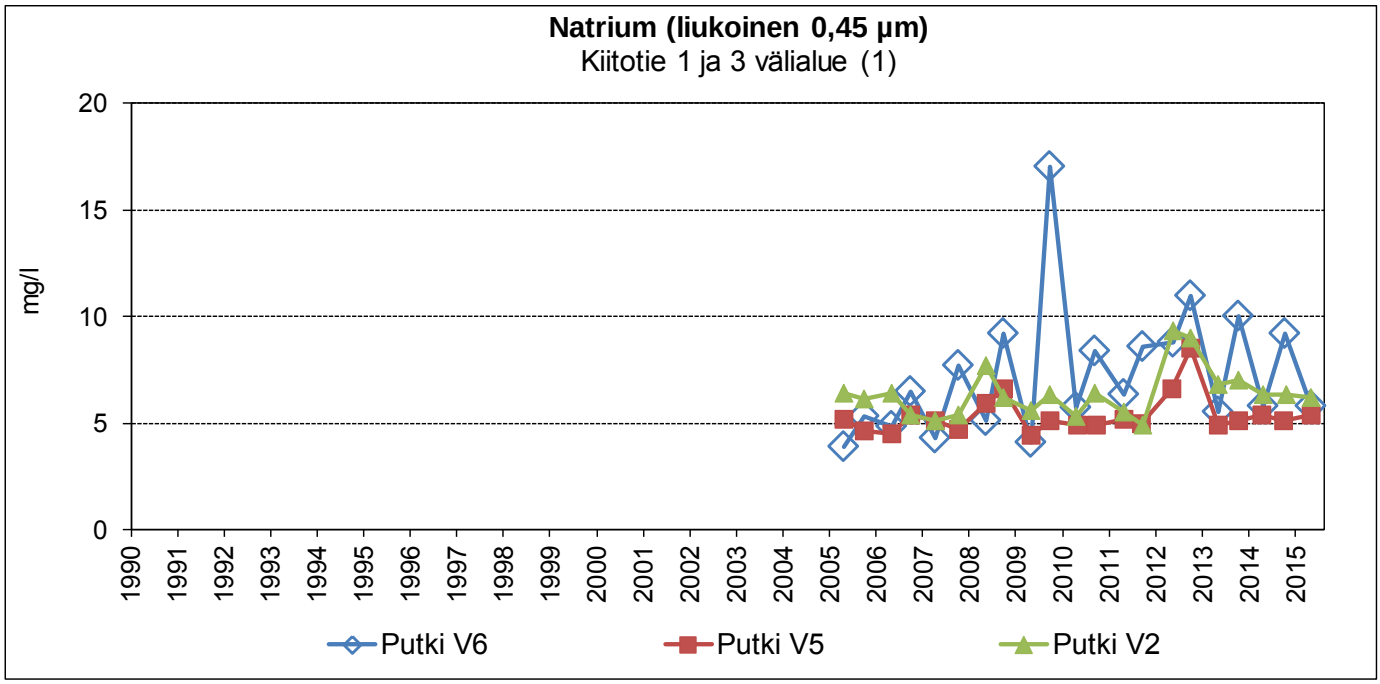
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

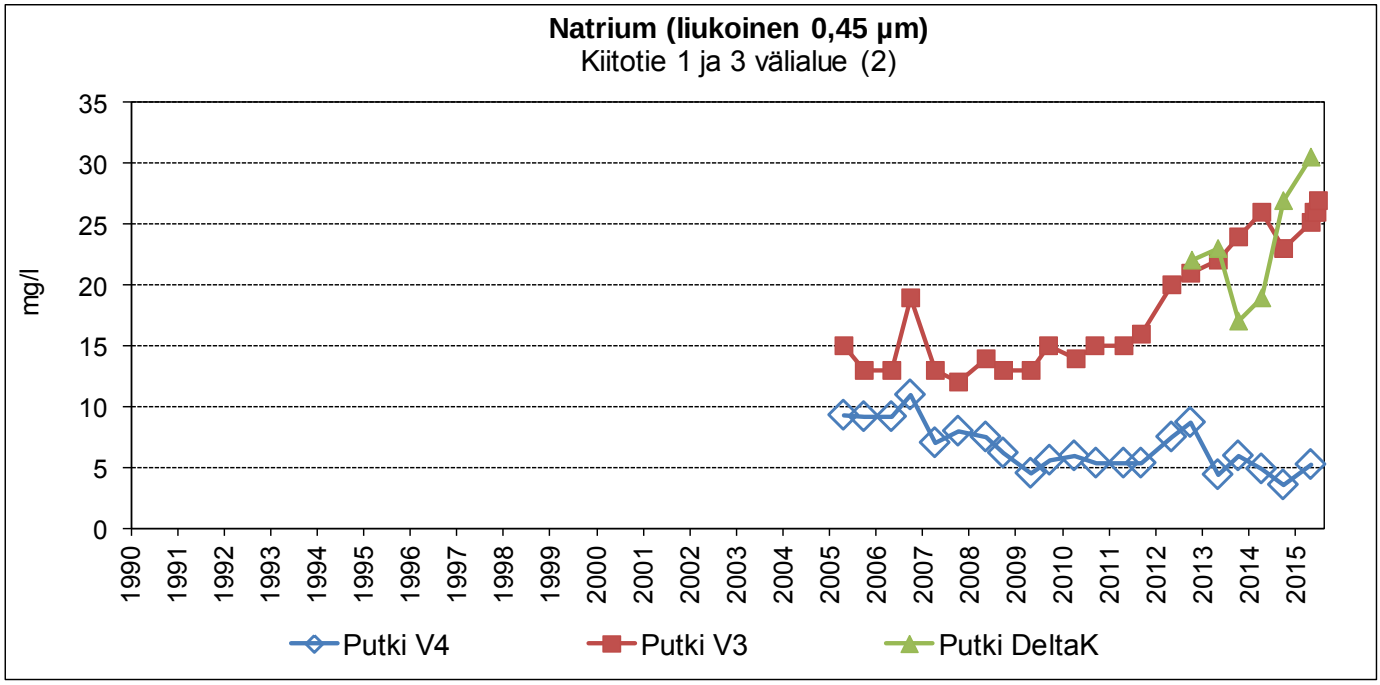




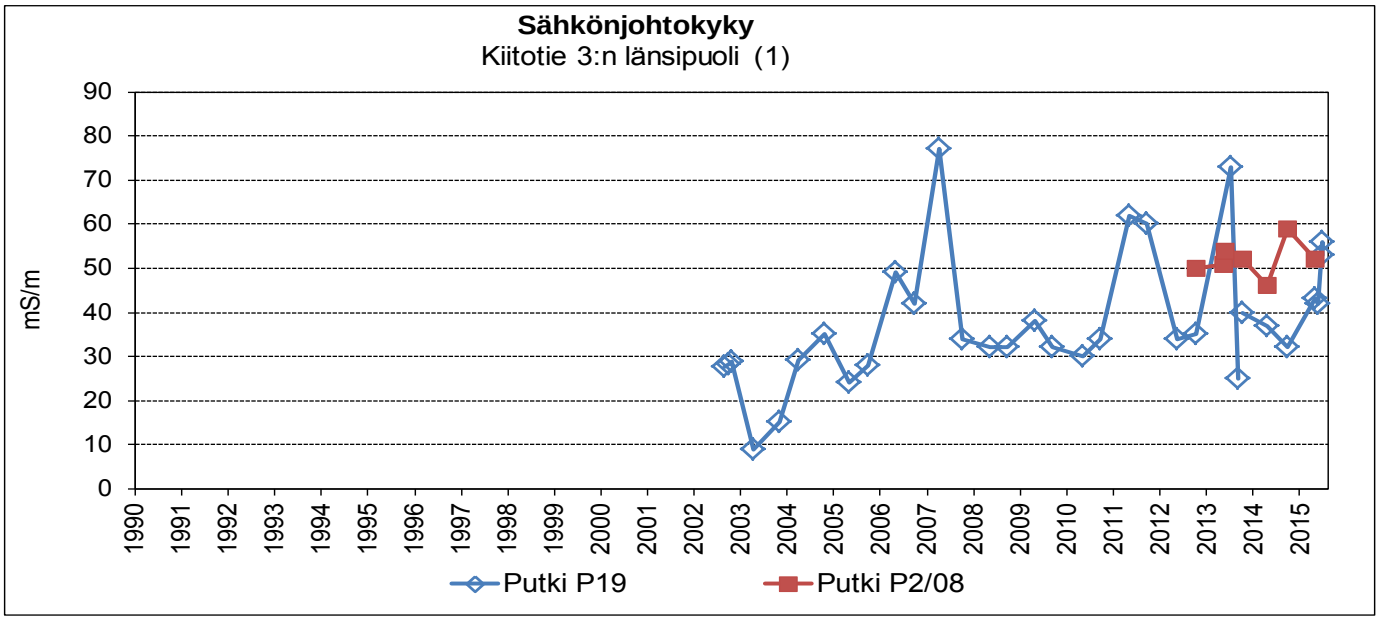


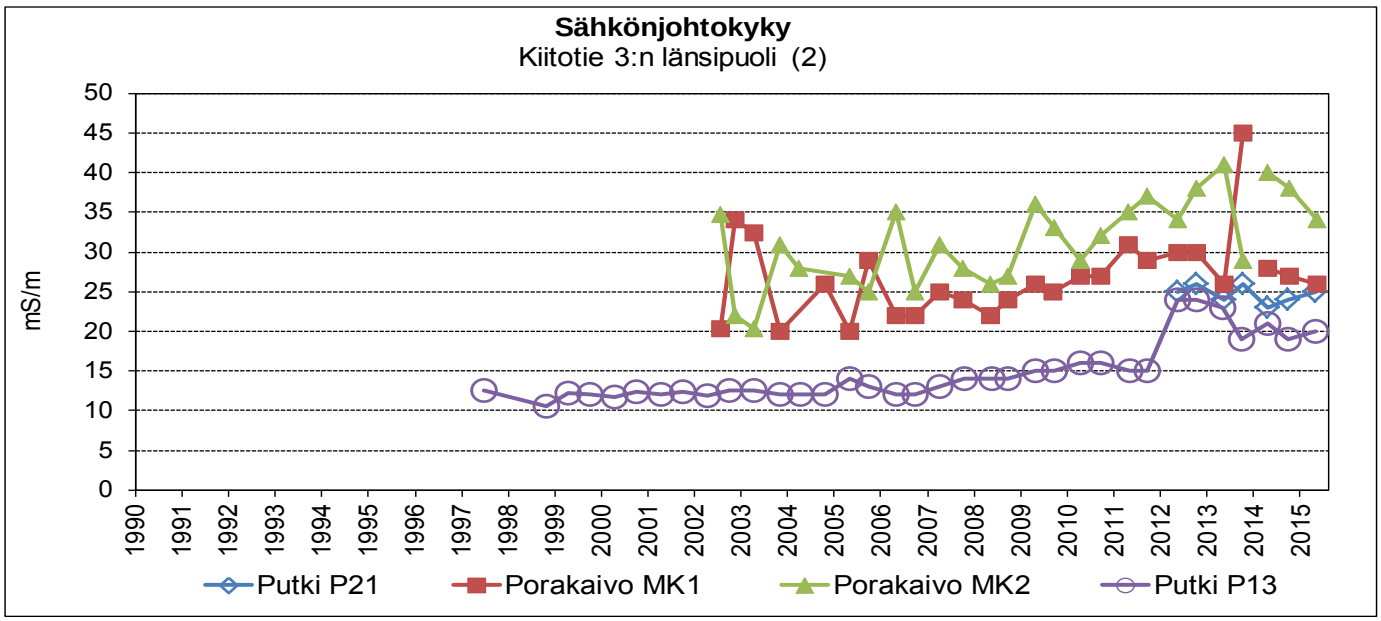
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue. **Liite 25**

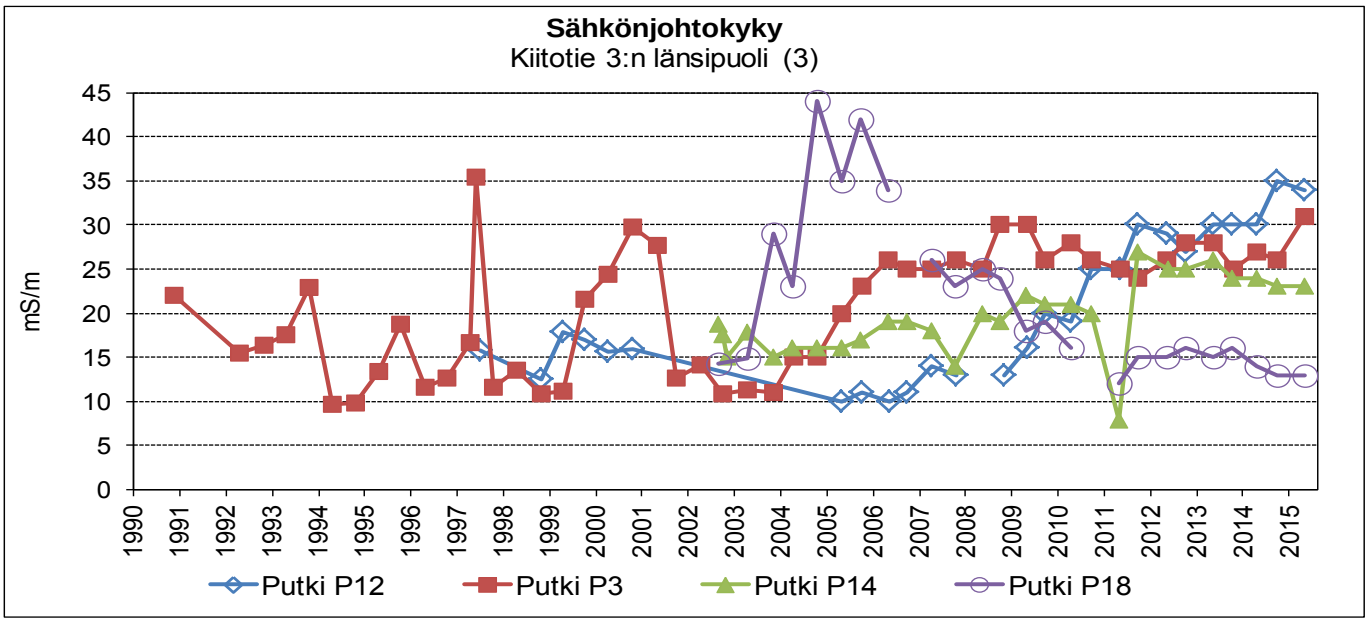




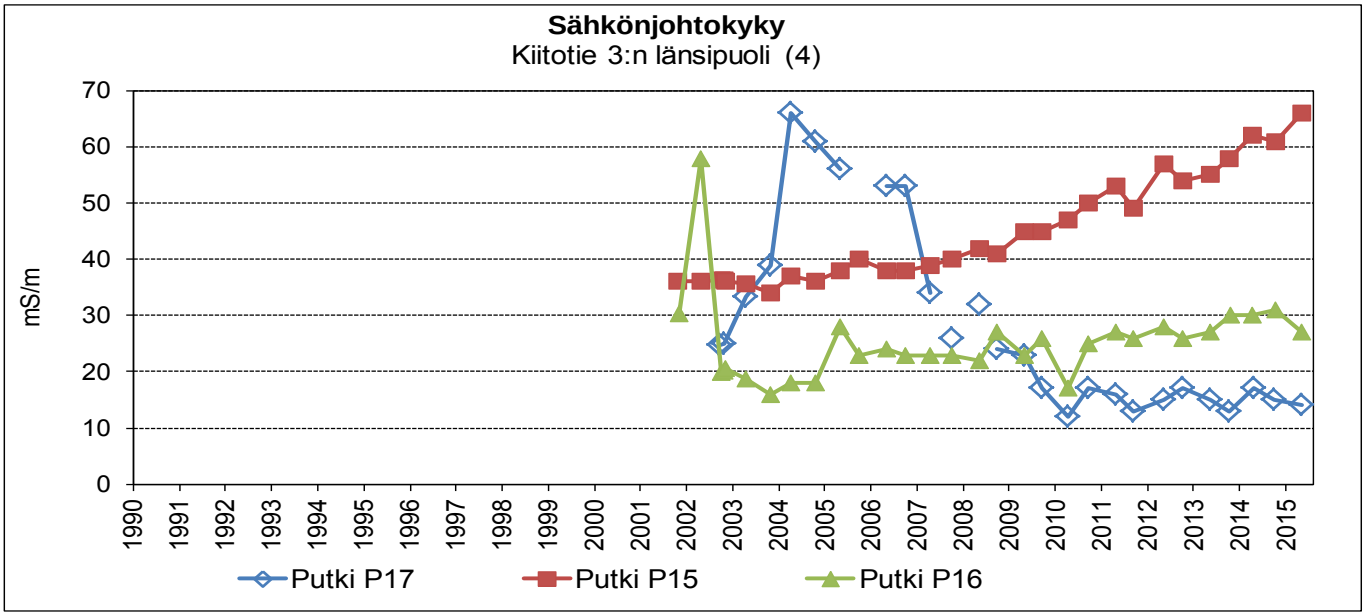
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

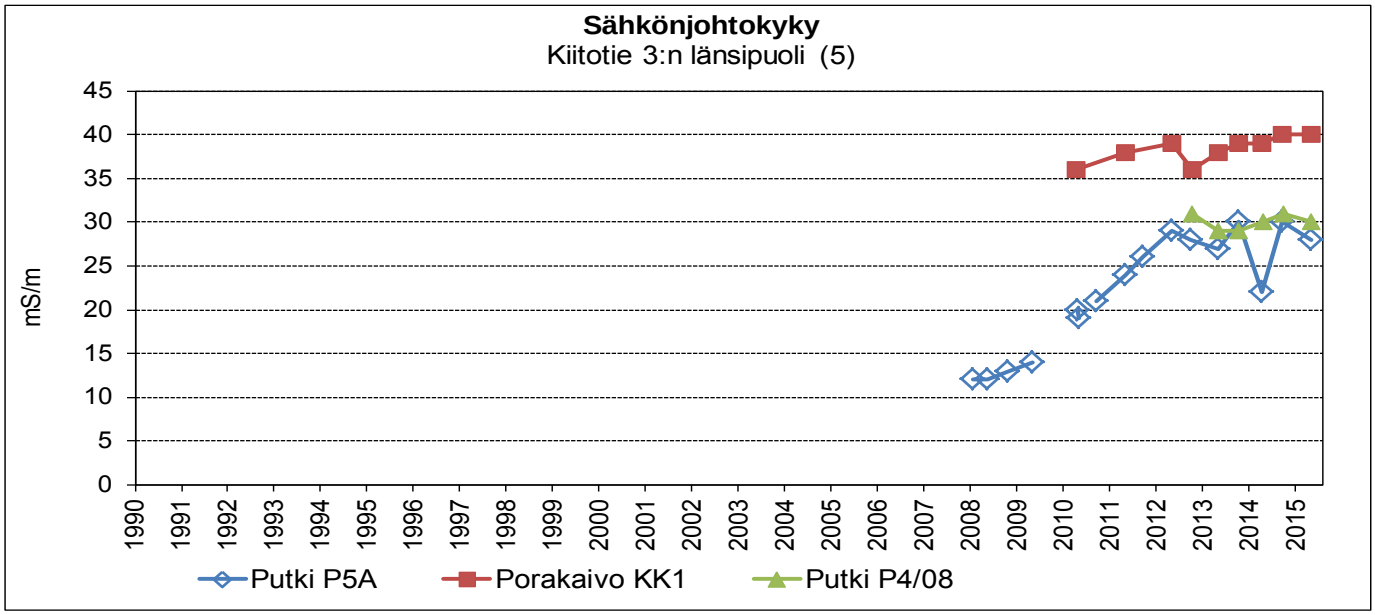


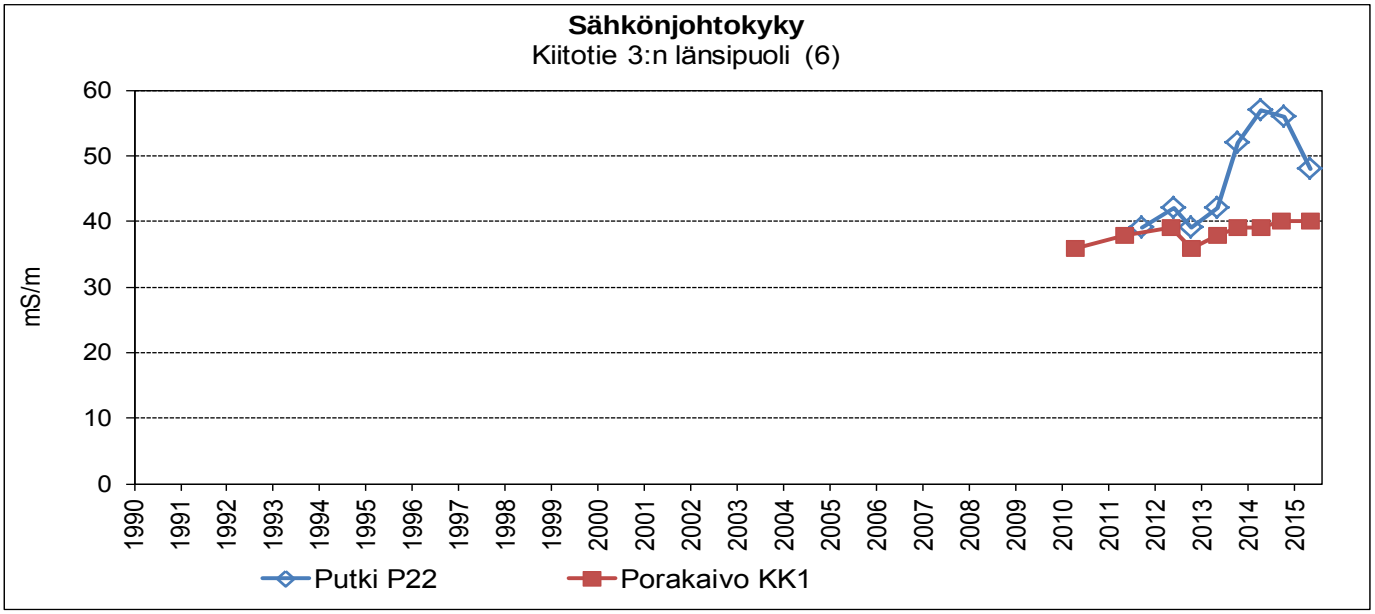




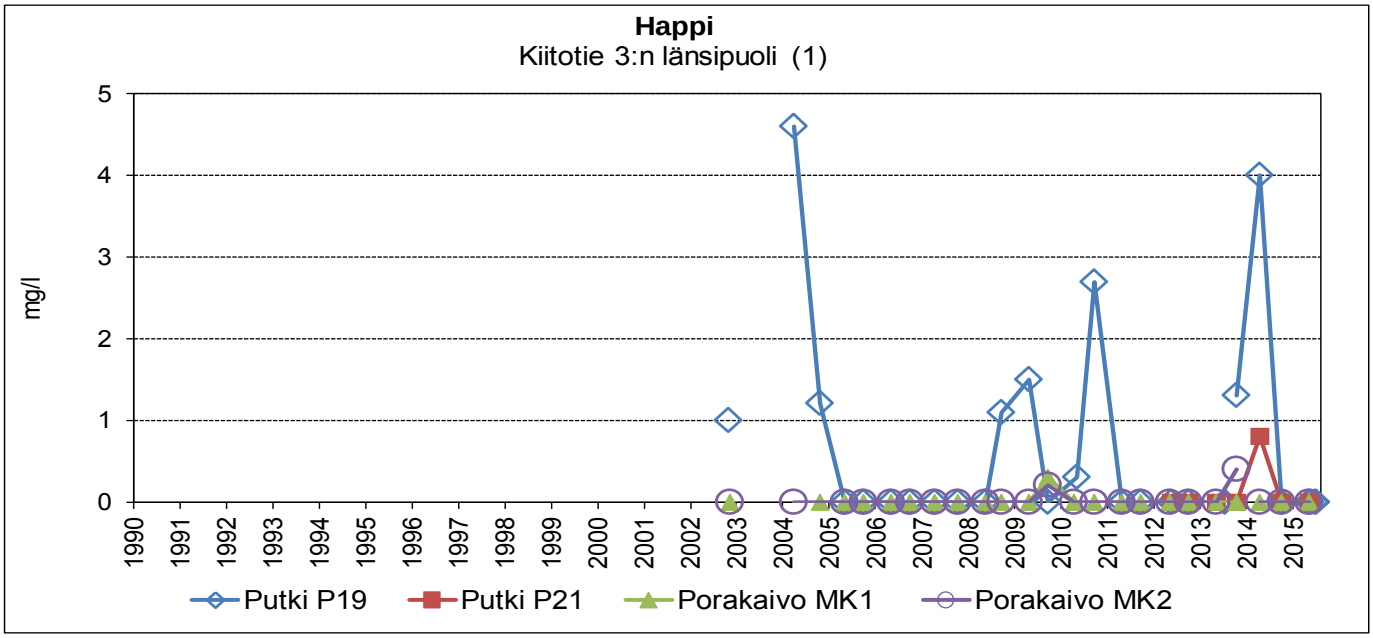
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

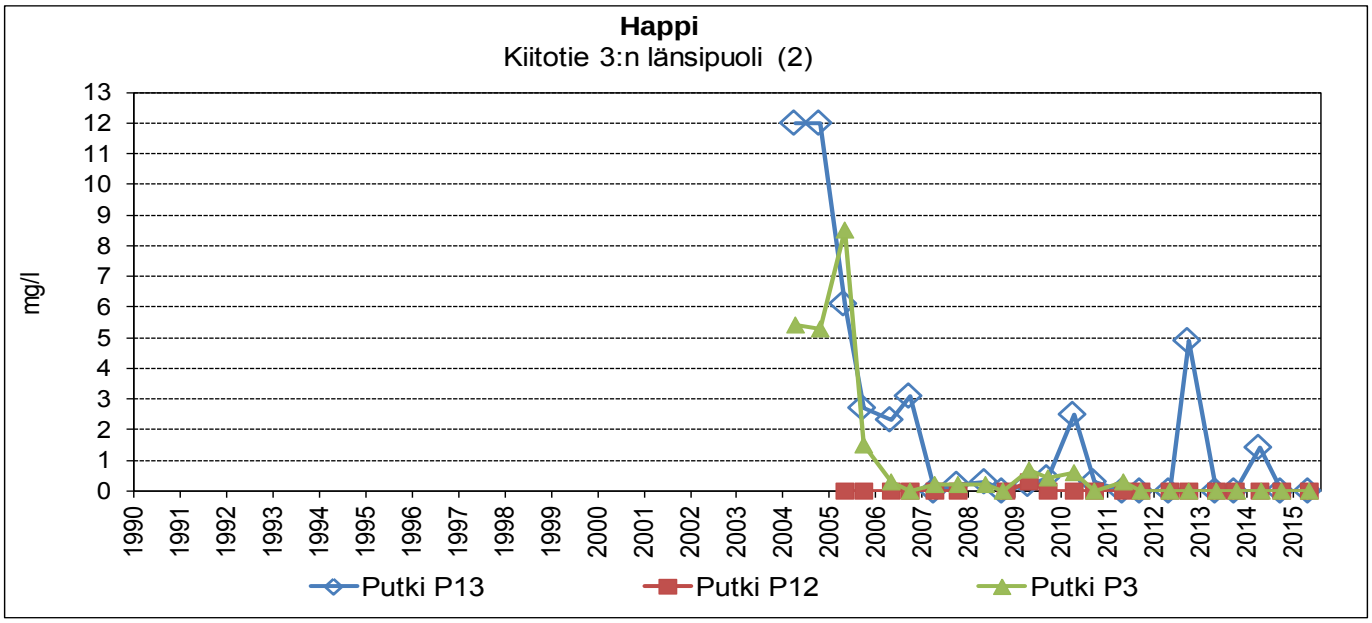


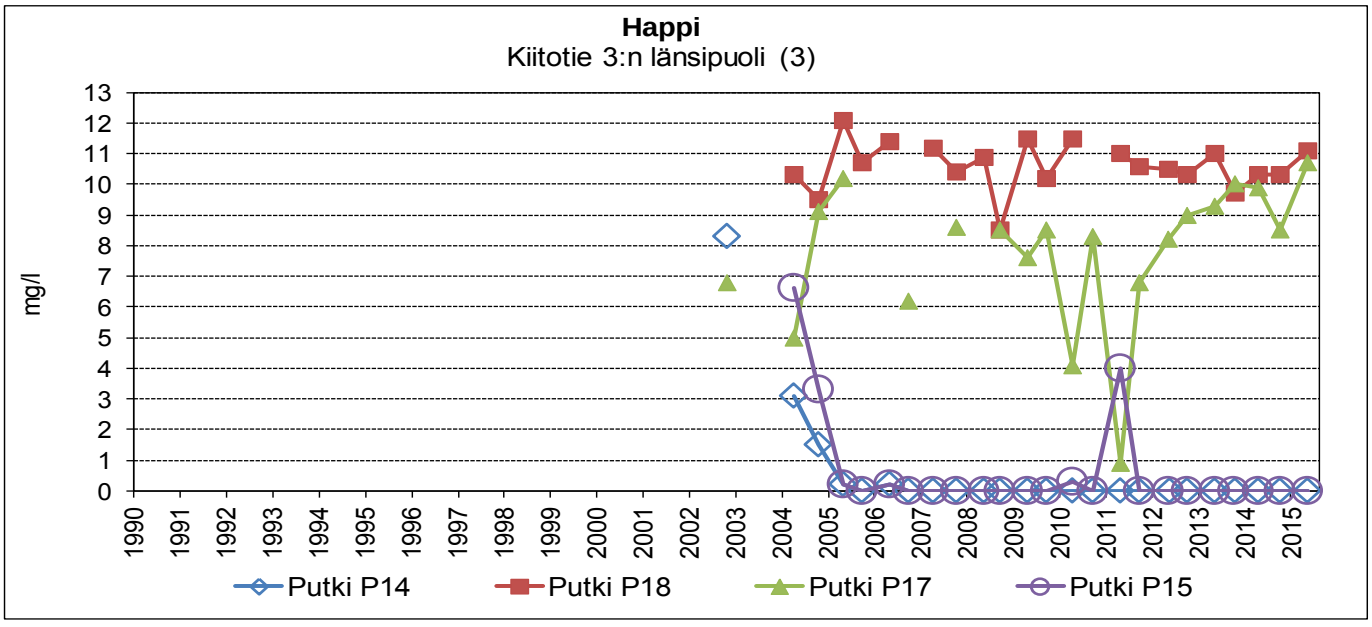


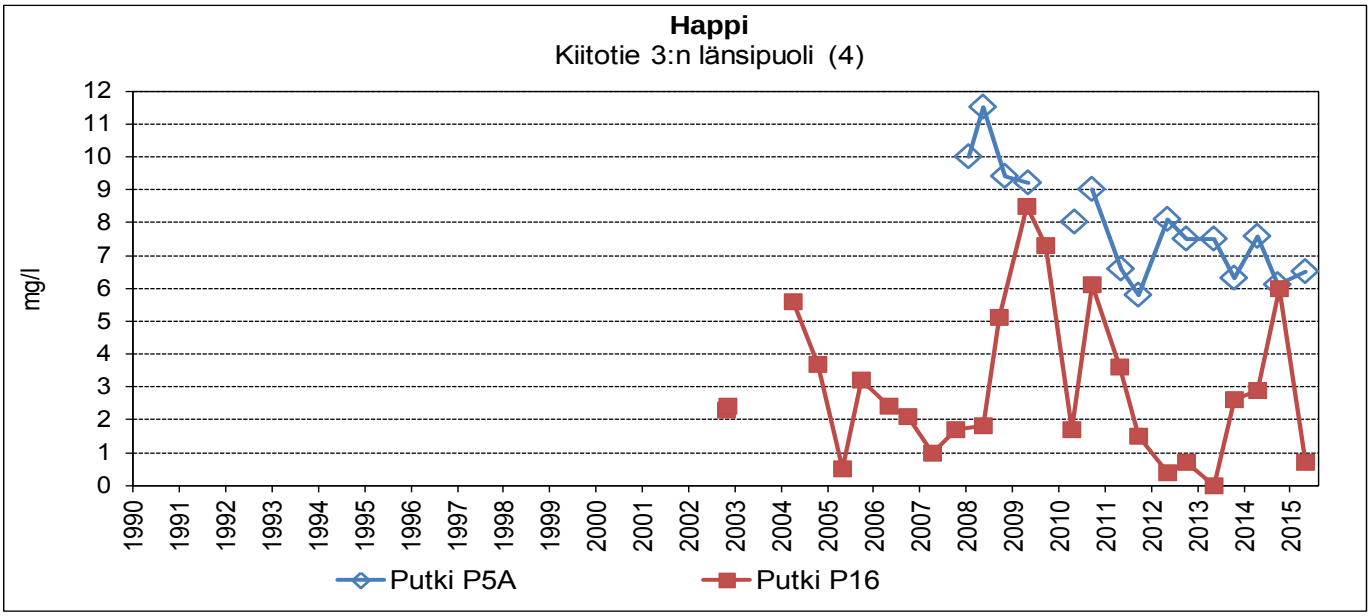


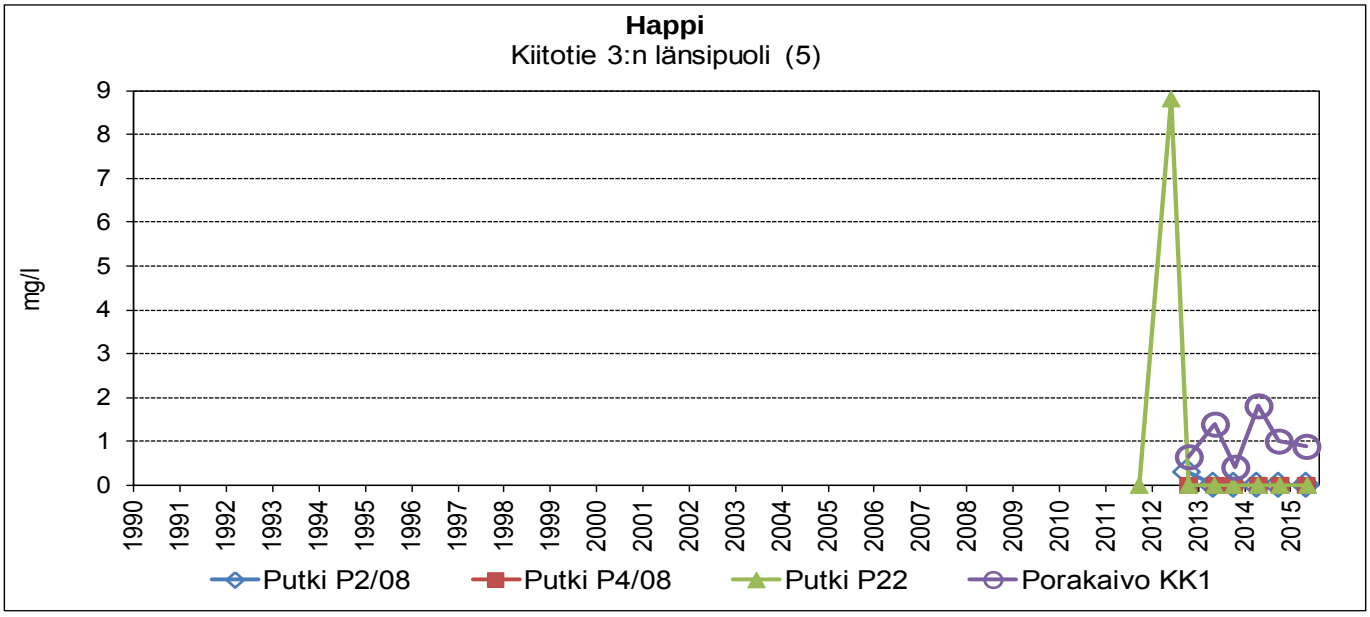
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

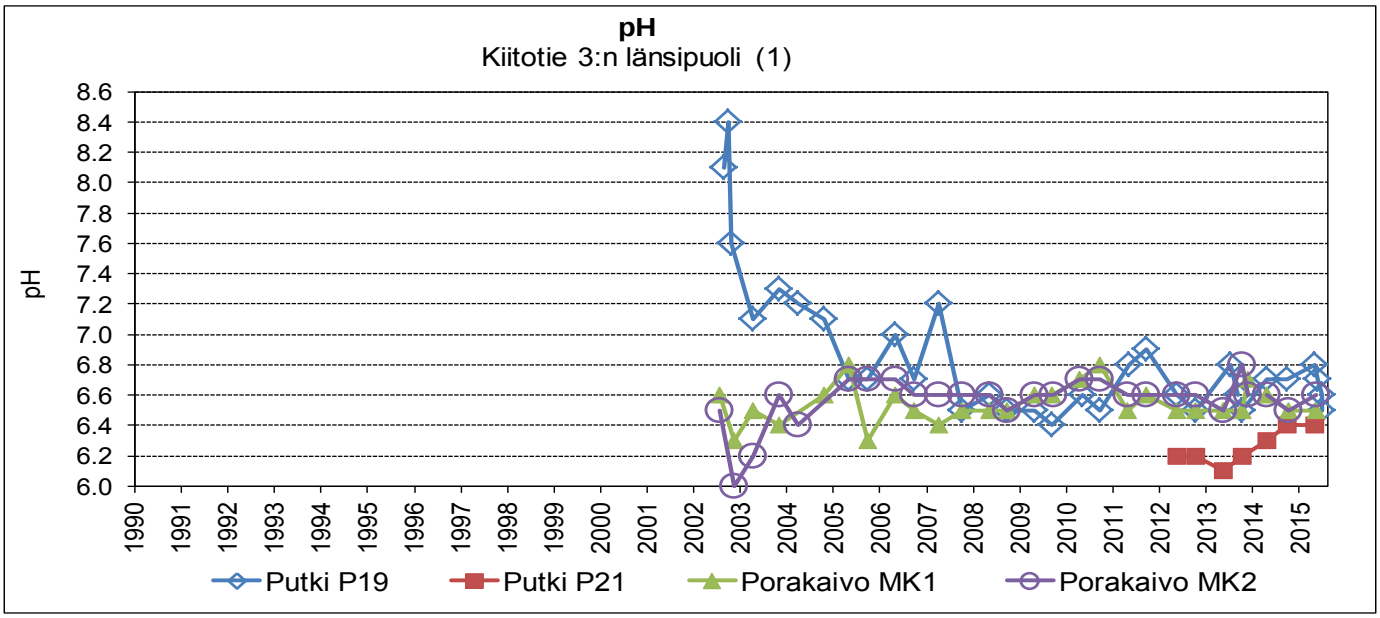


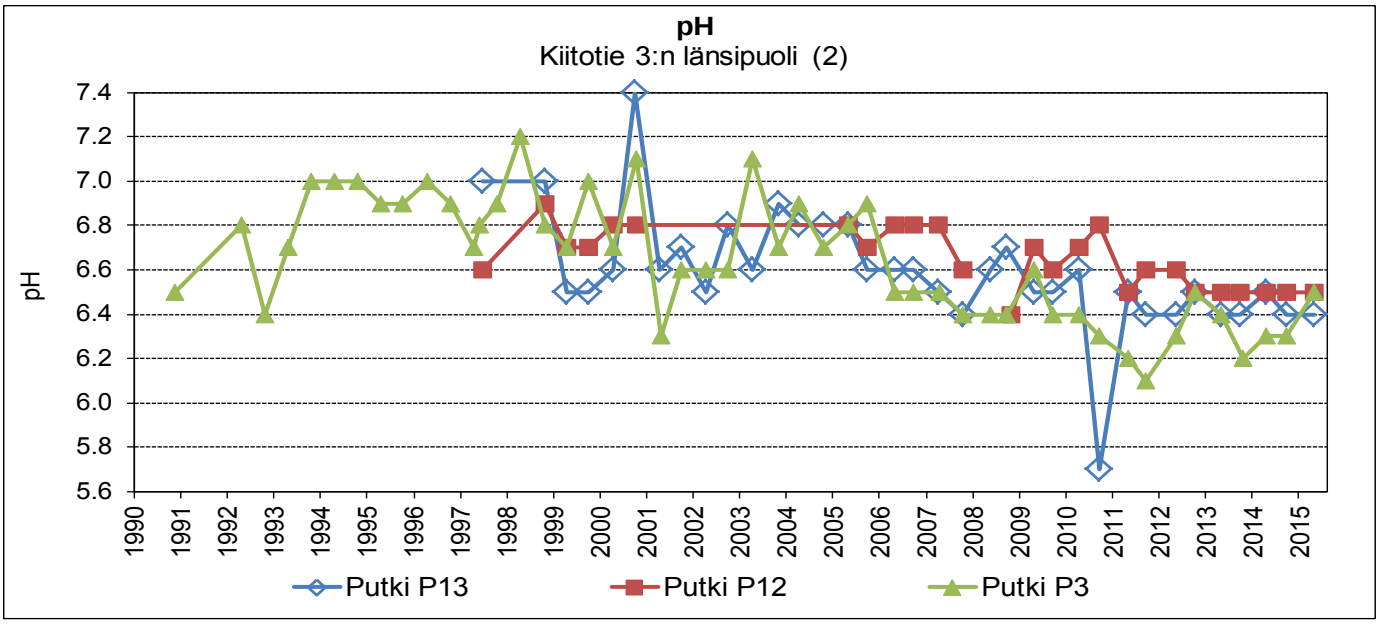


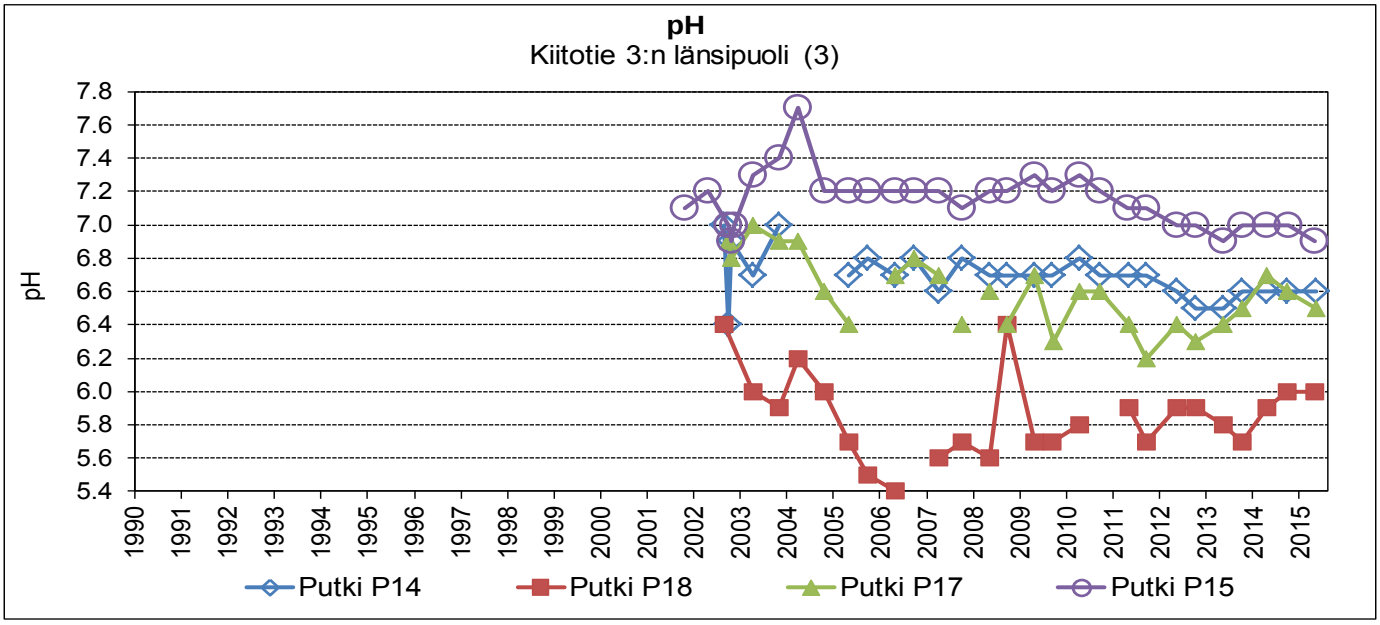


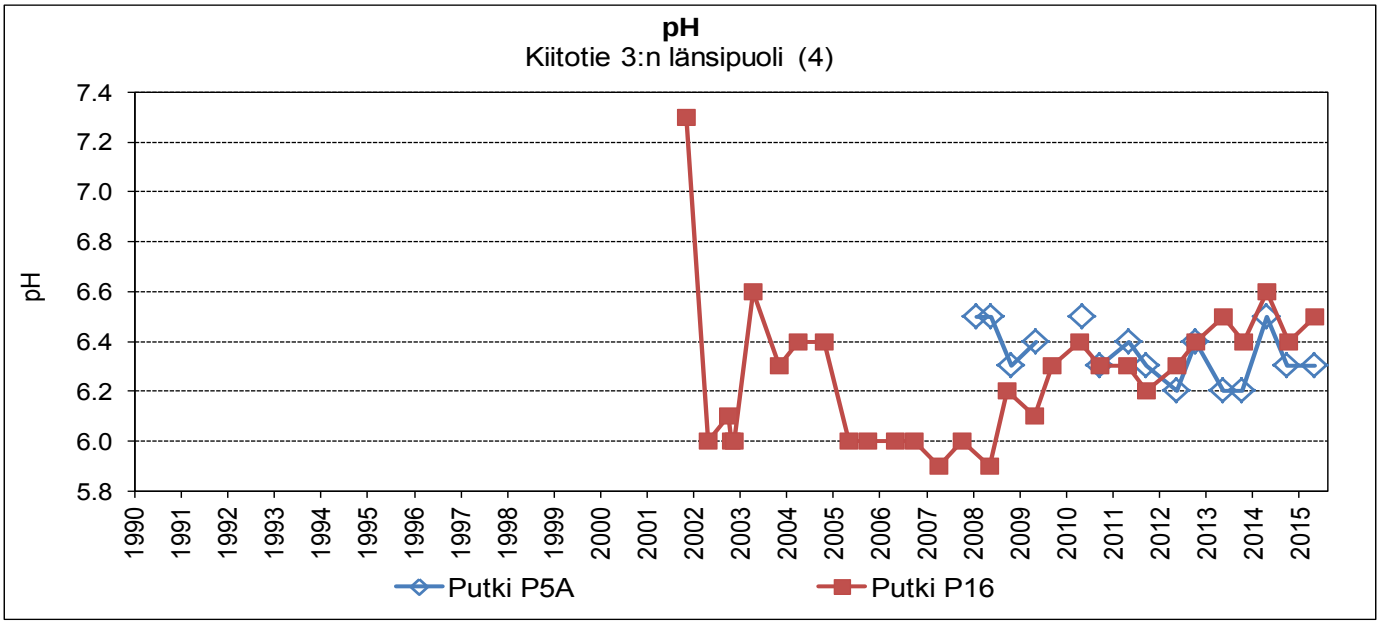

Happi
Kiitotie 3:n länsipuoli (4)
mg/l
Putki P5A
Putki P16


Happi
Kiitotie 3:n länsipuoli (5)
mg/l
Putki P2/08
Putki P4/08
Putki P22
Porakaivo KK1

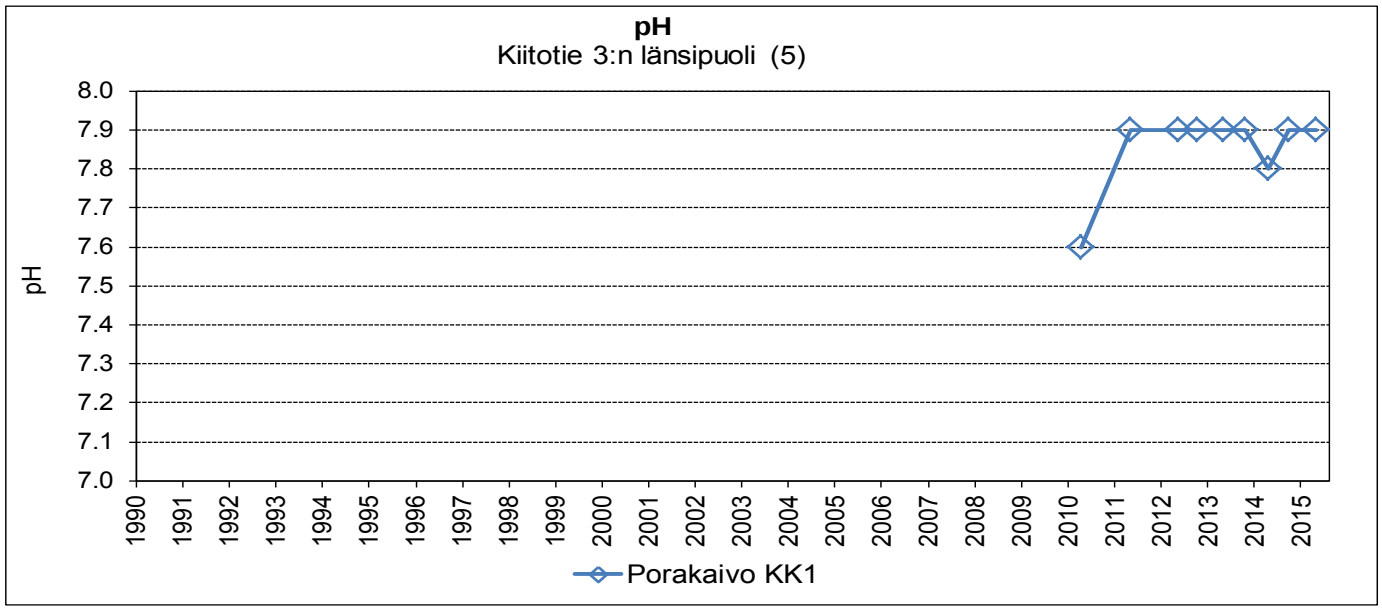

pH
Kiitotie 3:n länsipuoli (1)
pH
Putki P19
Putki P21
Porakaivo MK1
Porakaivo MK2

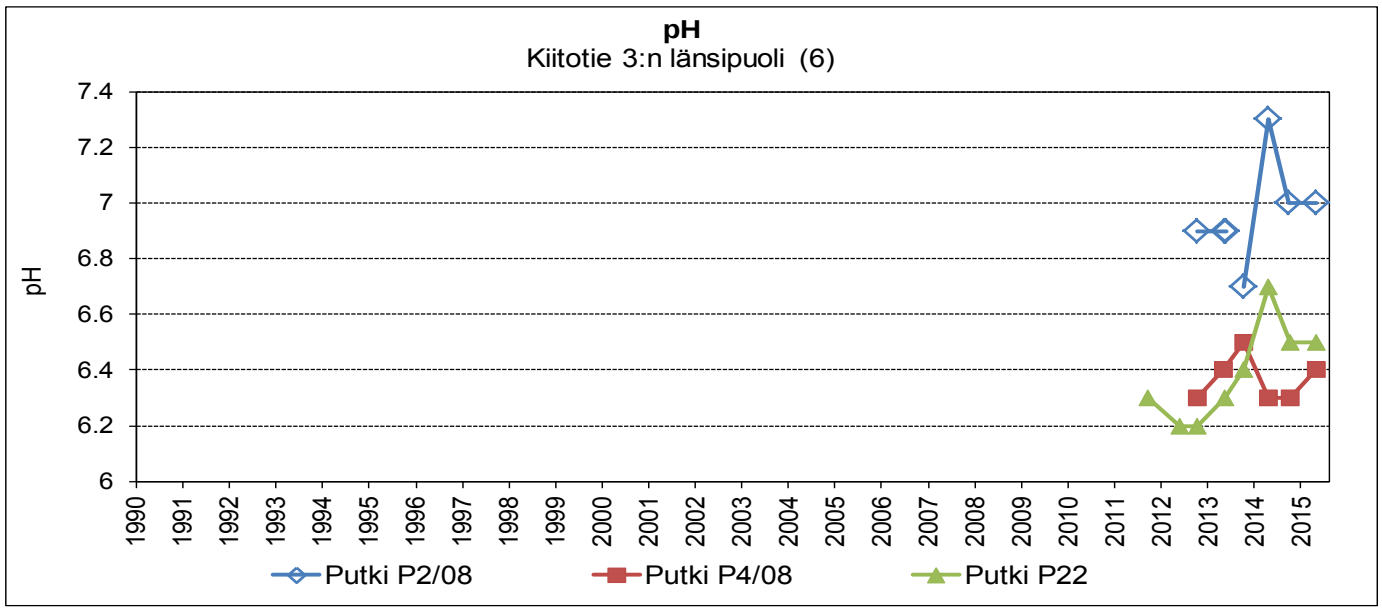

pH
Kiitotie 3:n länsipuoli (2)
pH
Putki P13
Putki P12
Putki P3

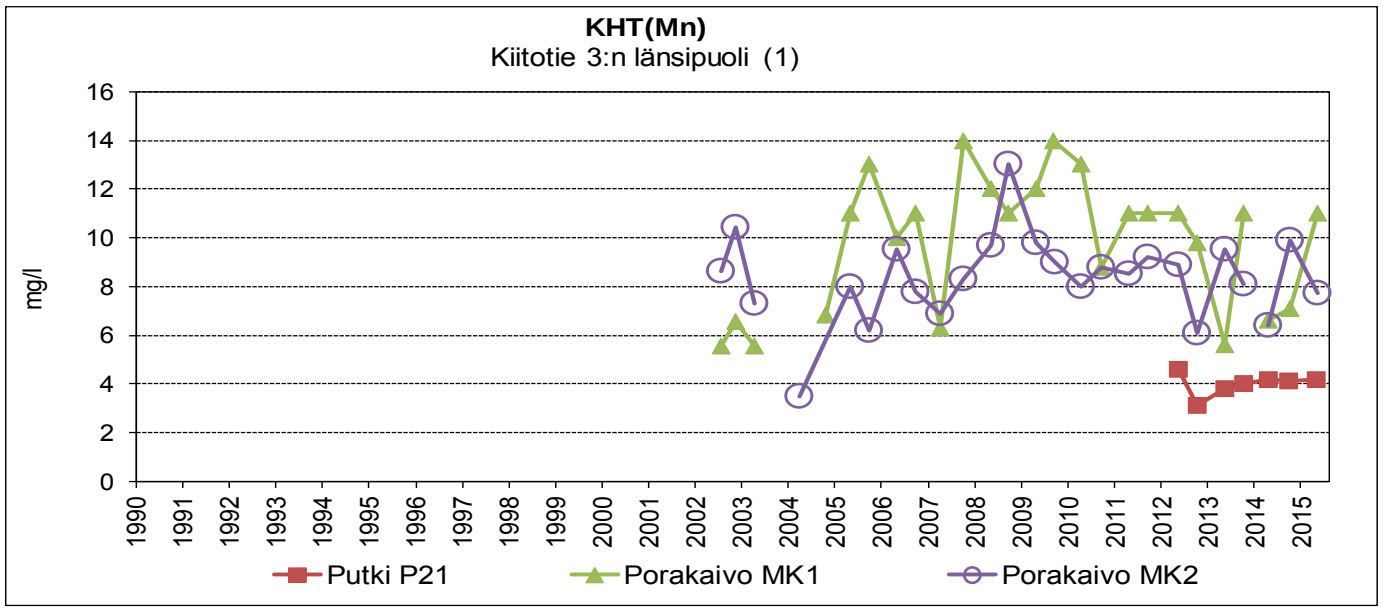

pH
Kiitotie 3:n länsipuoli (3)
pH
Putki P14
Putki P18
Putki P17
Putki P15


pH
Kiitotie 3:n länsipuoli (4)
pH
Putki P5A
Putki P16

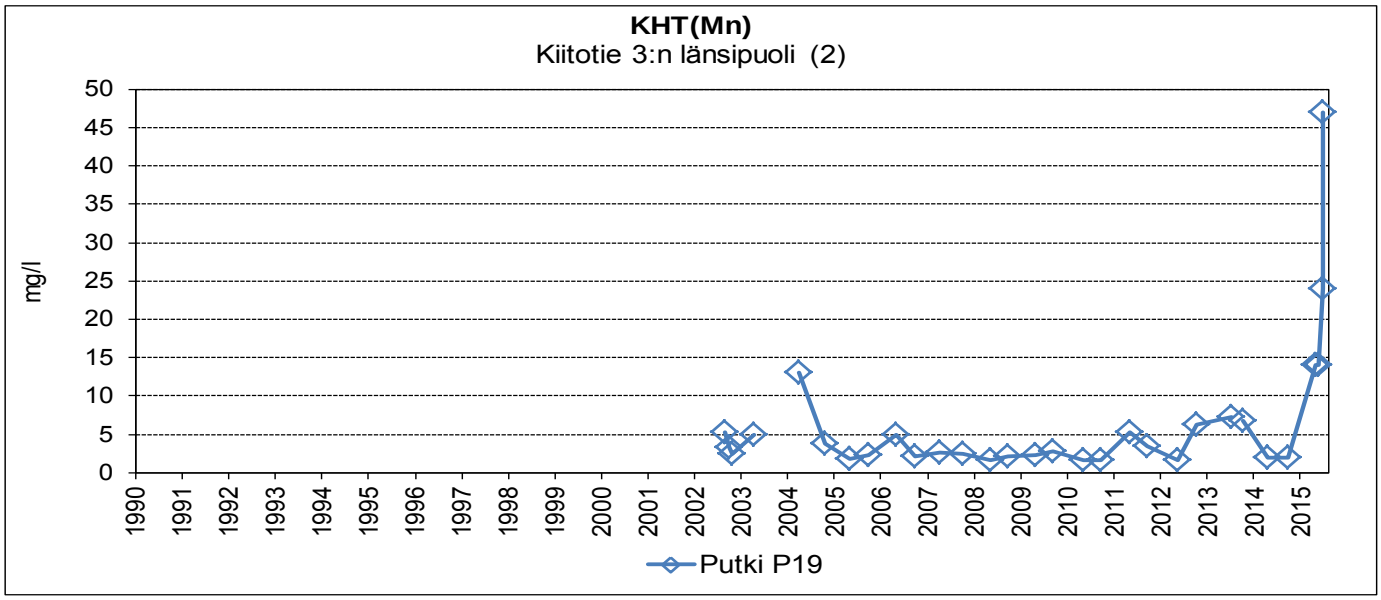
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

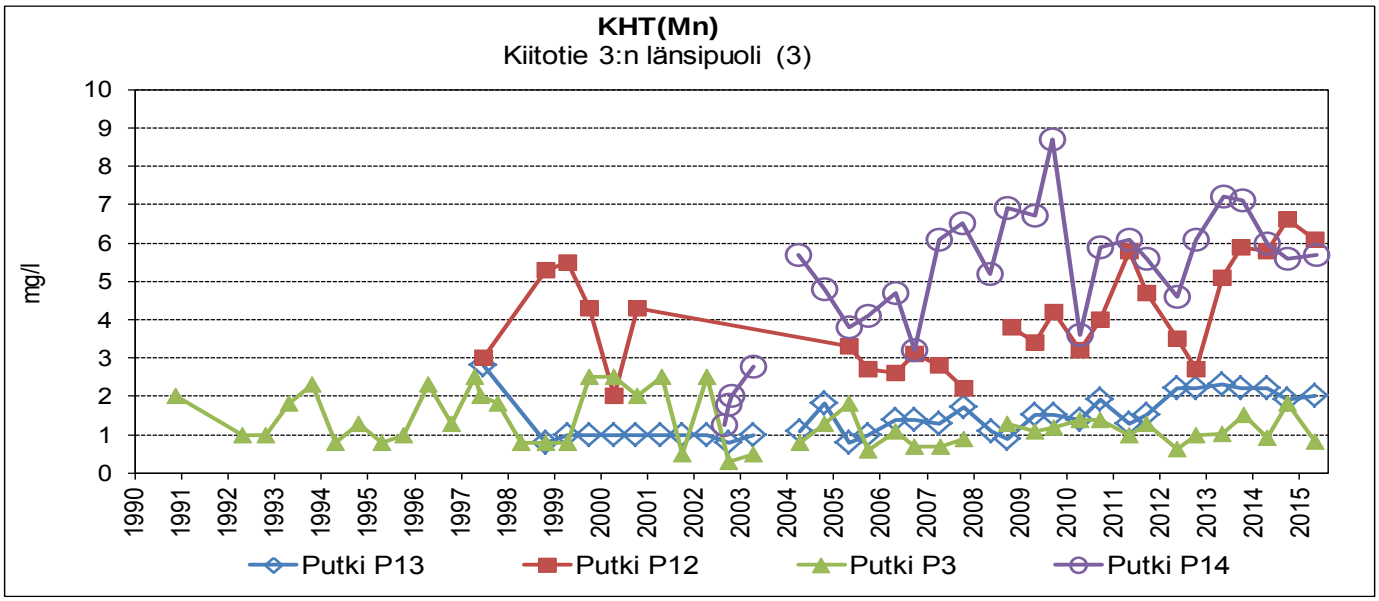


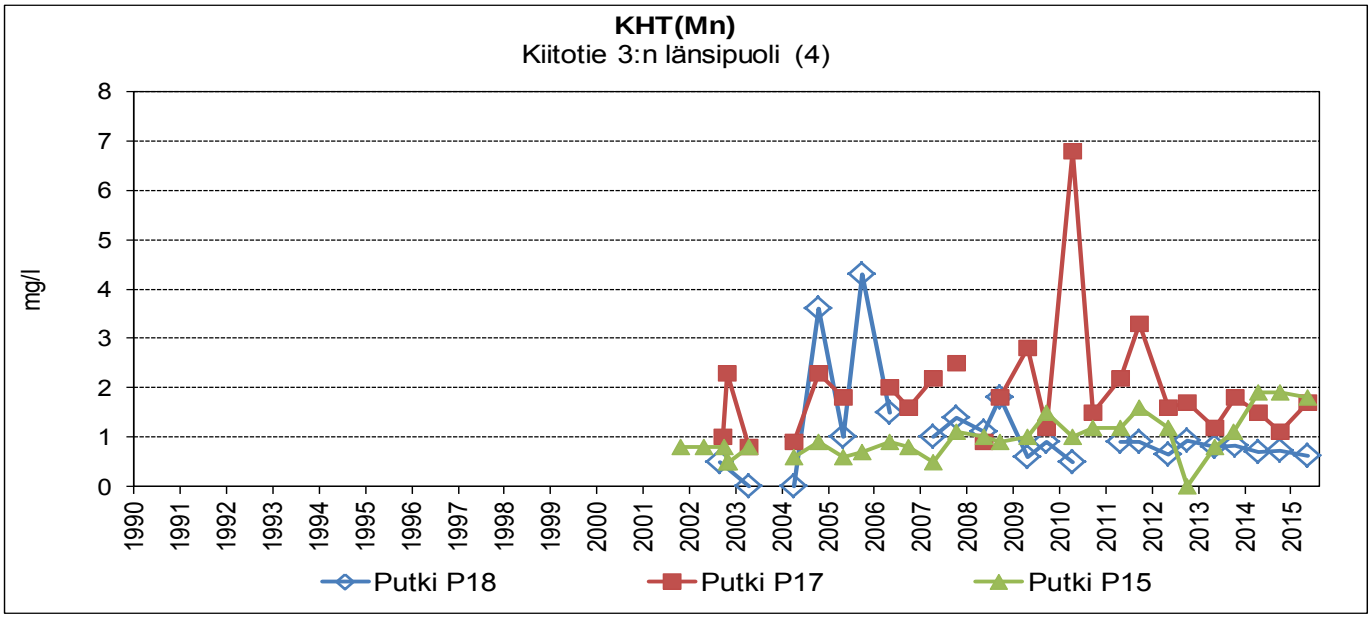




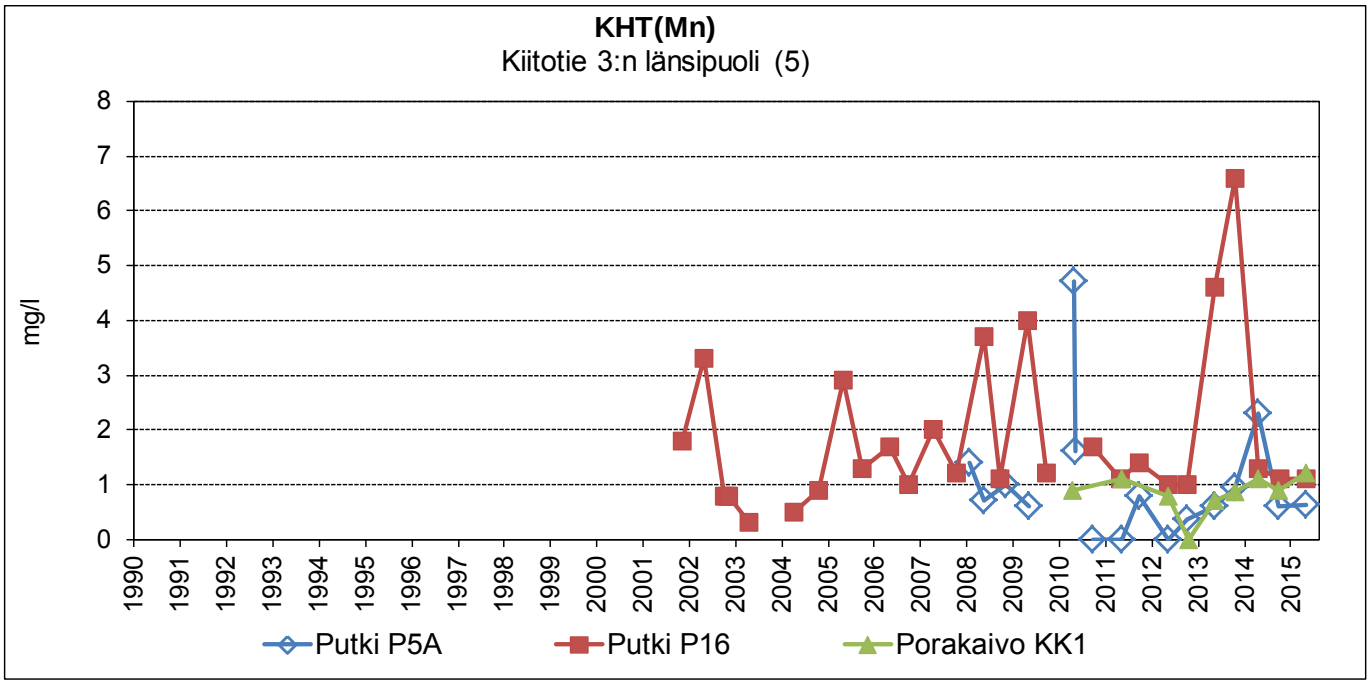
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

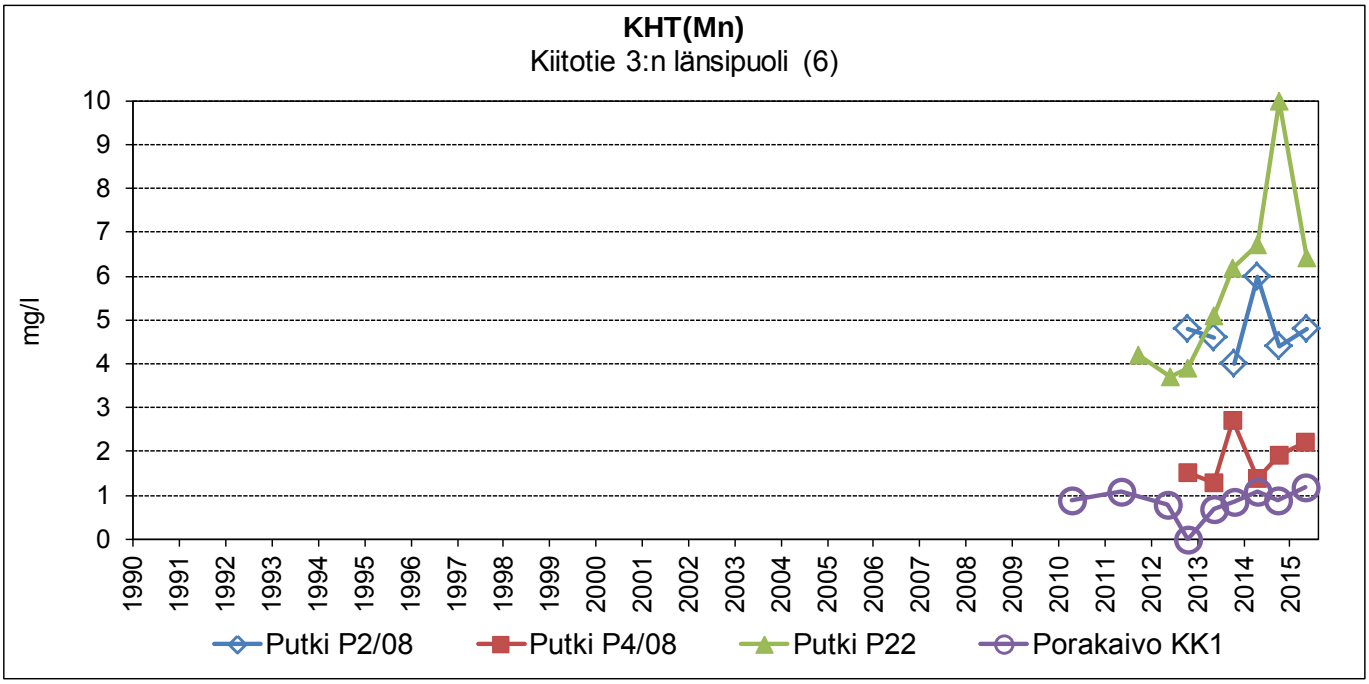






Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**





KHT(Cr)

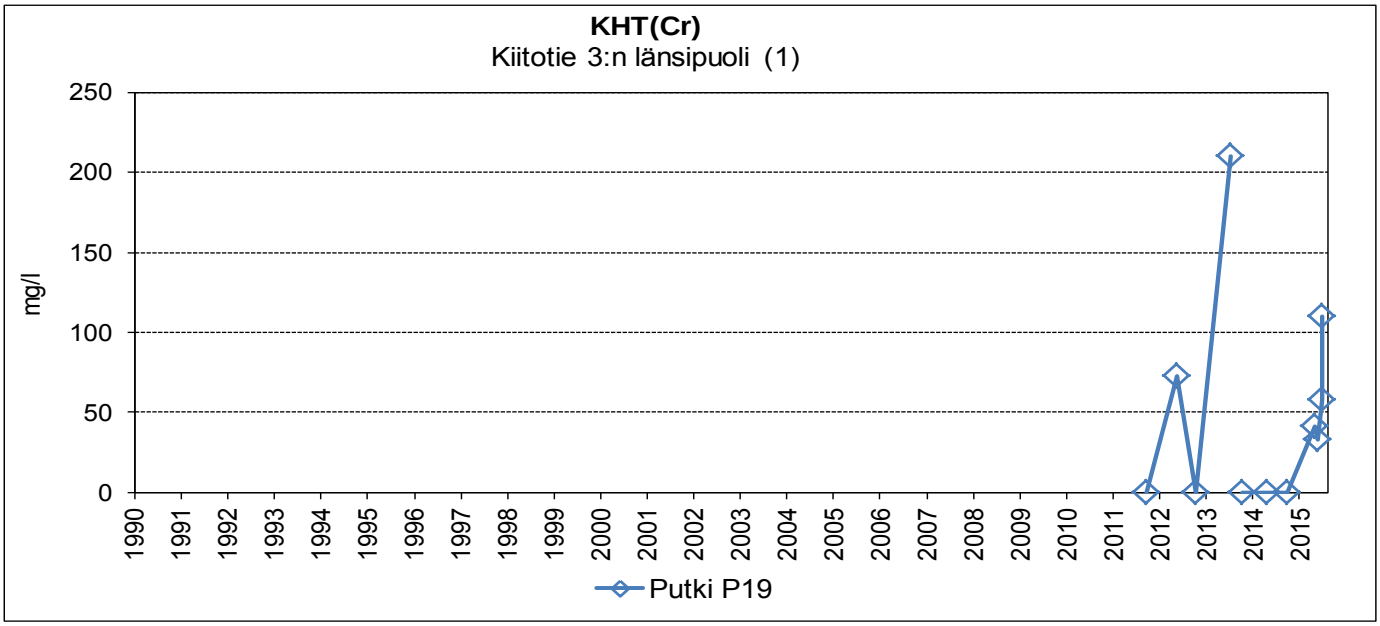
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

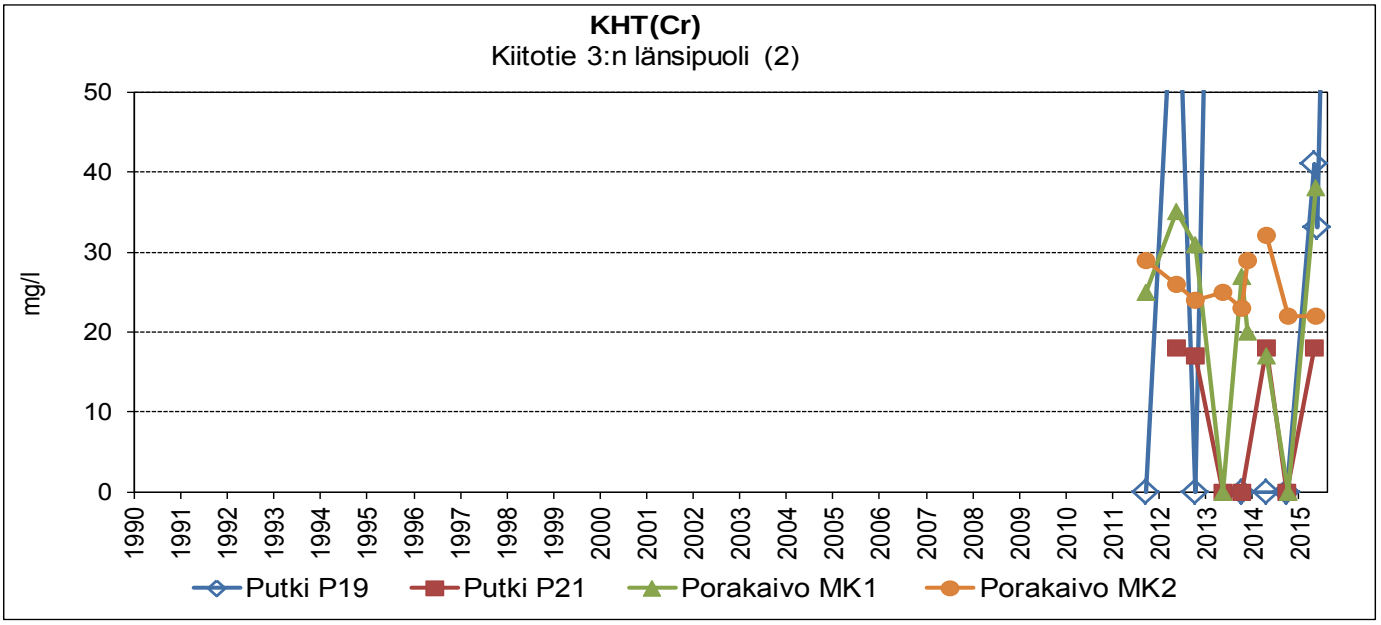
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

putki P17
putki P18
putki P3
putki P4/08
putki P5A
putki P13
putki P15
putki P16
porakaivo KK1

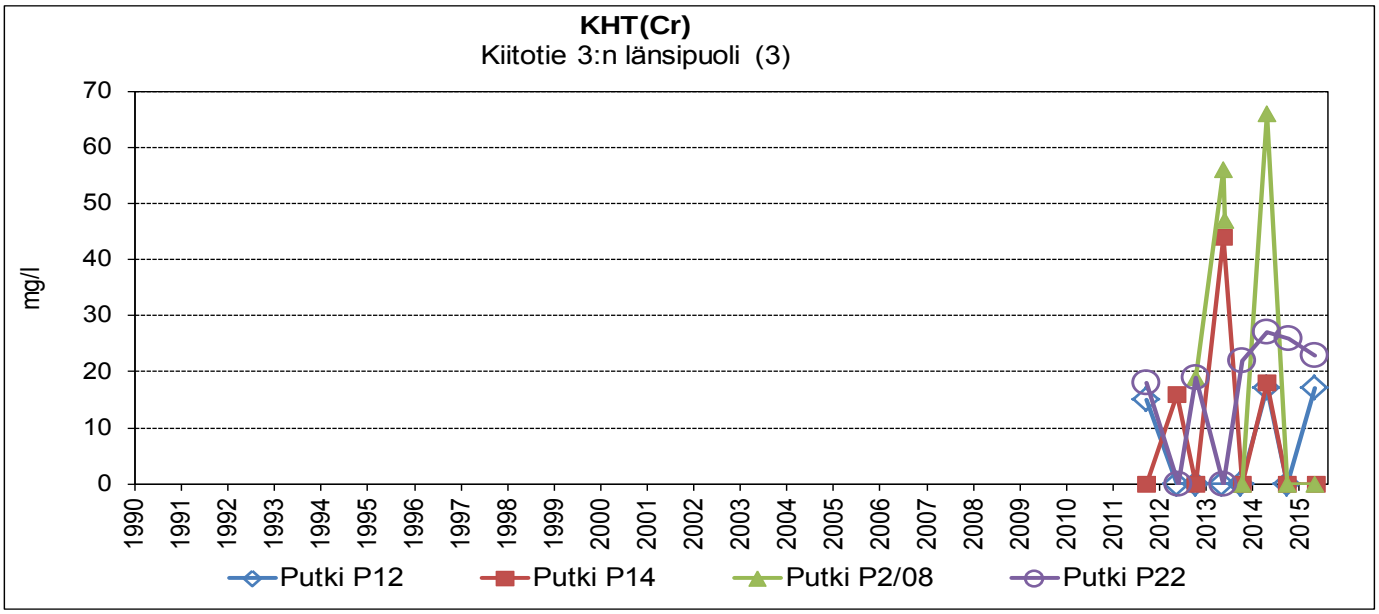
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

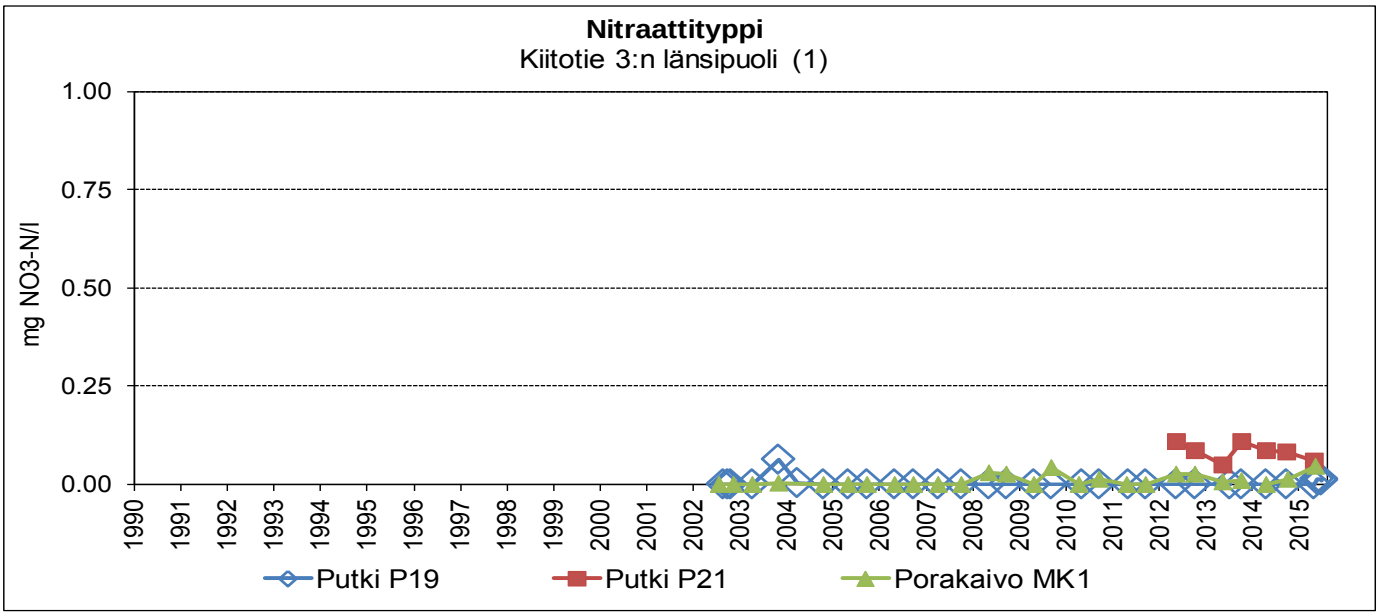
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P19:n KHT(Cr)-tuloksista.

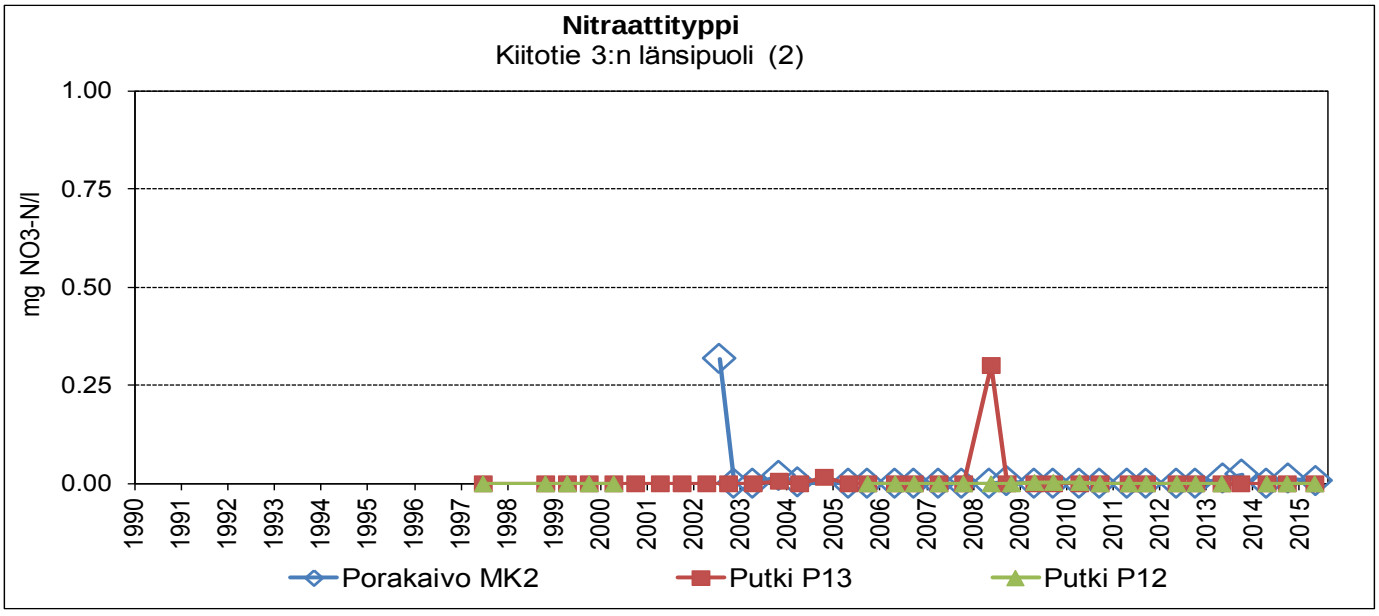




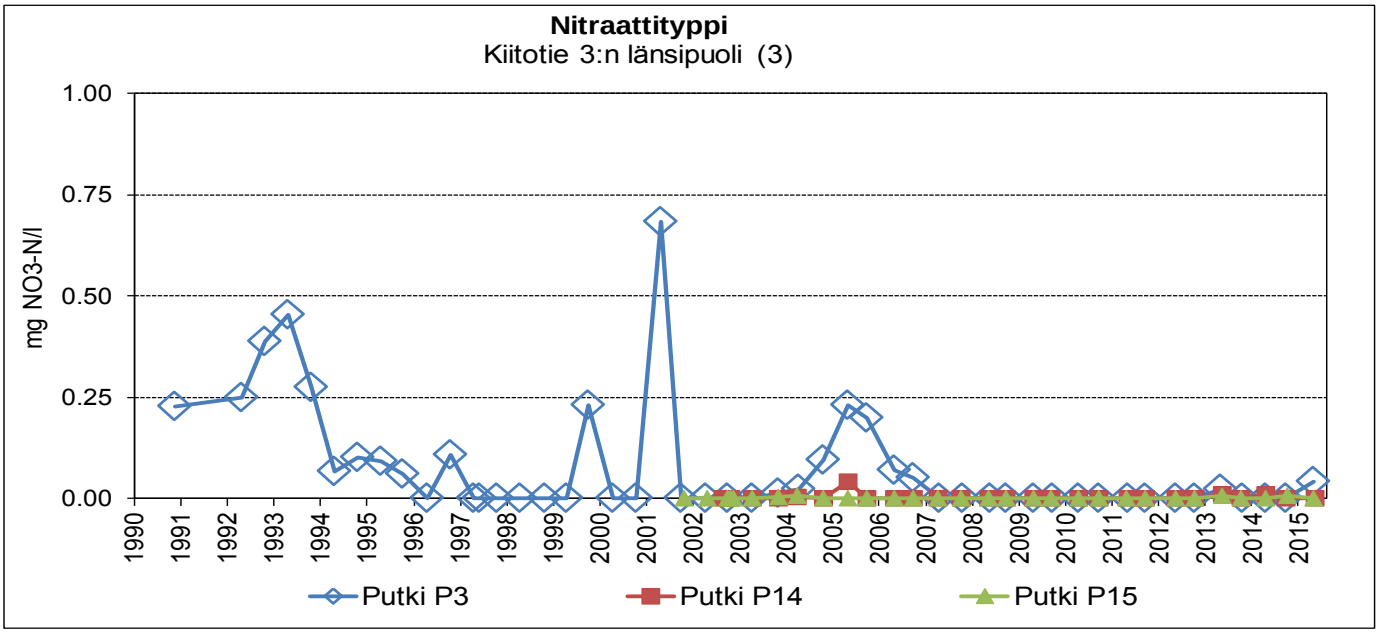
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**



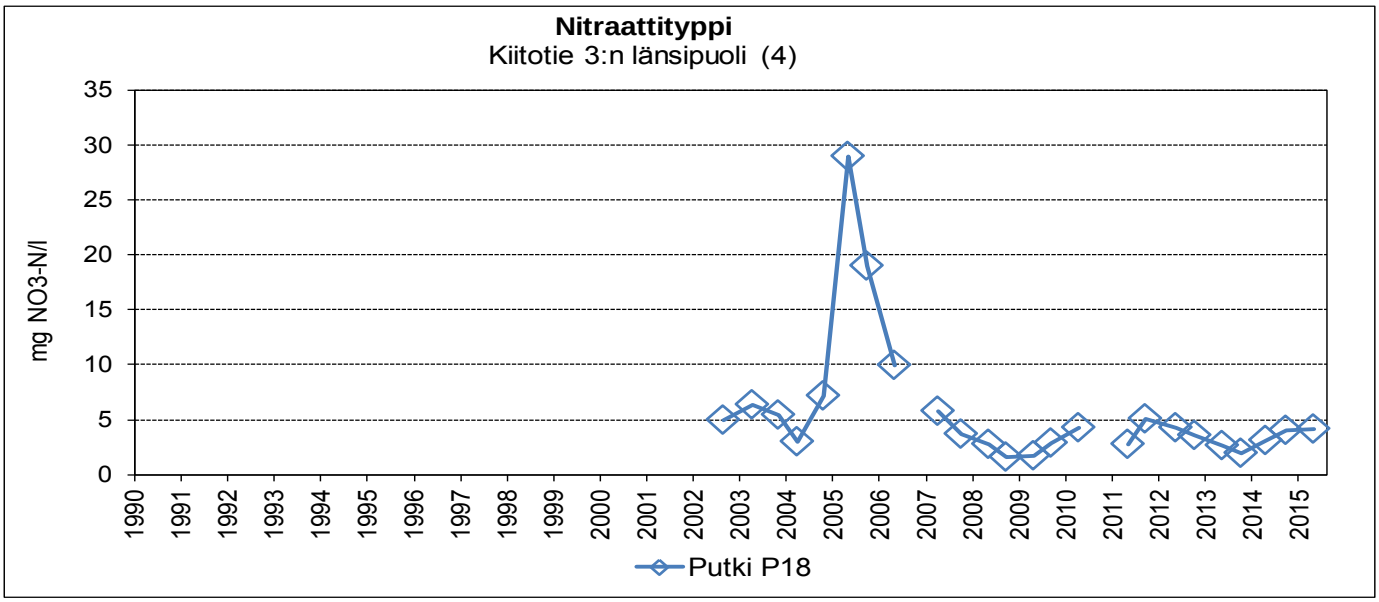


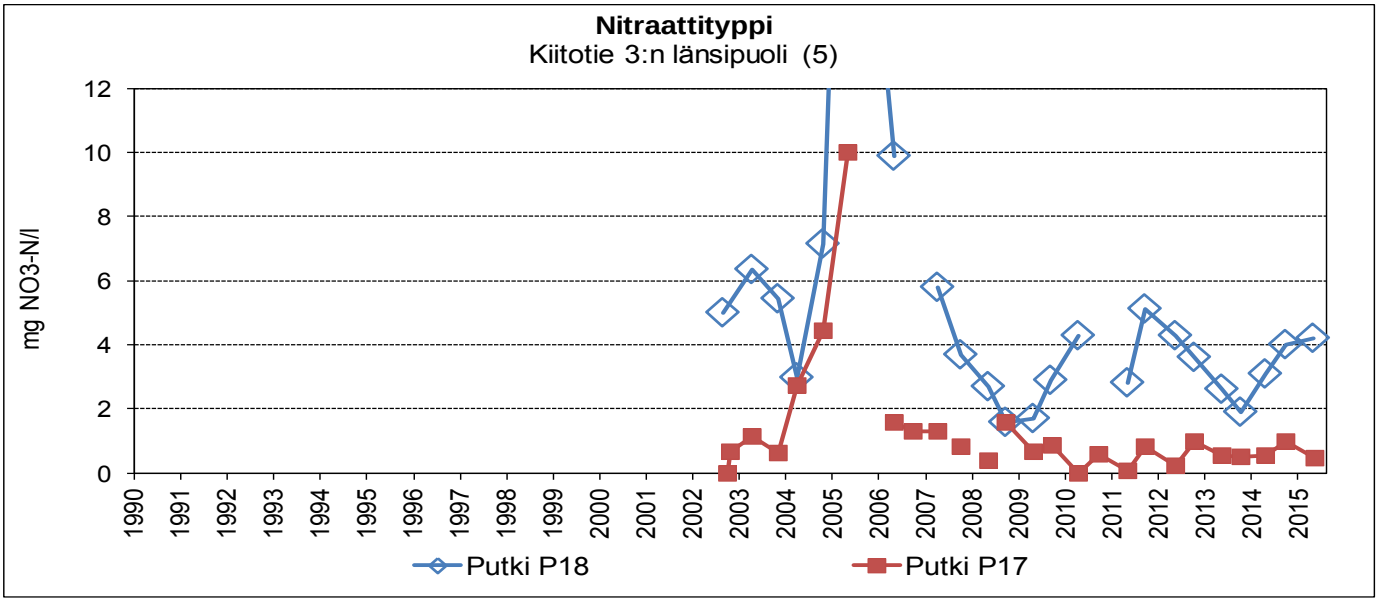


Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

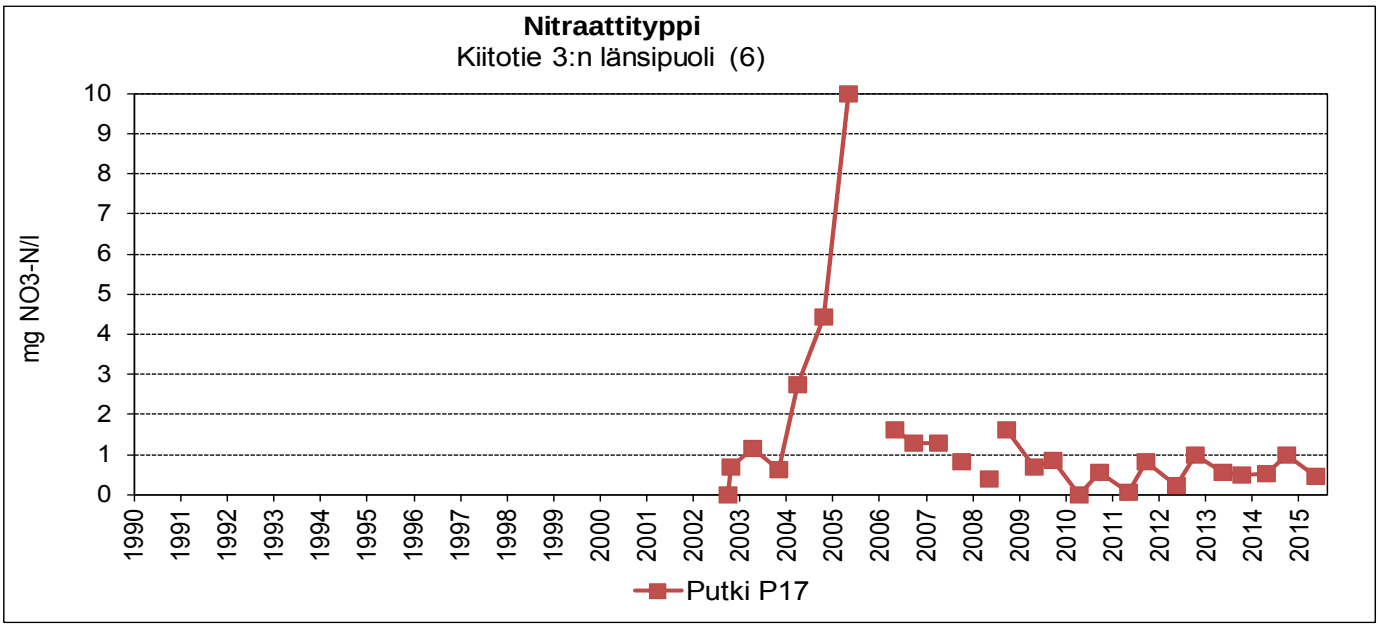


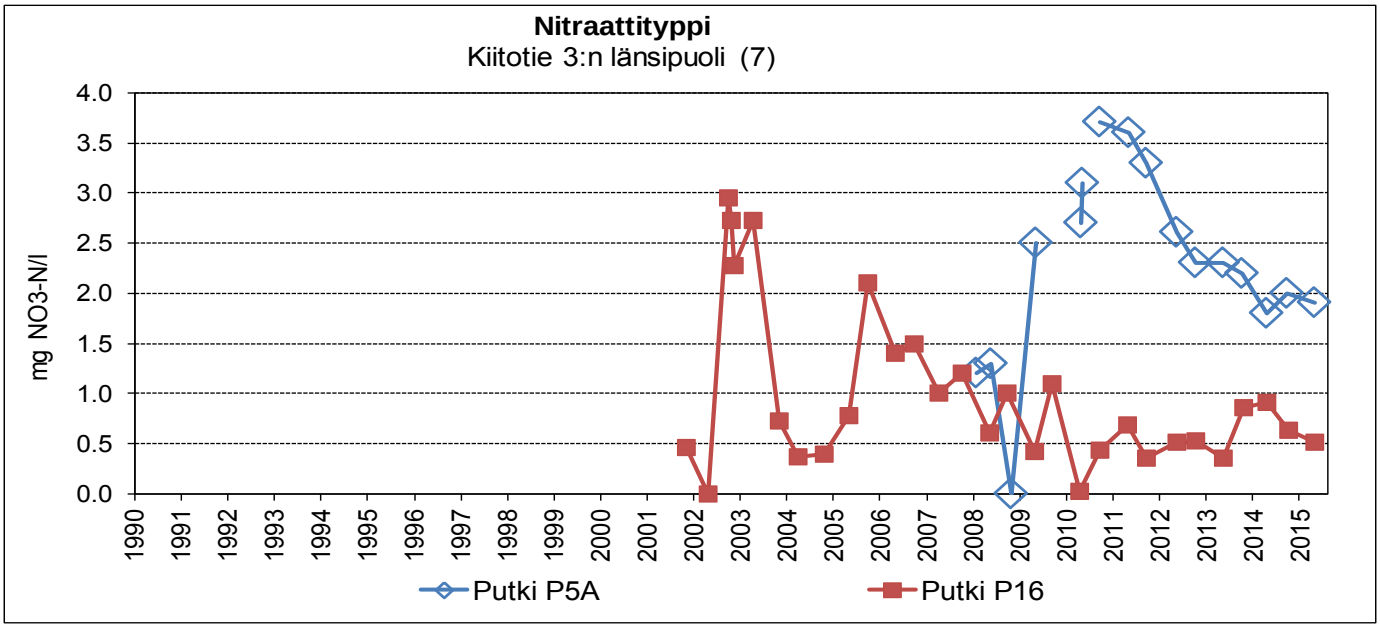
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P18:n ja P17:n nitraattityppituloksista.

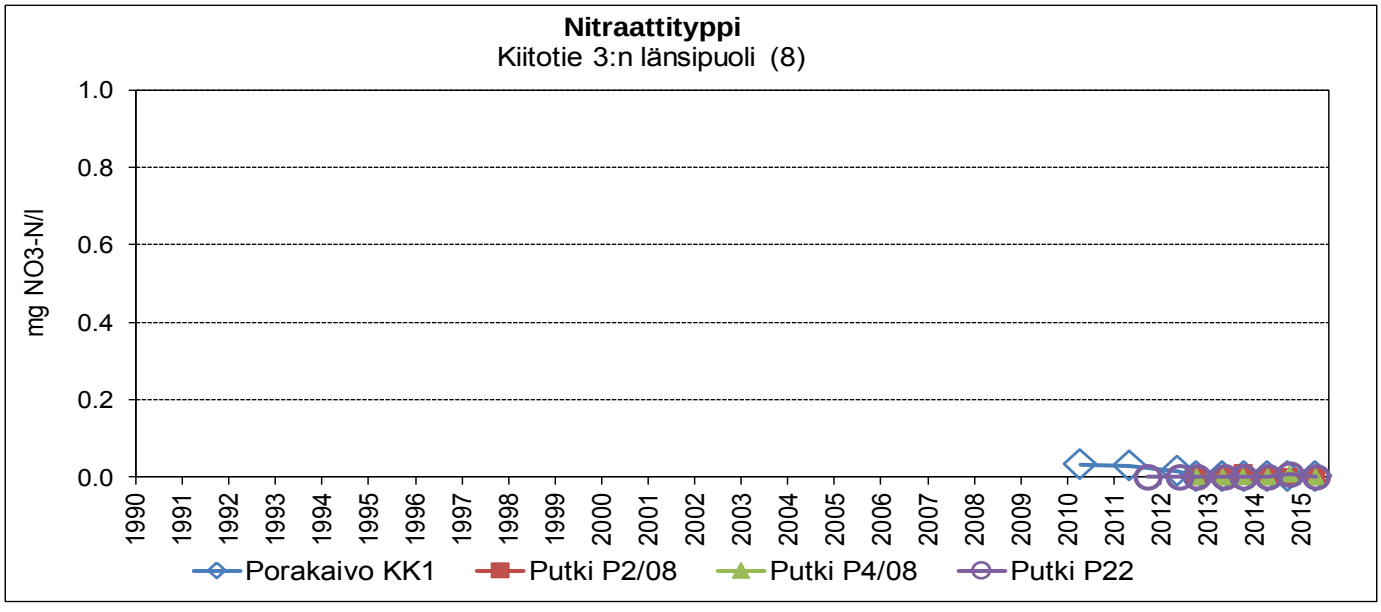




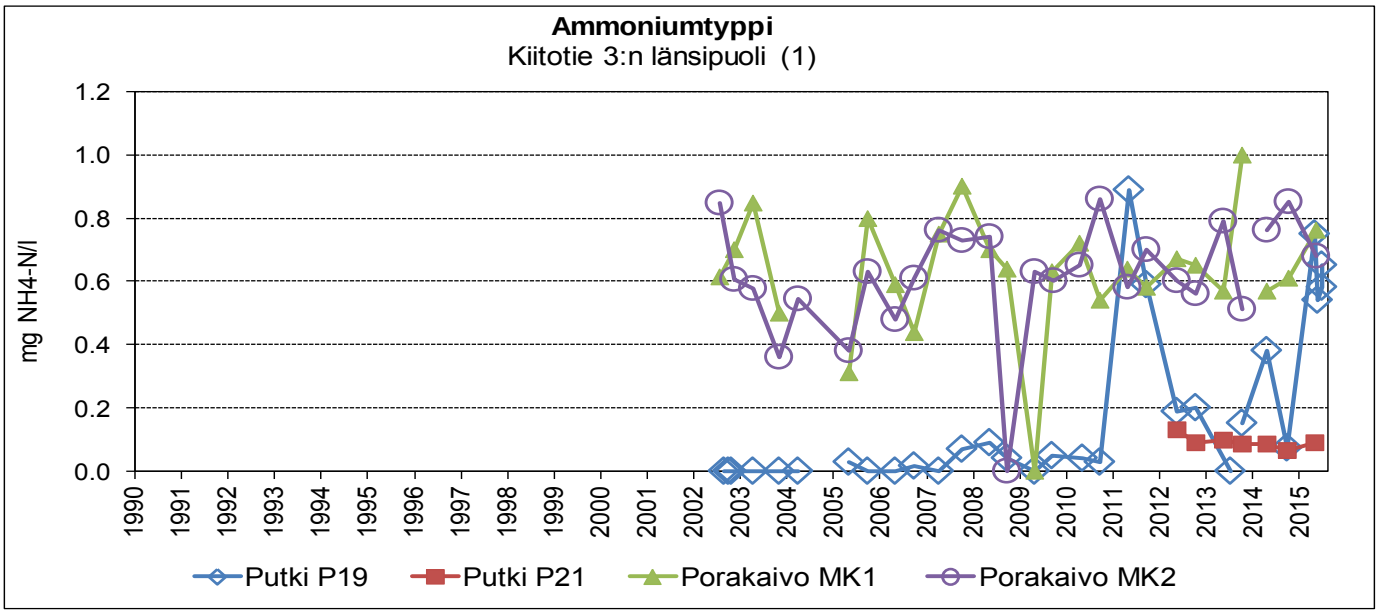
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

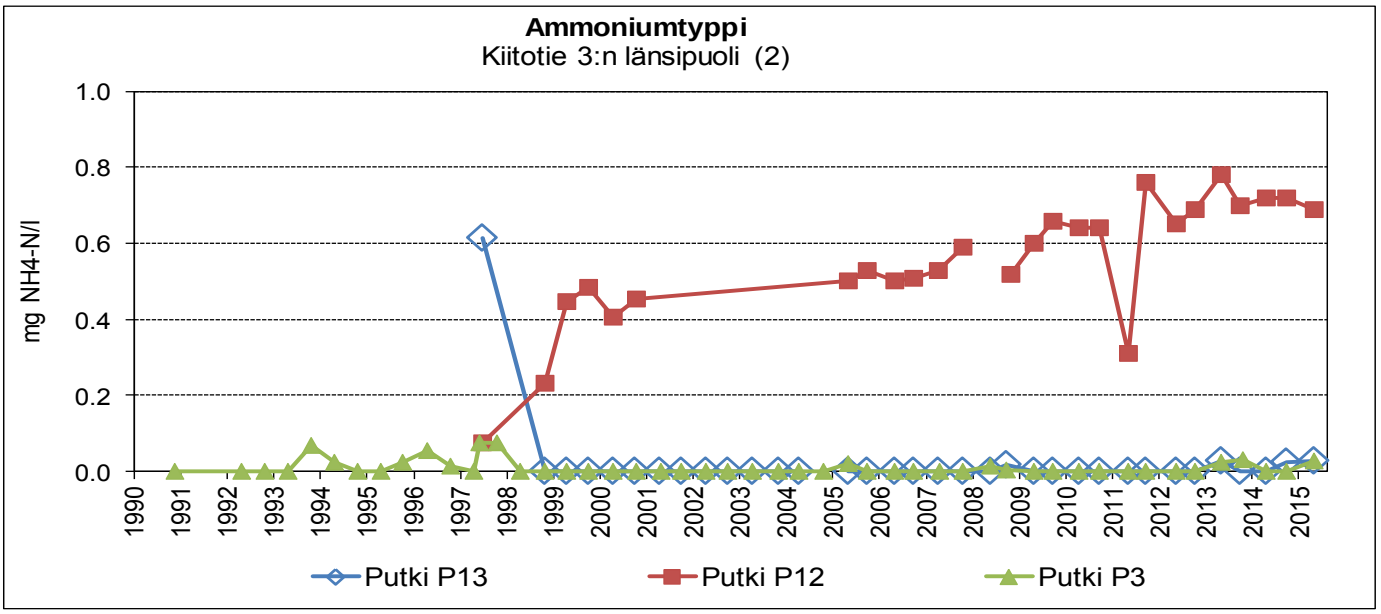


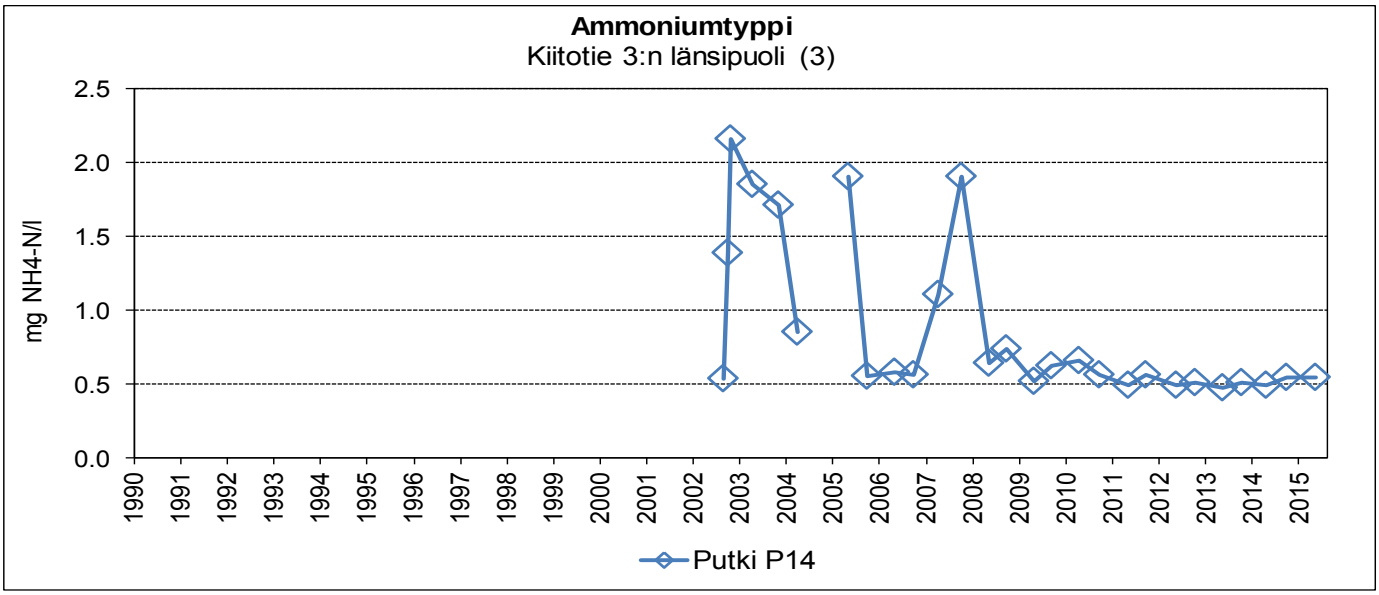




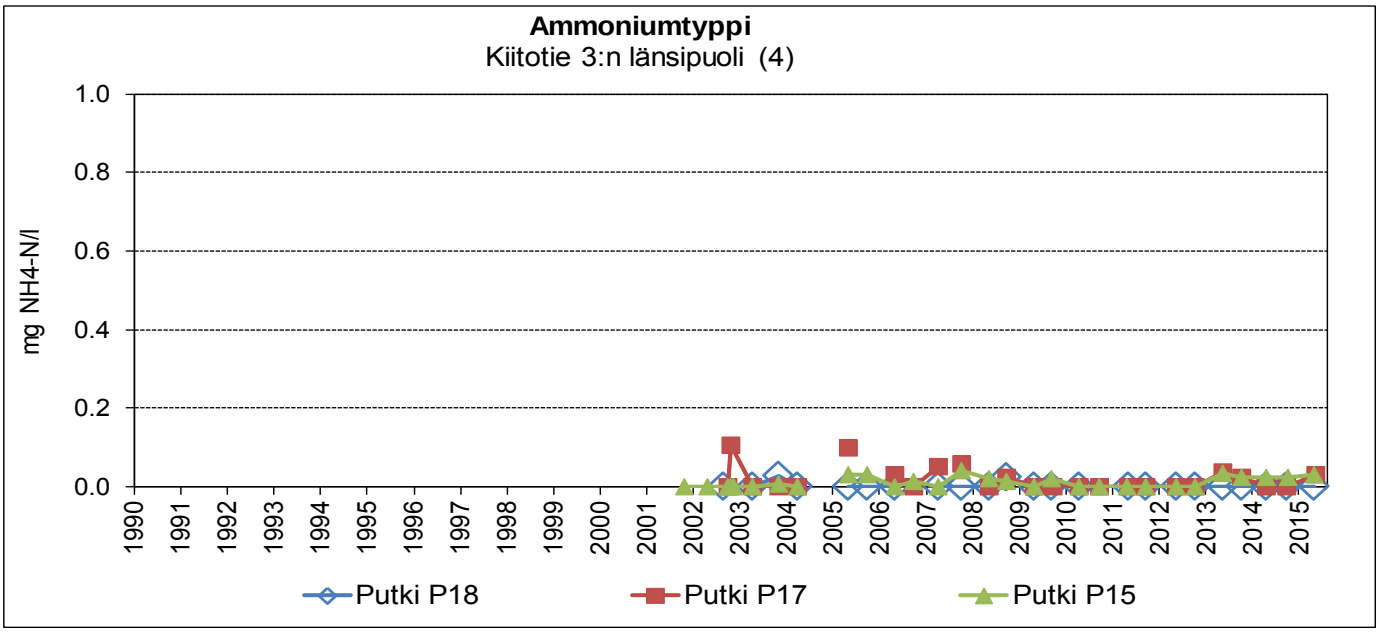
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

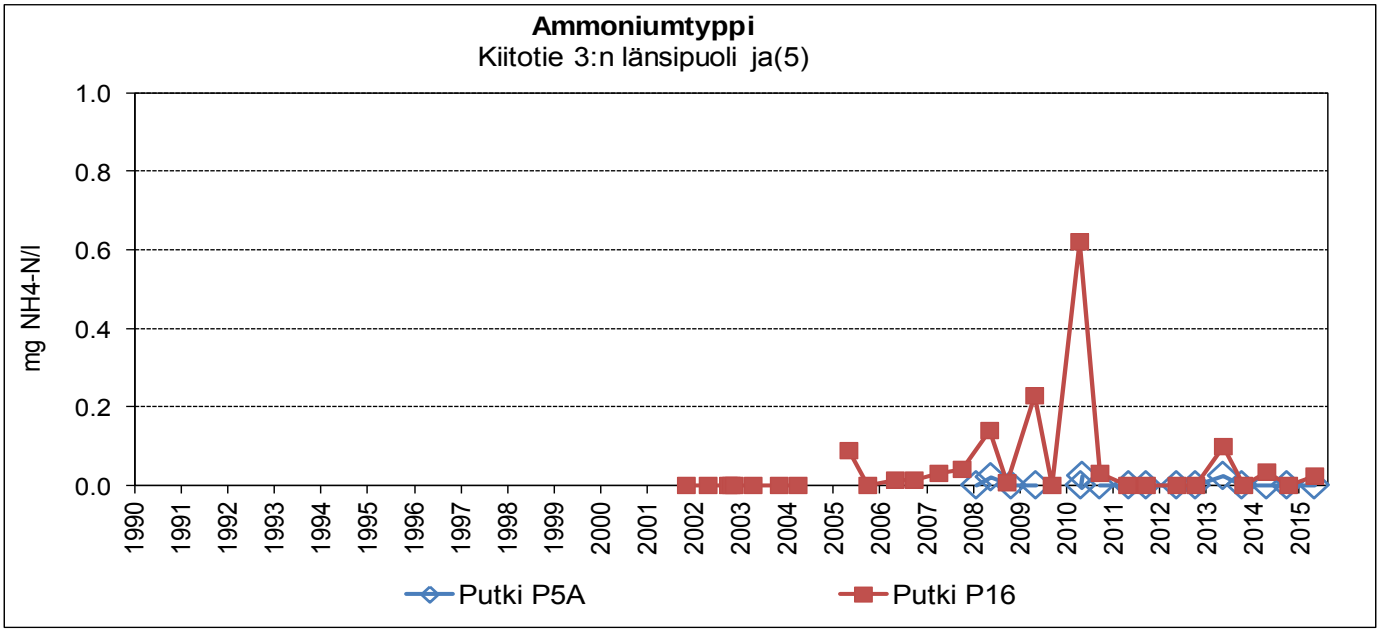


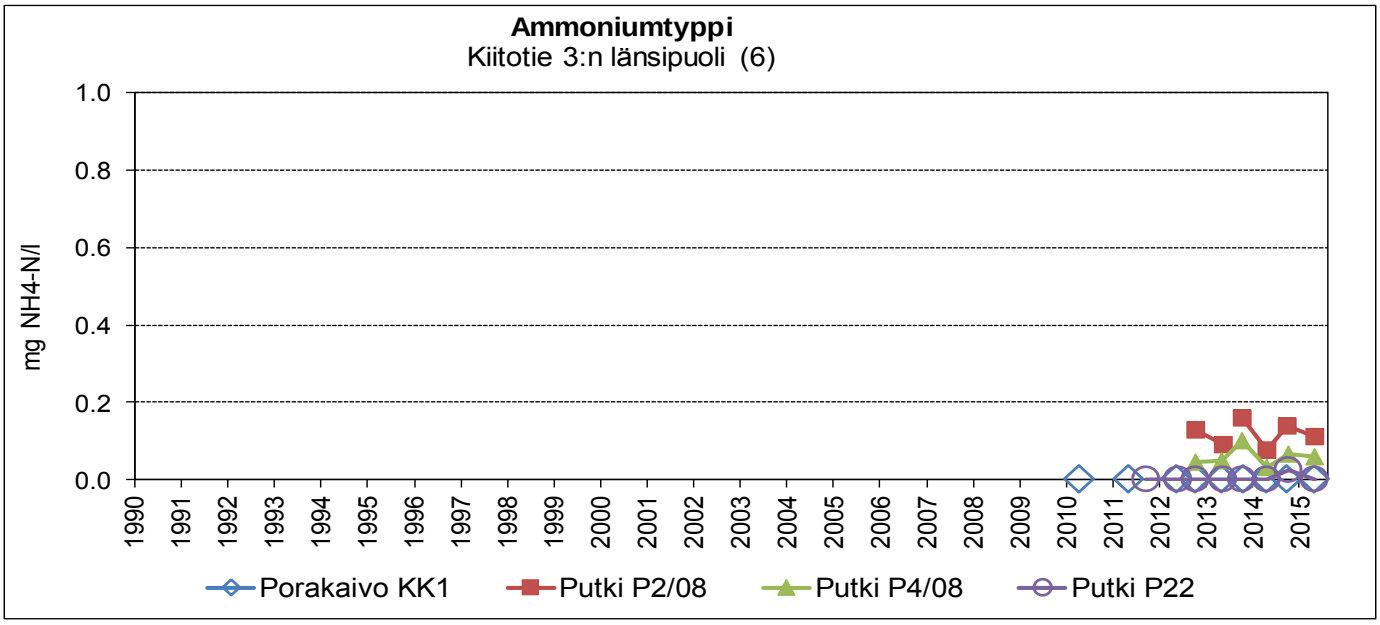




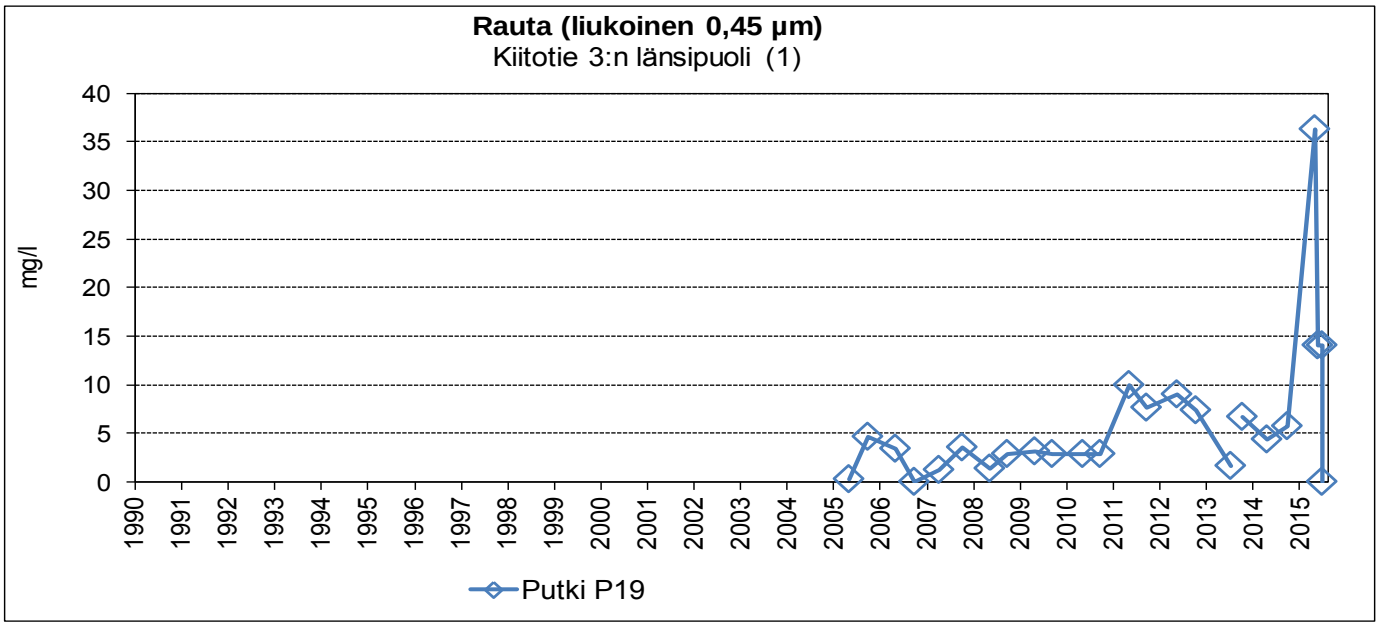
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

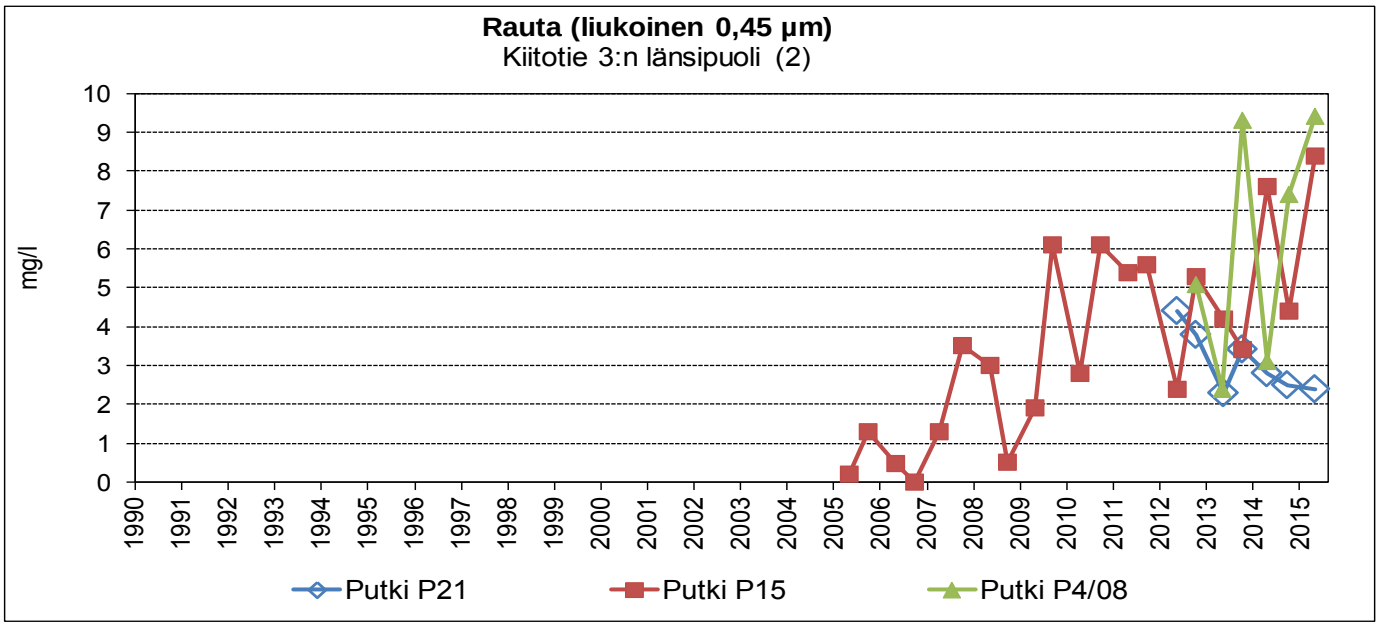


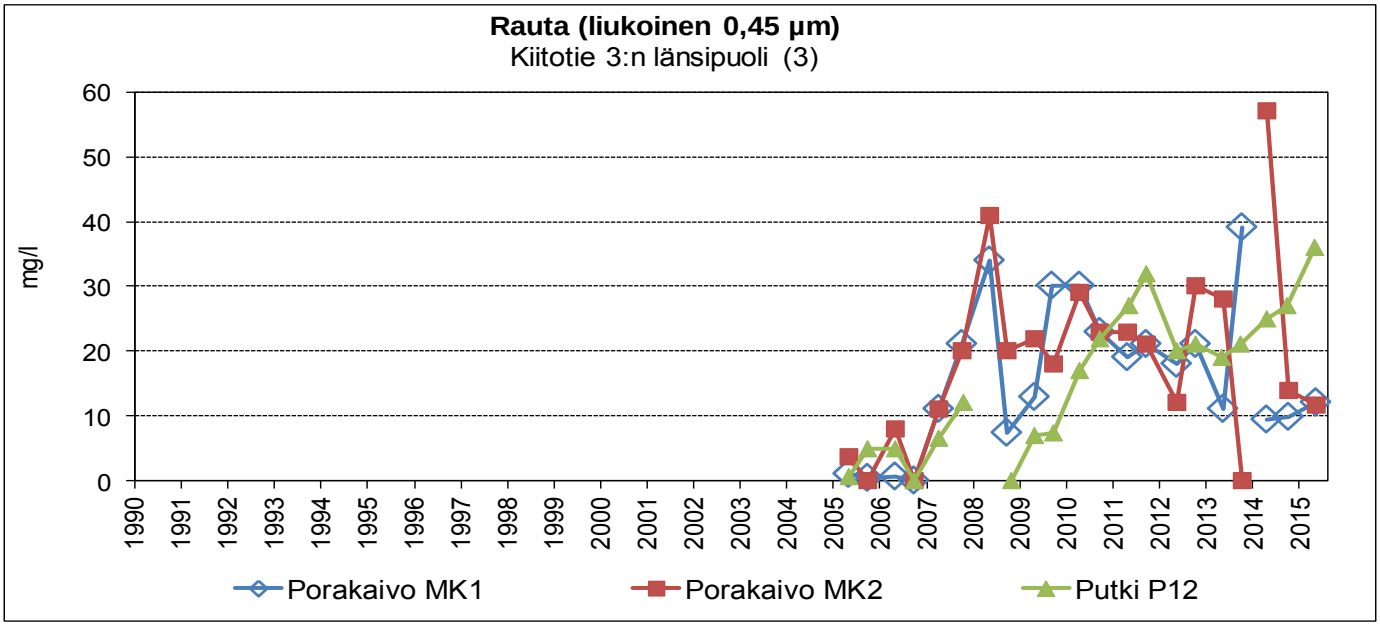




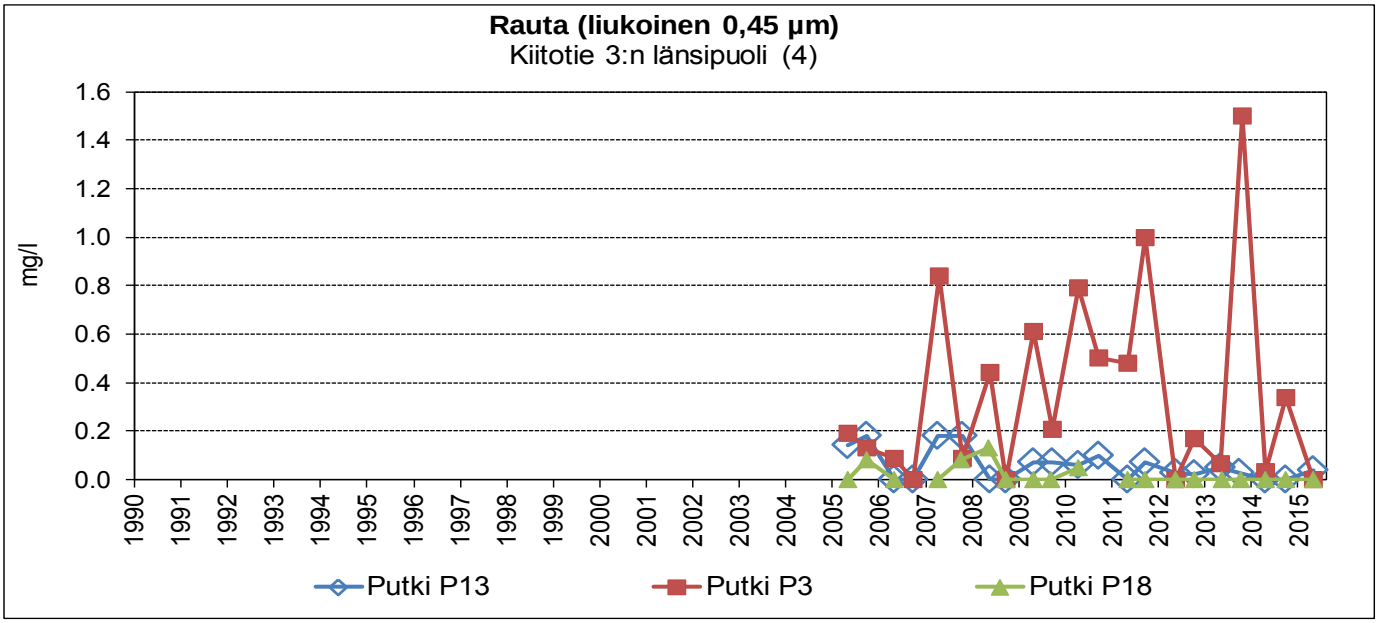
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

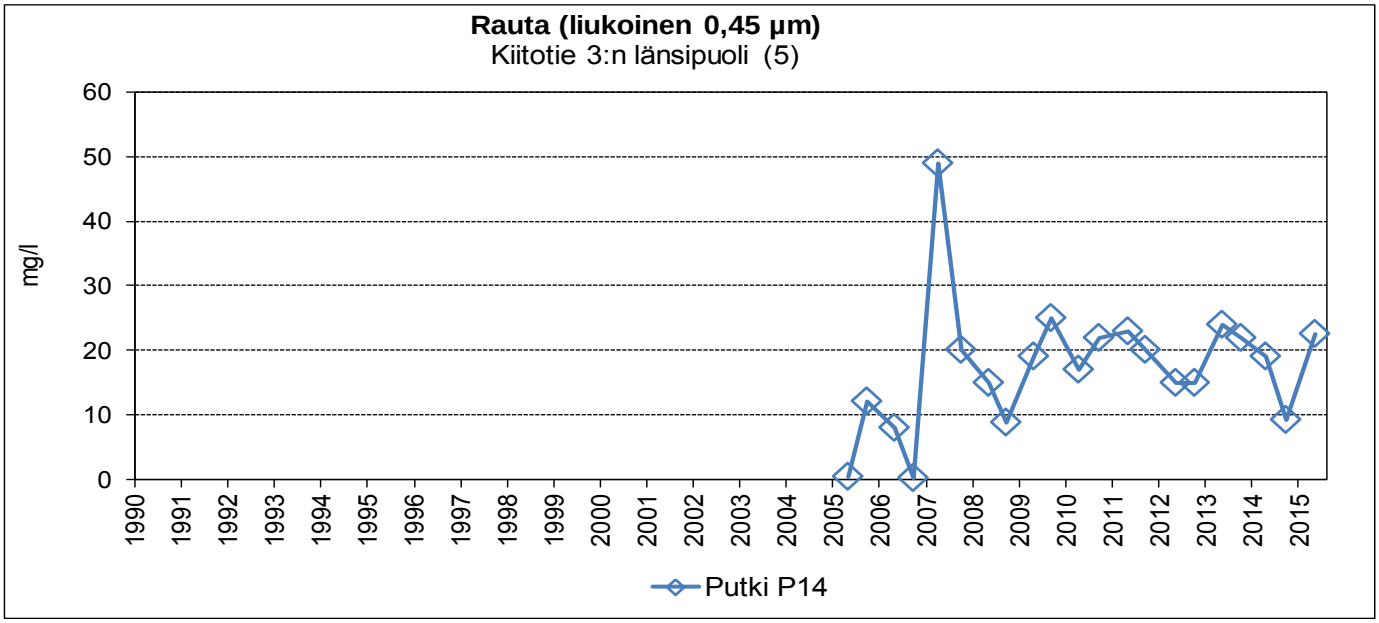


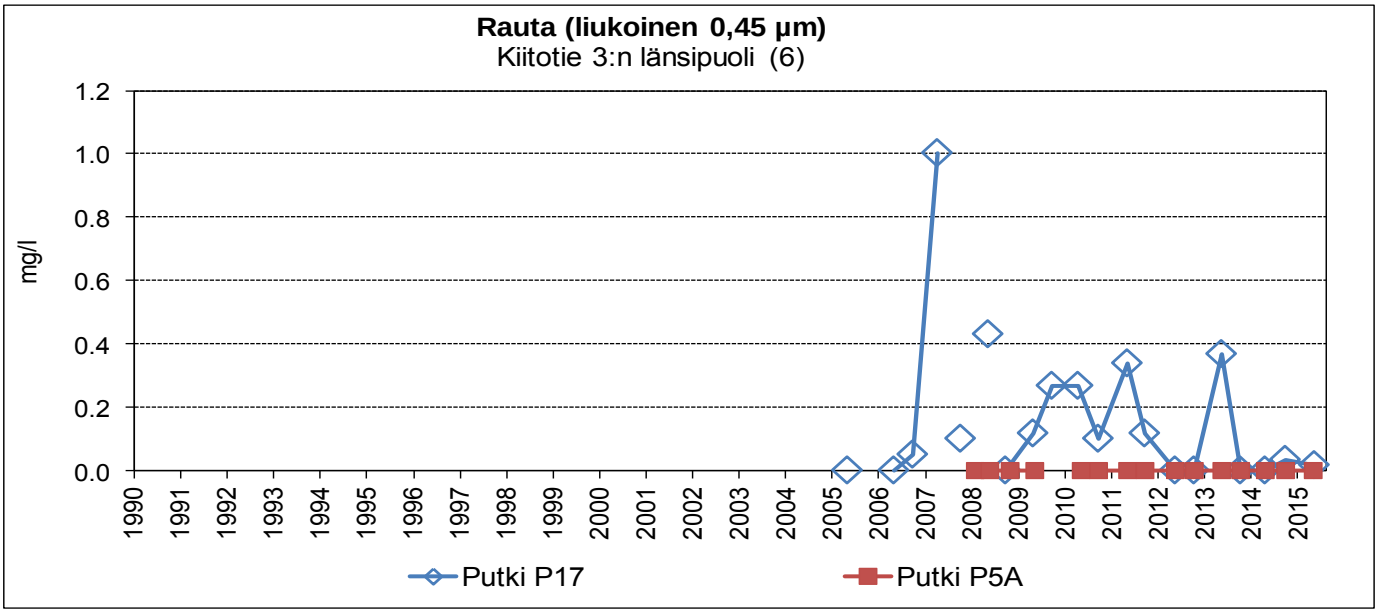




Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

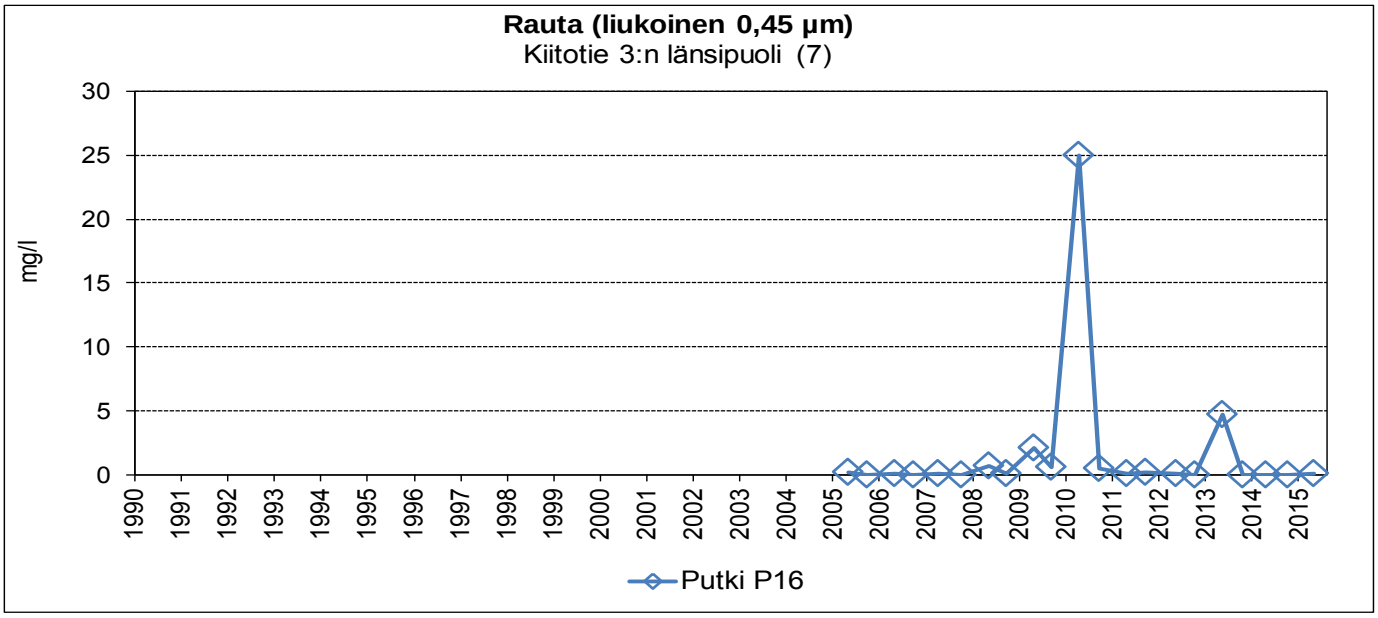


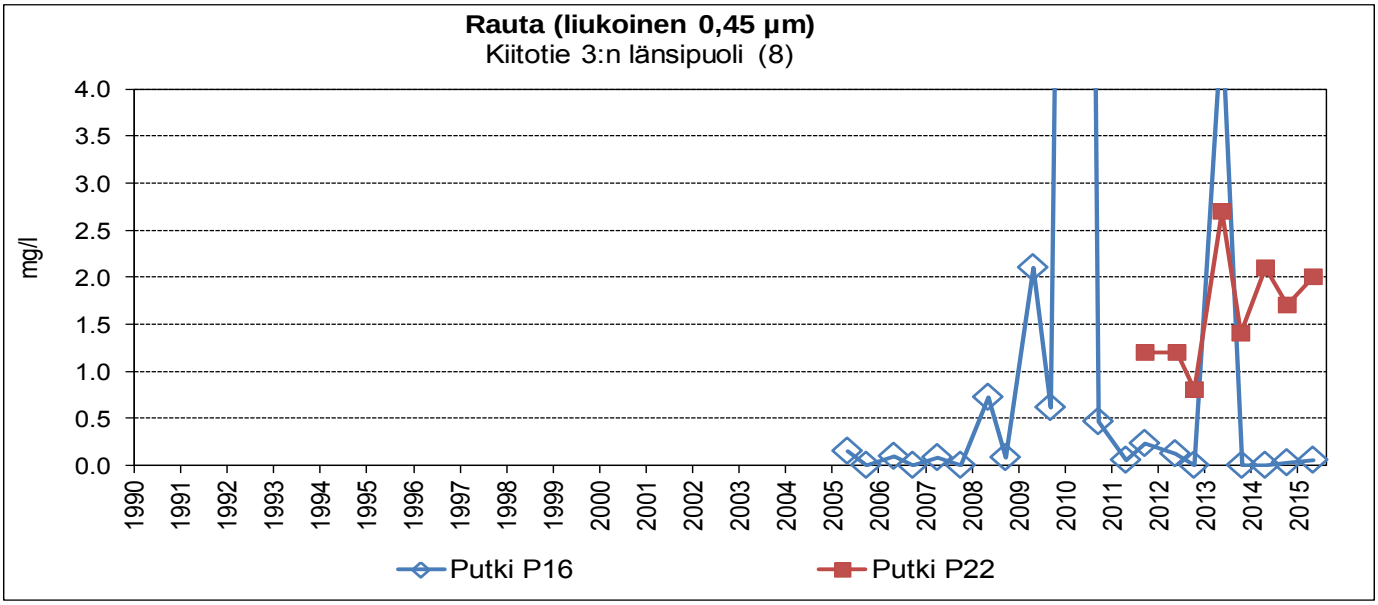


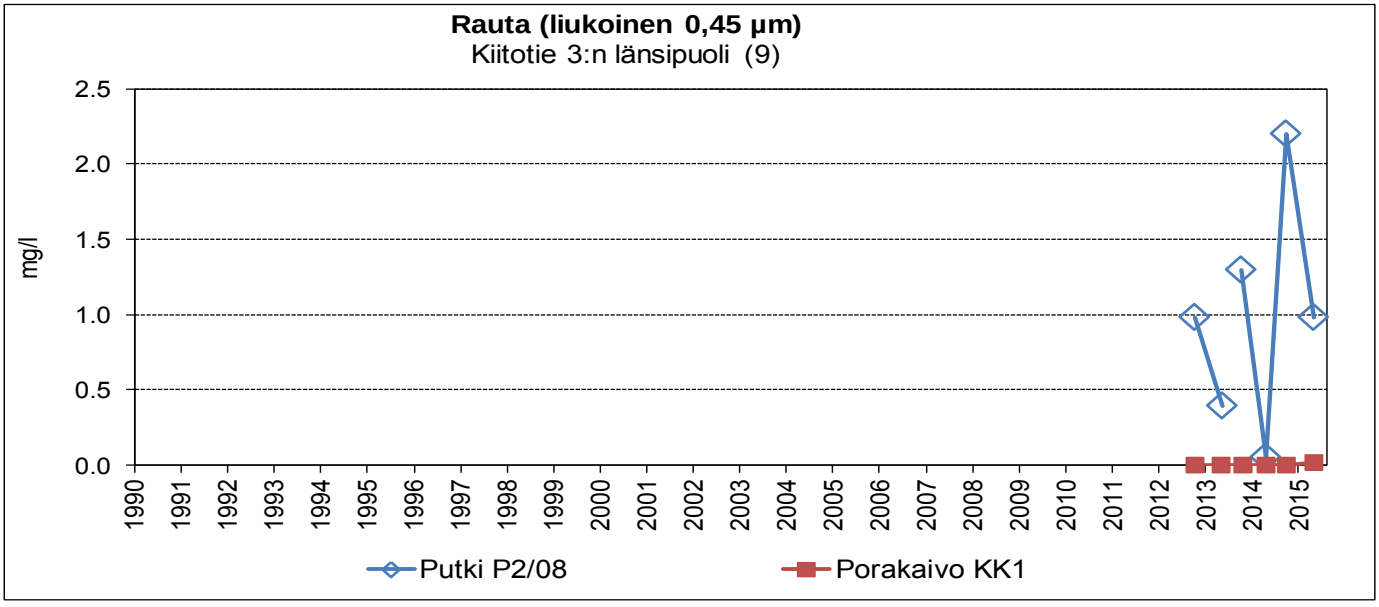


Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

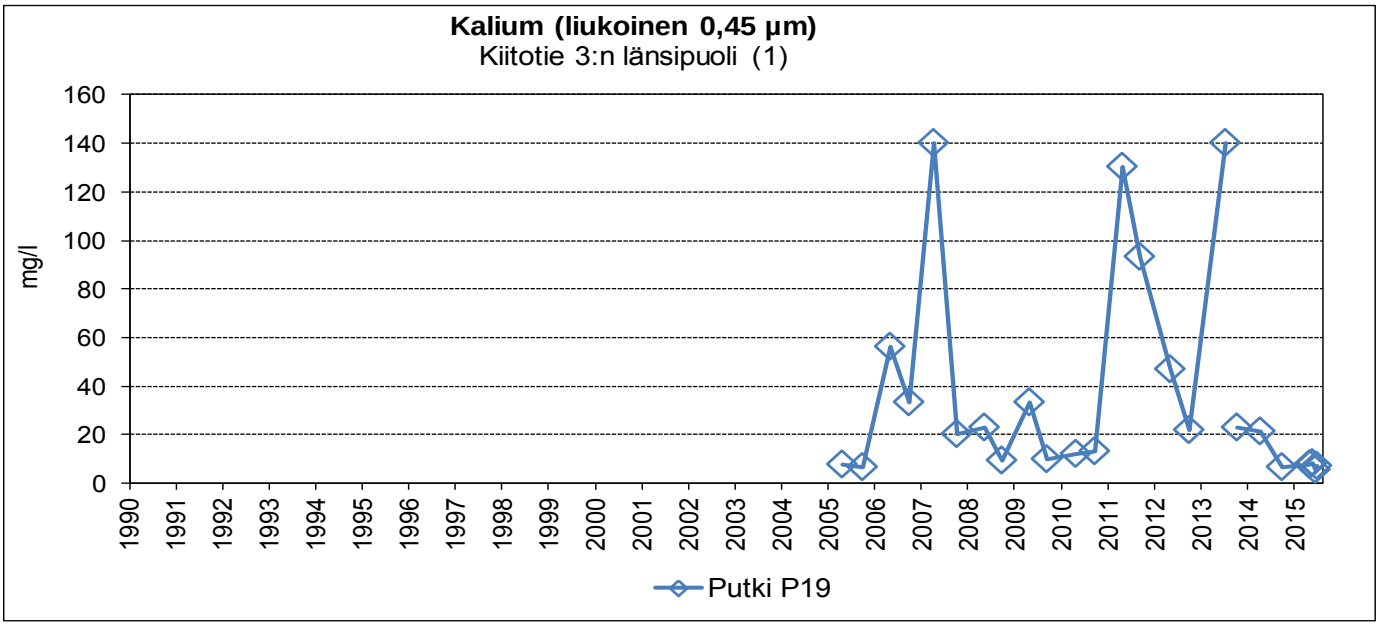
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P16:n rautatuloksista.

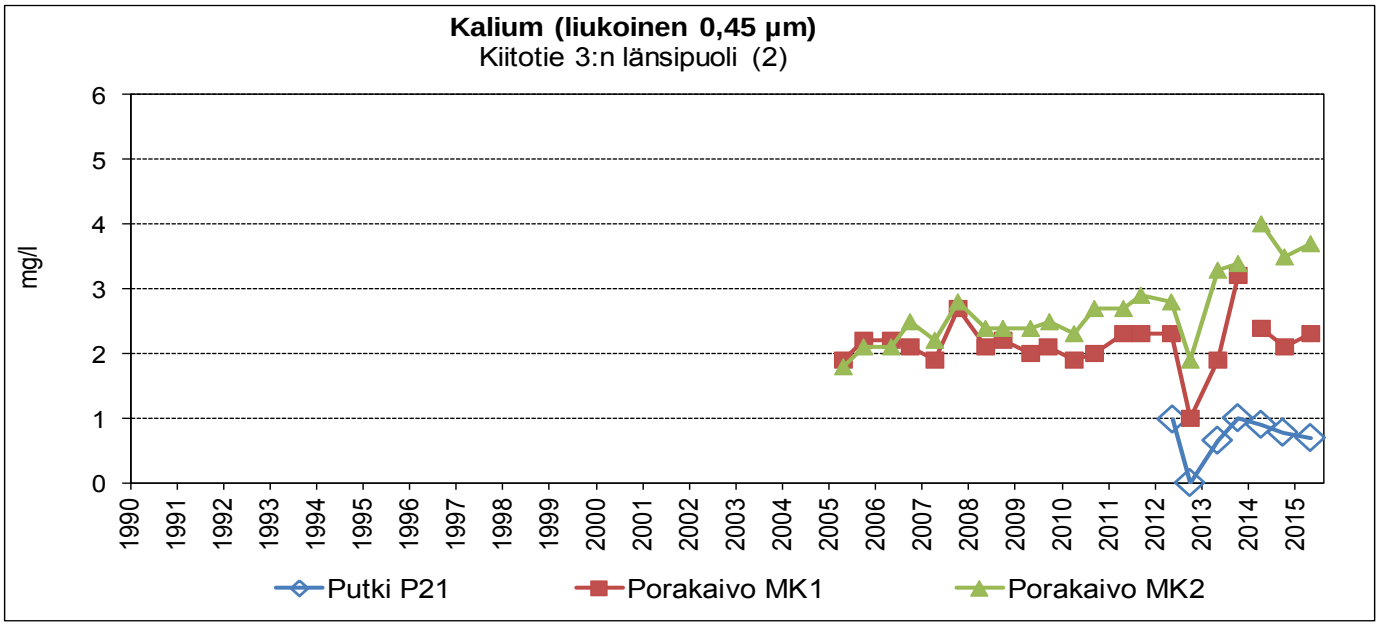


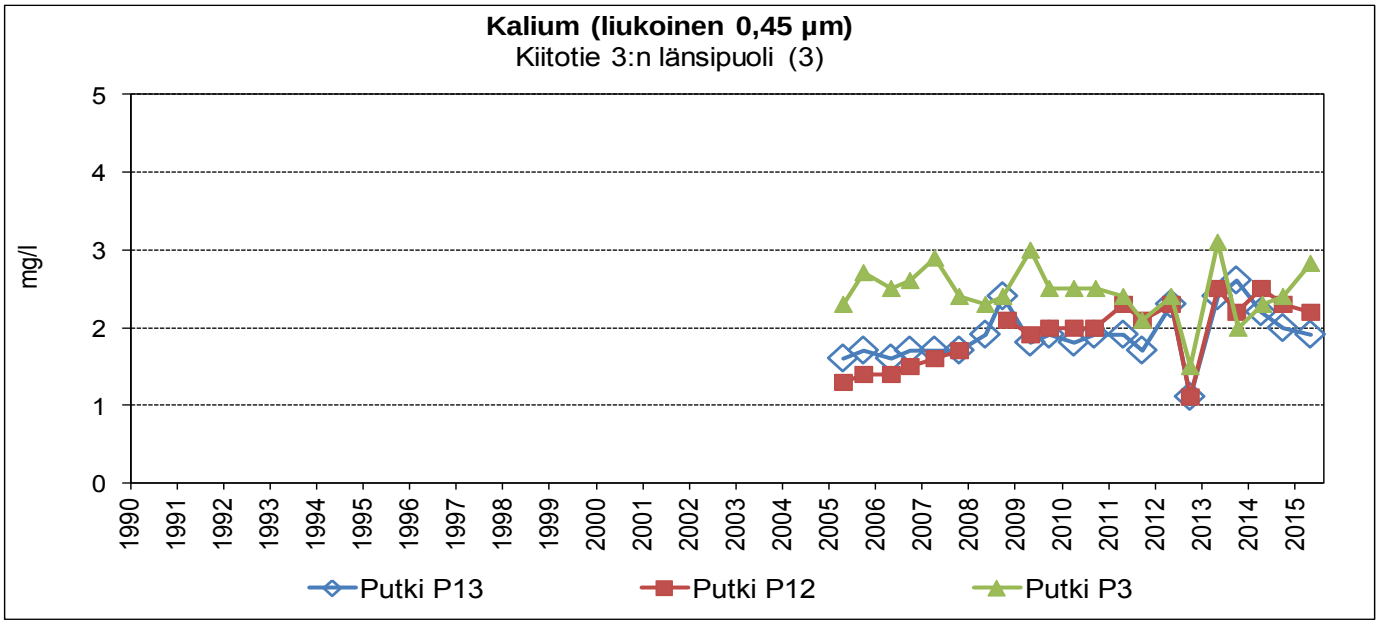


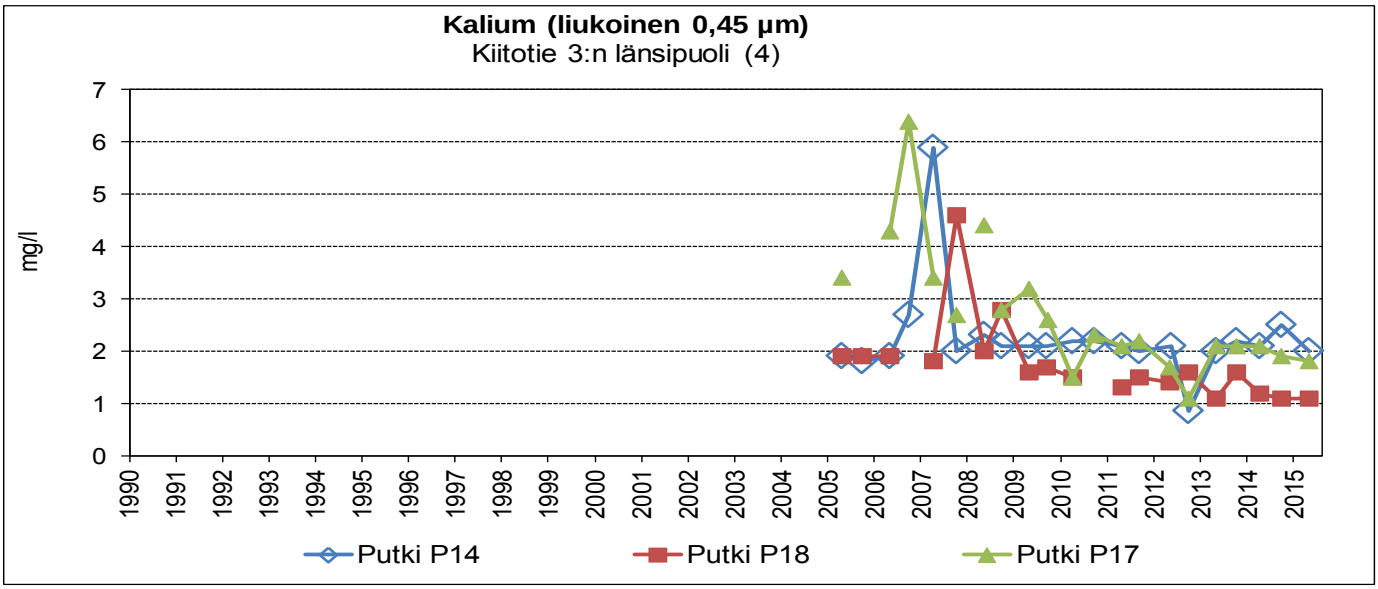


Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

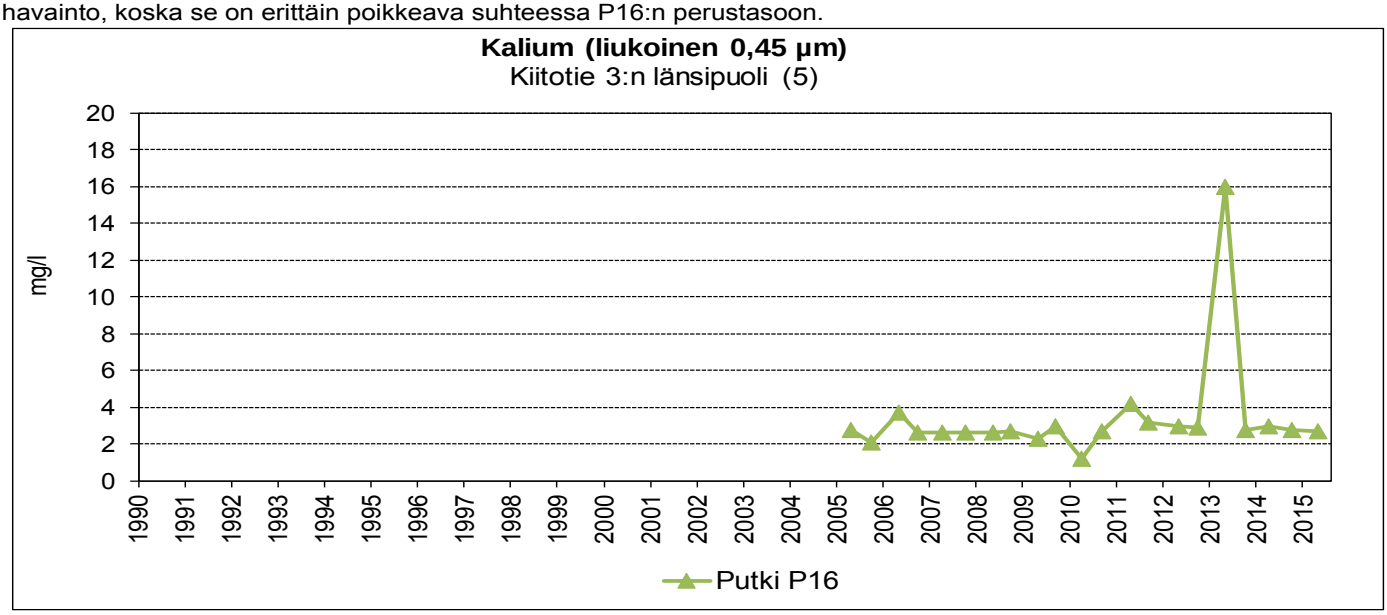


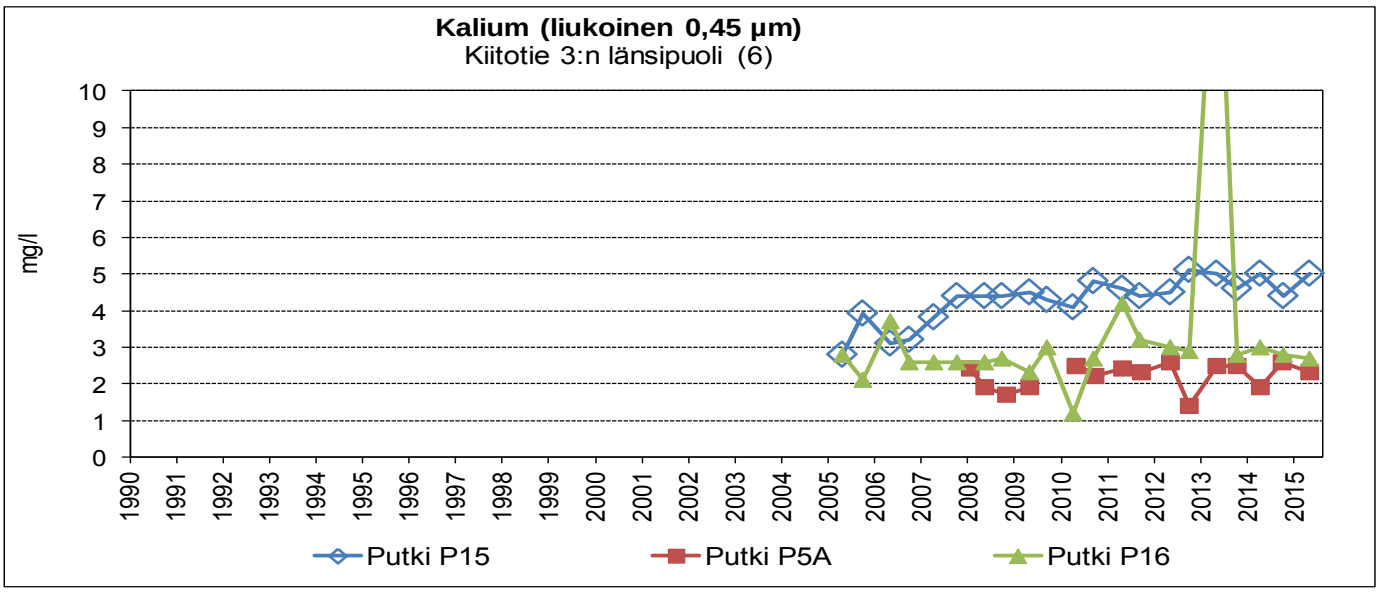




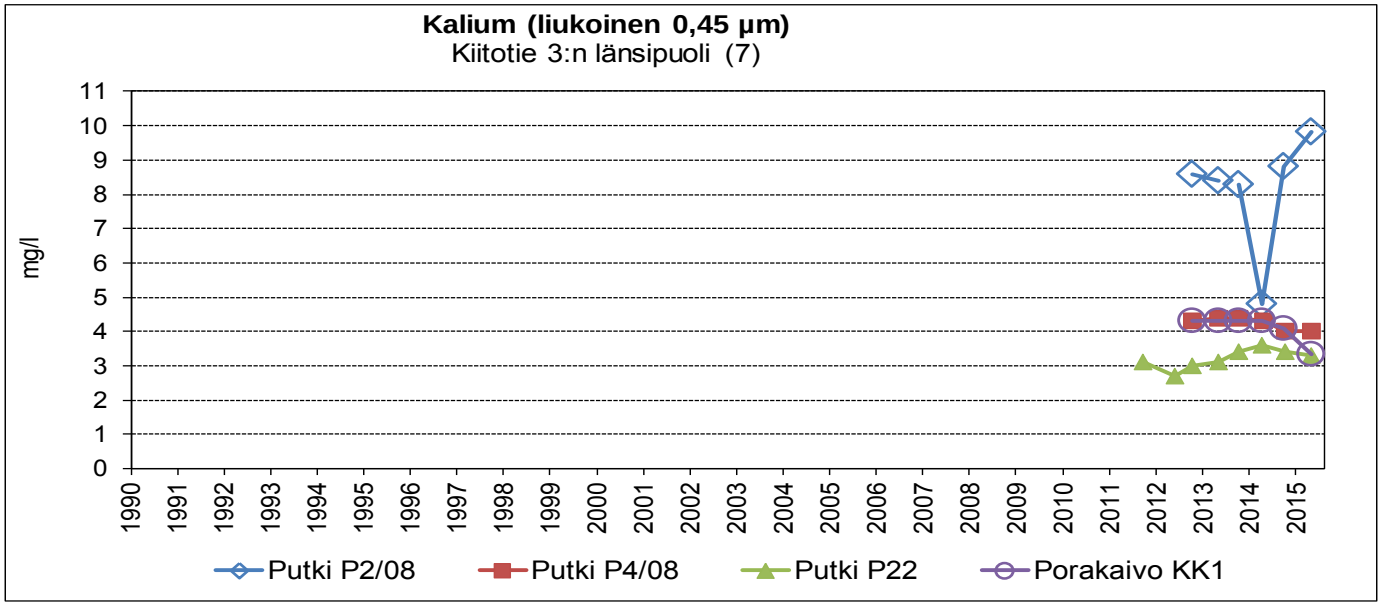


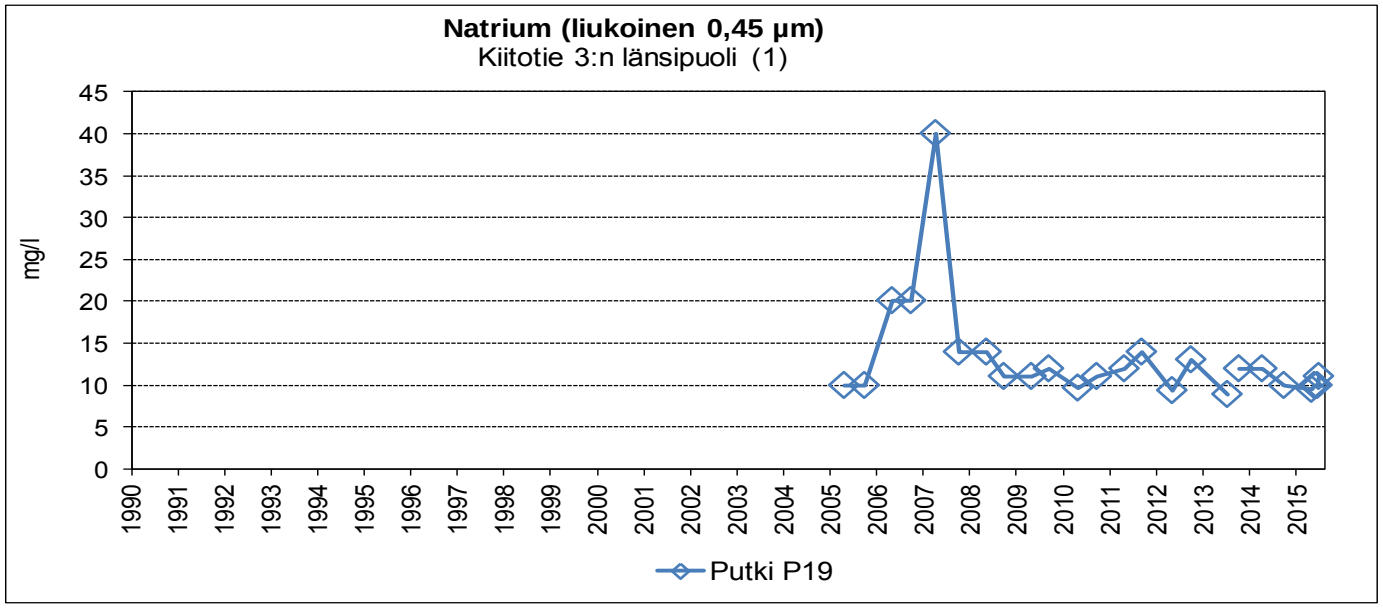
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P16:n kaliumtuloksista. Pitoisuuspiikki 29.5.2013 (16 mg/l) voi olla virheellinen havainto, koska se on erittäin poikkeava suhteessa P16:n perustasoon.

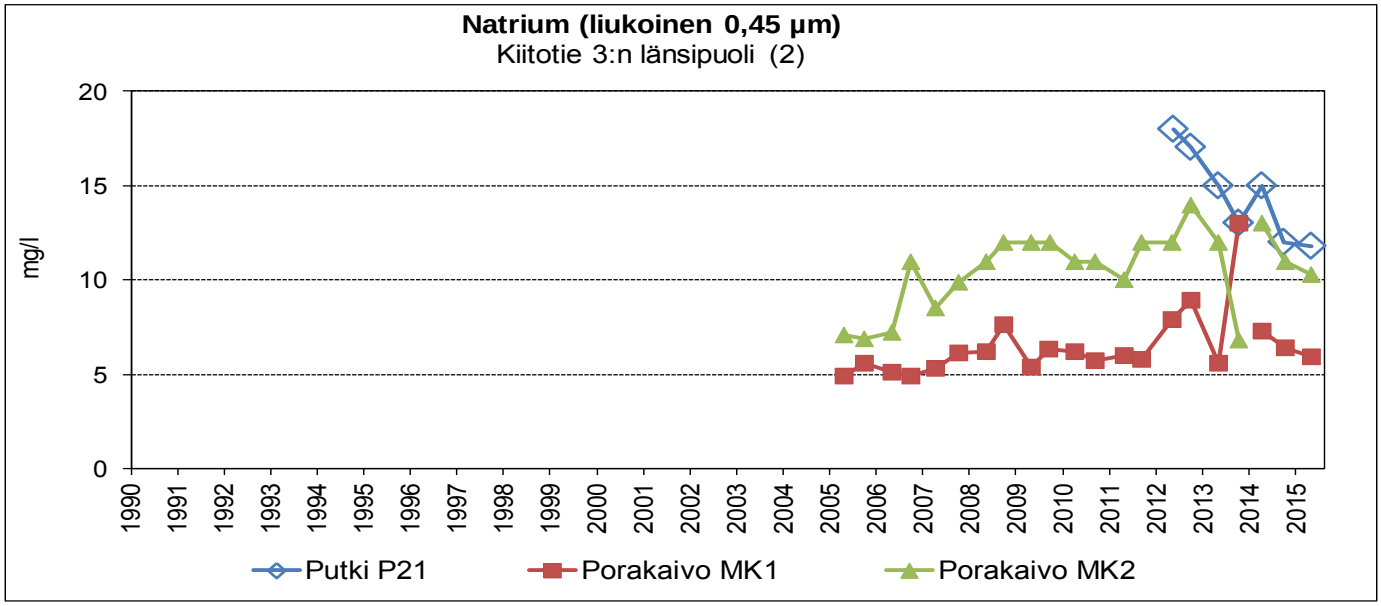




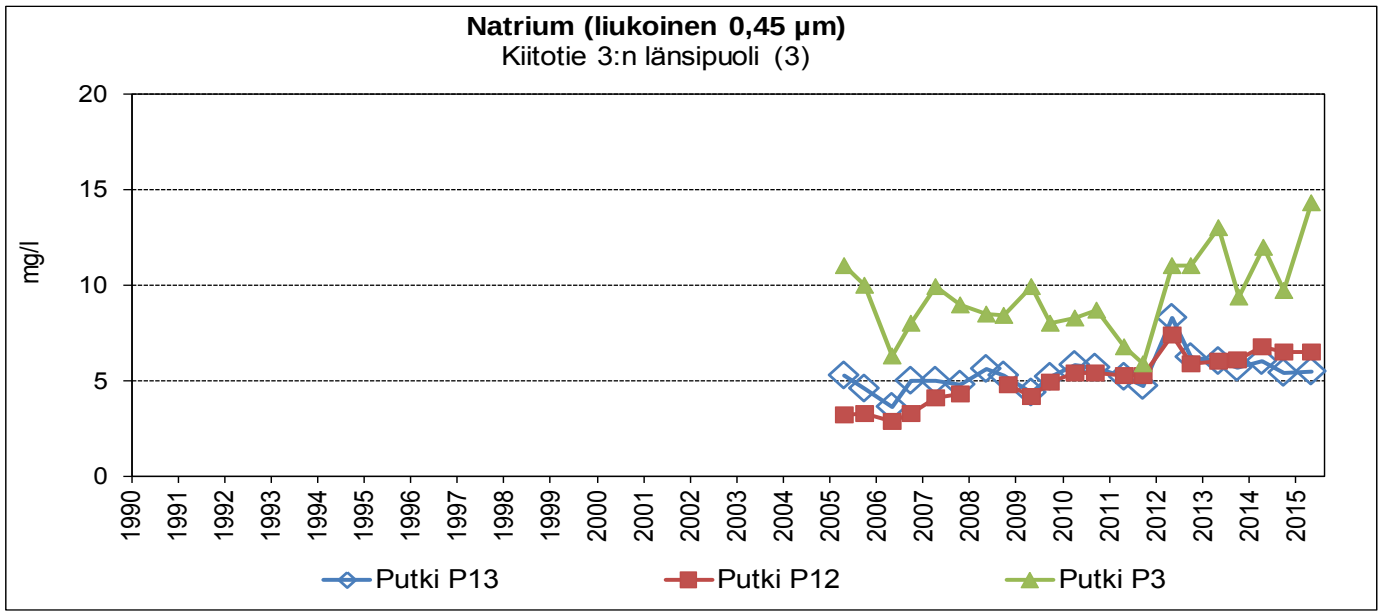
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**

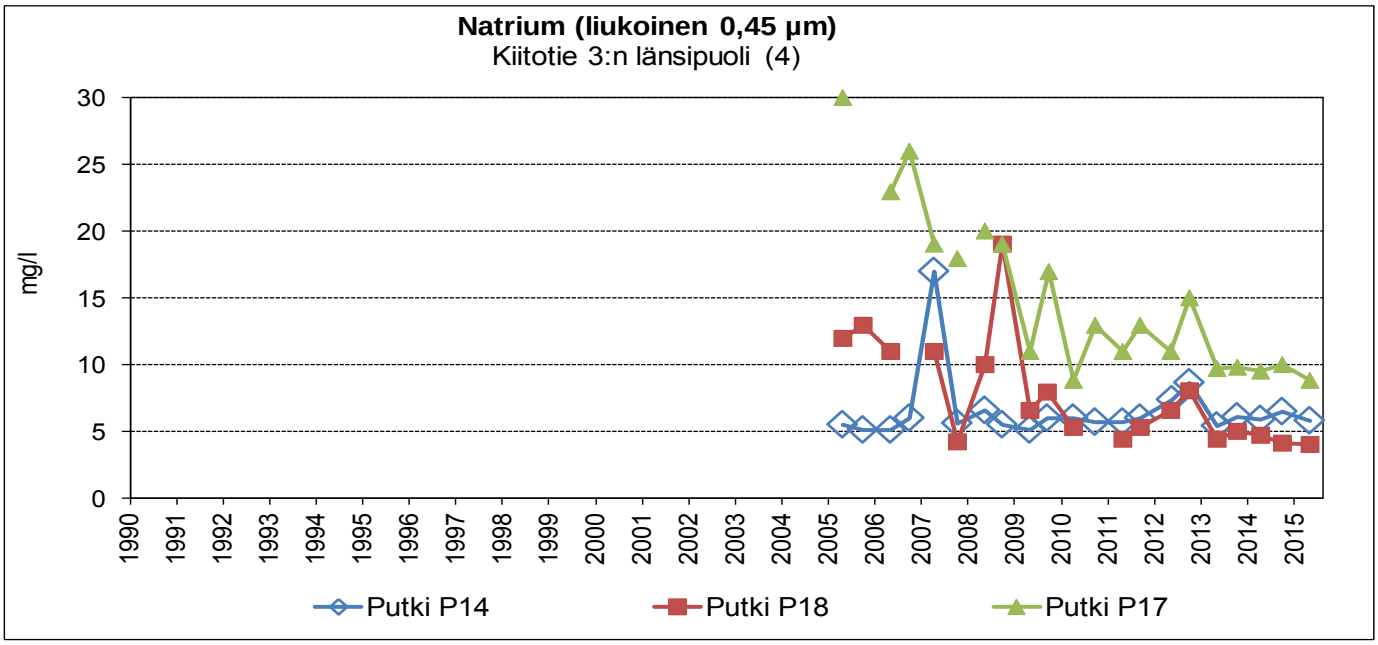


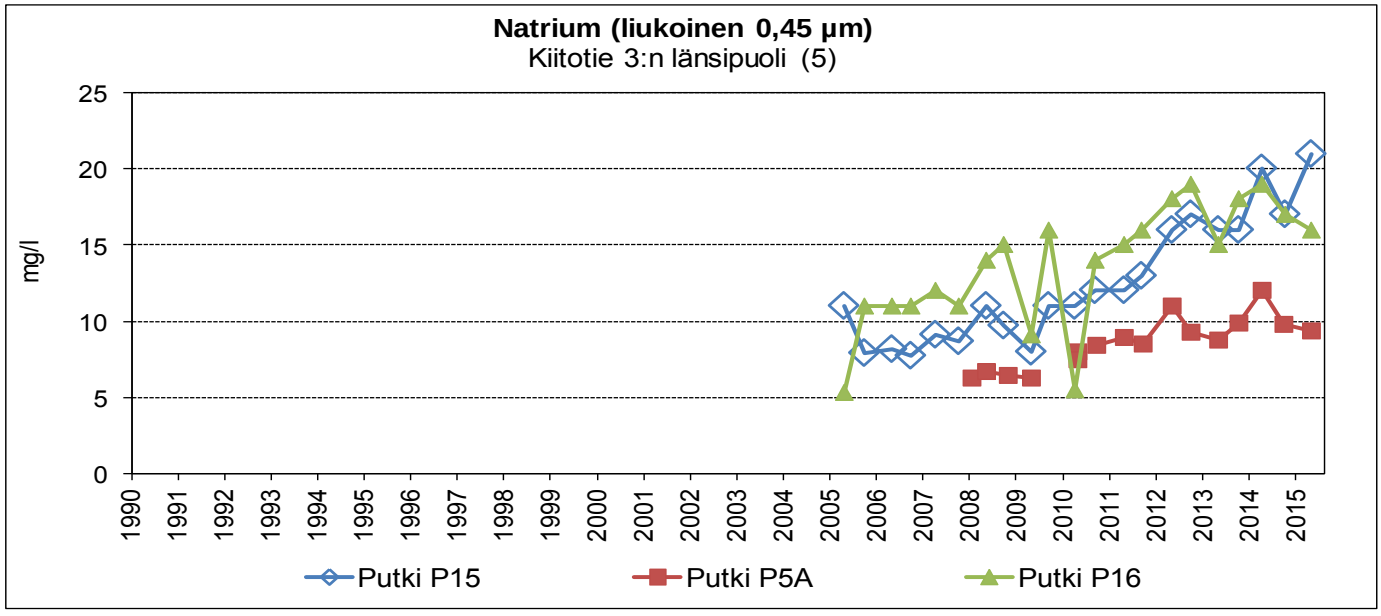




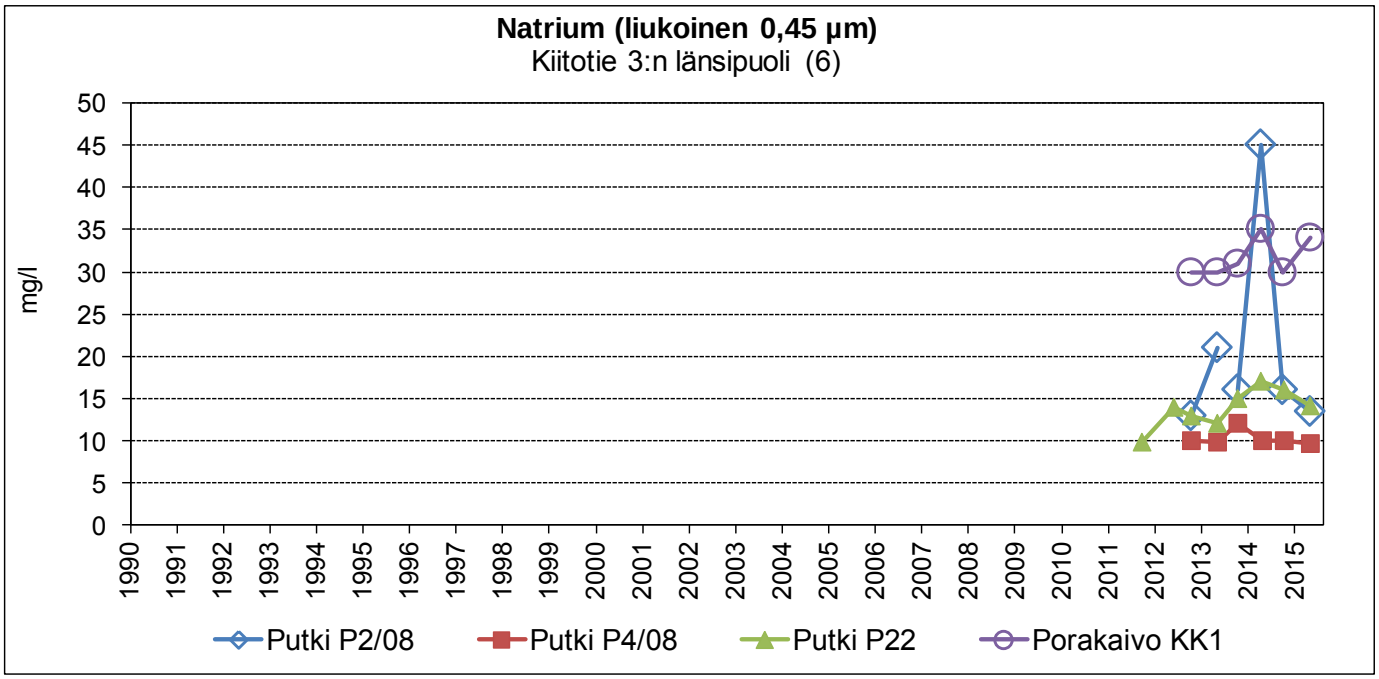
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. **Liite 26**



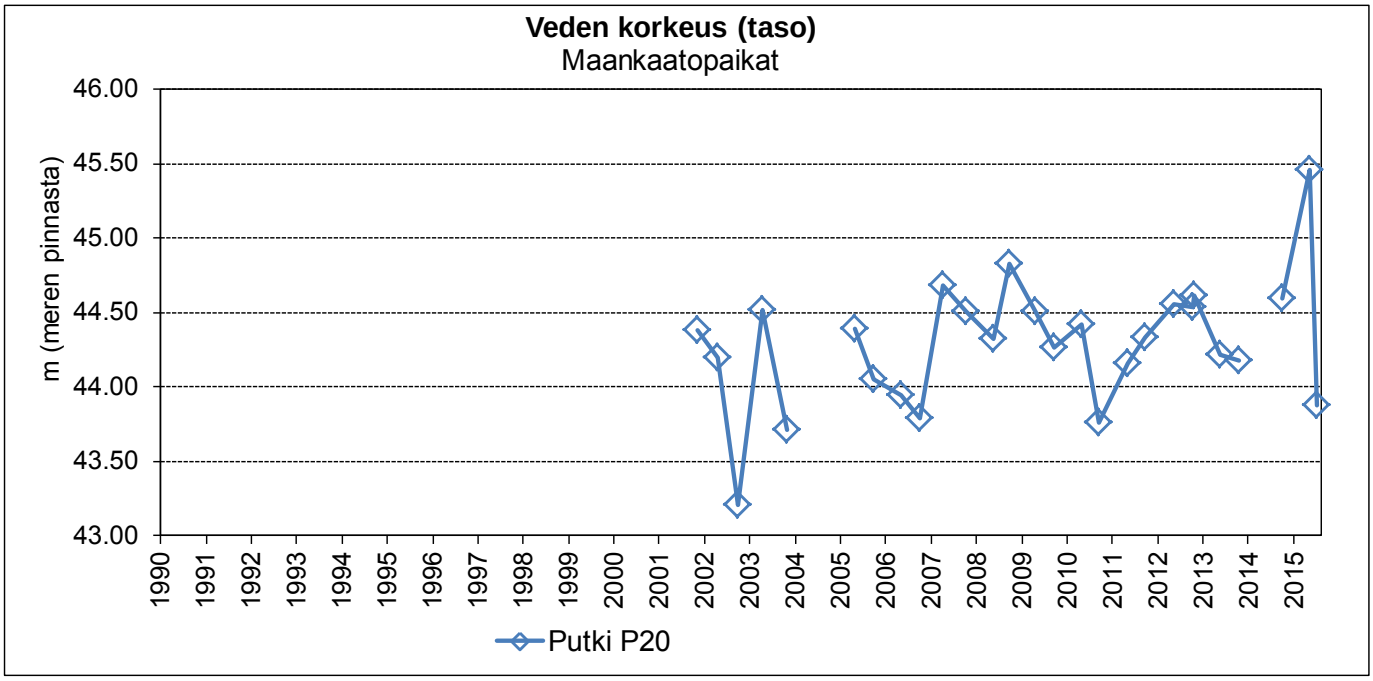


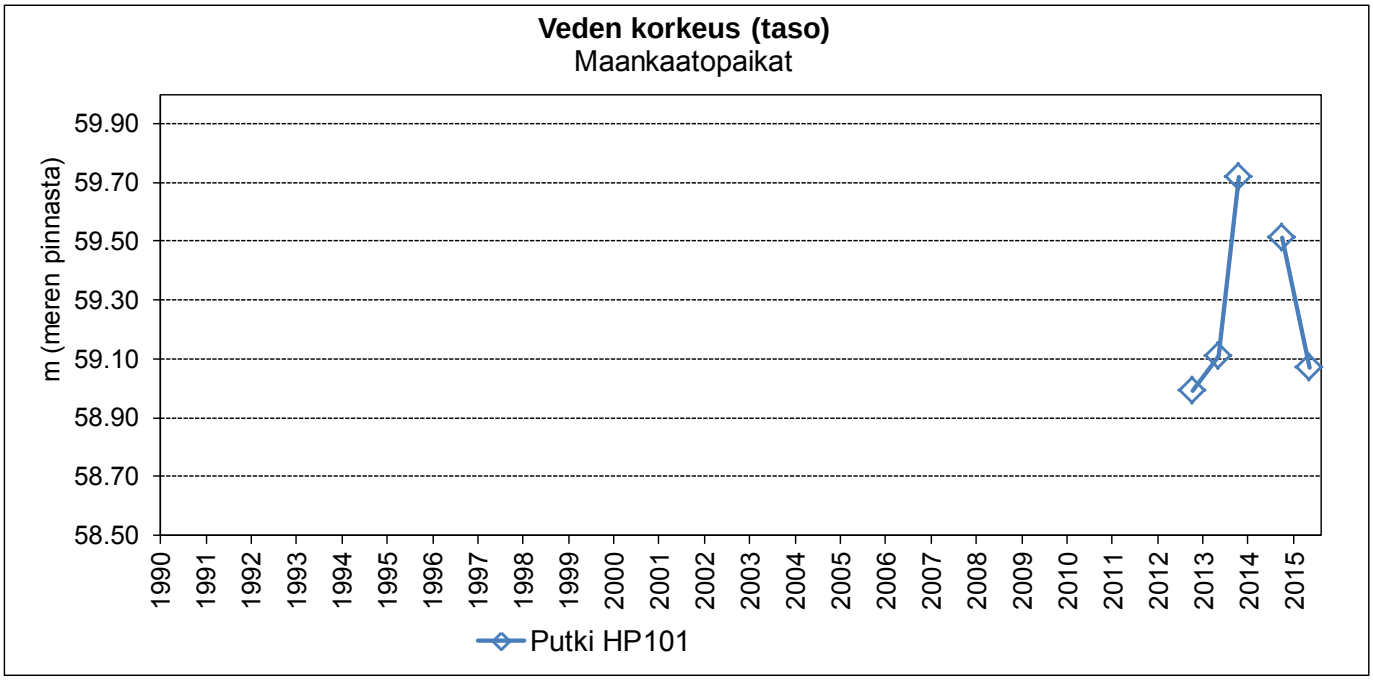


Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli. Liite 26

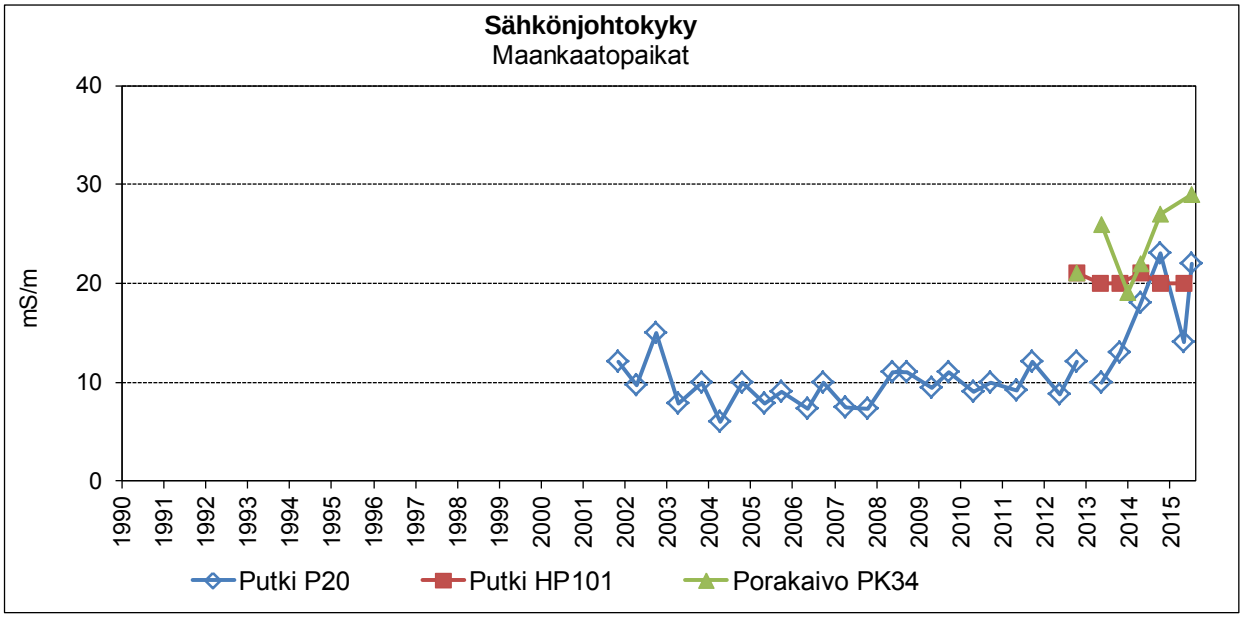


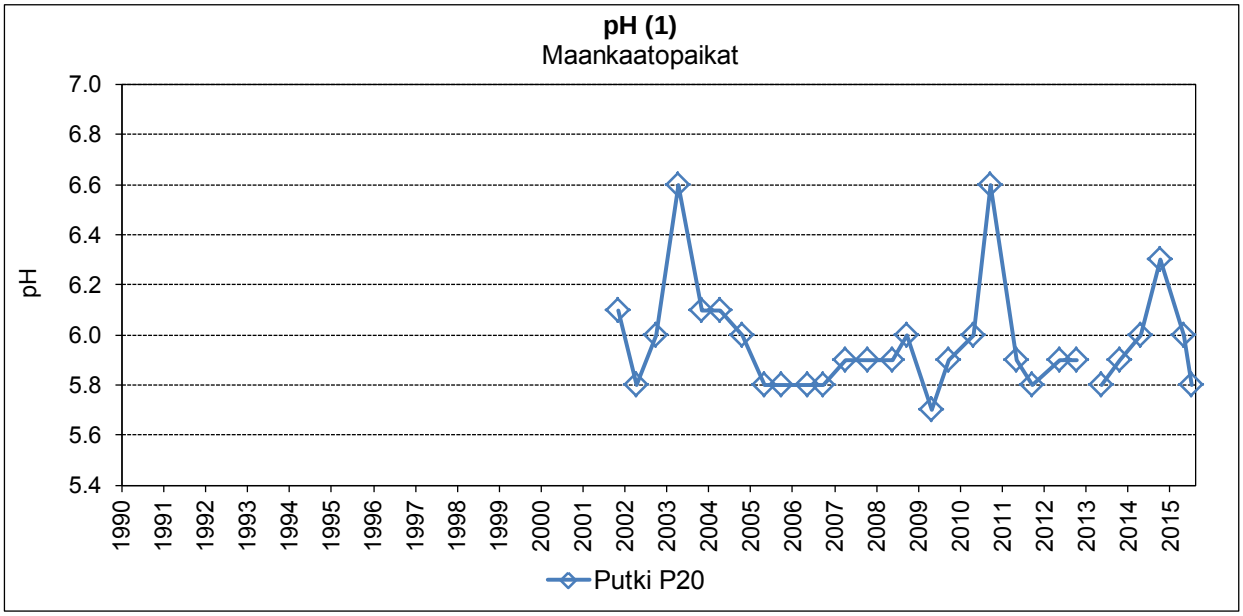
Liite 27. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, maankaatopaikat. **Liite 27**

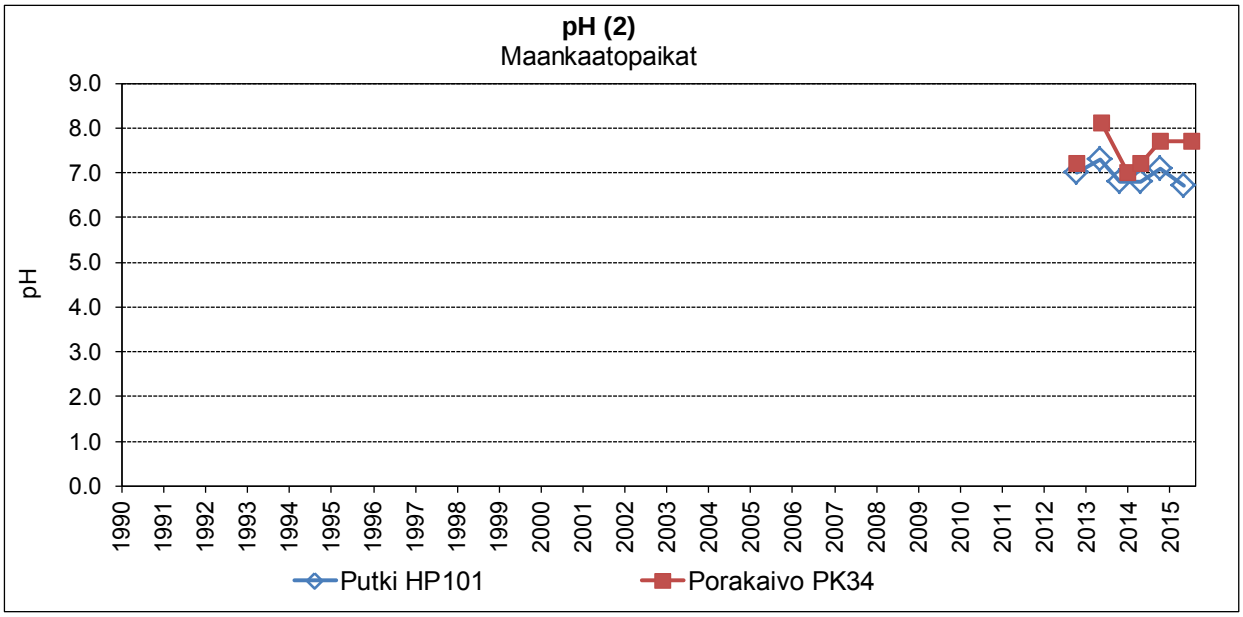


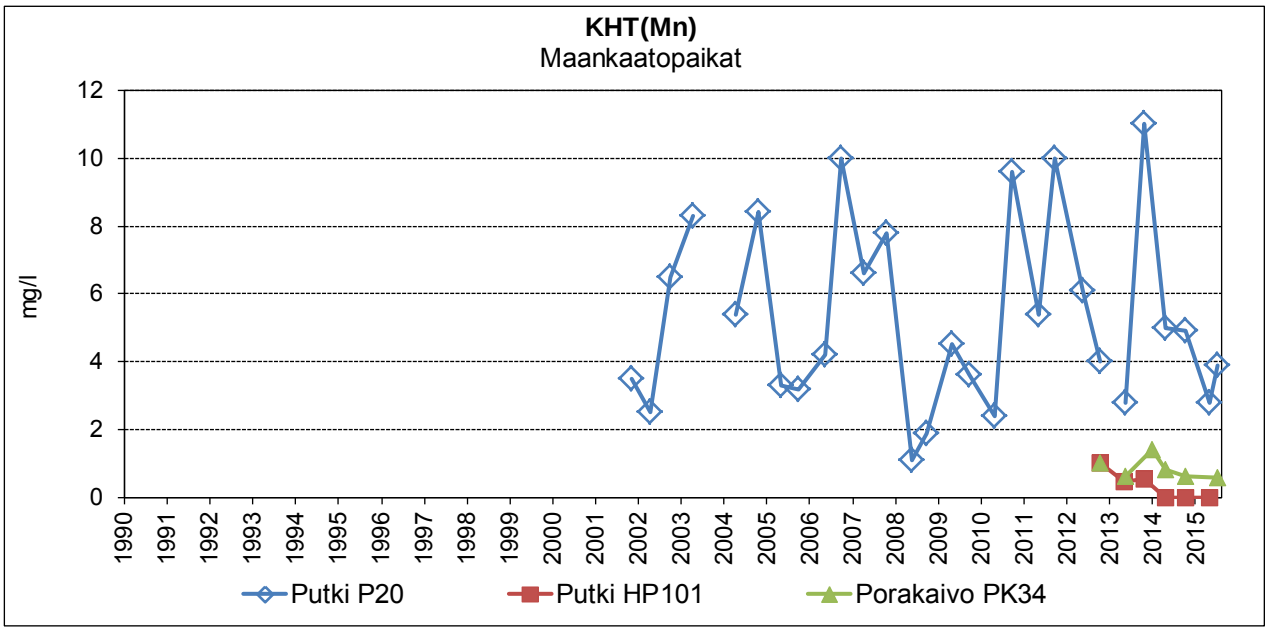


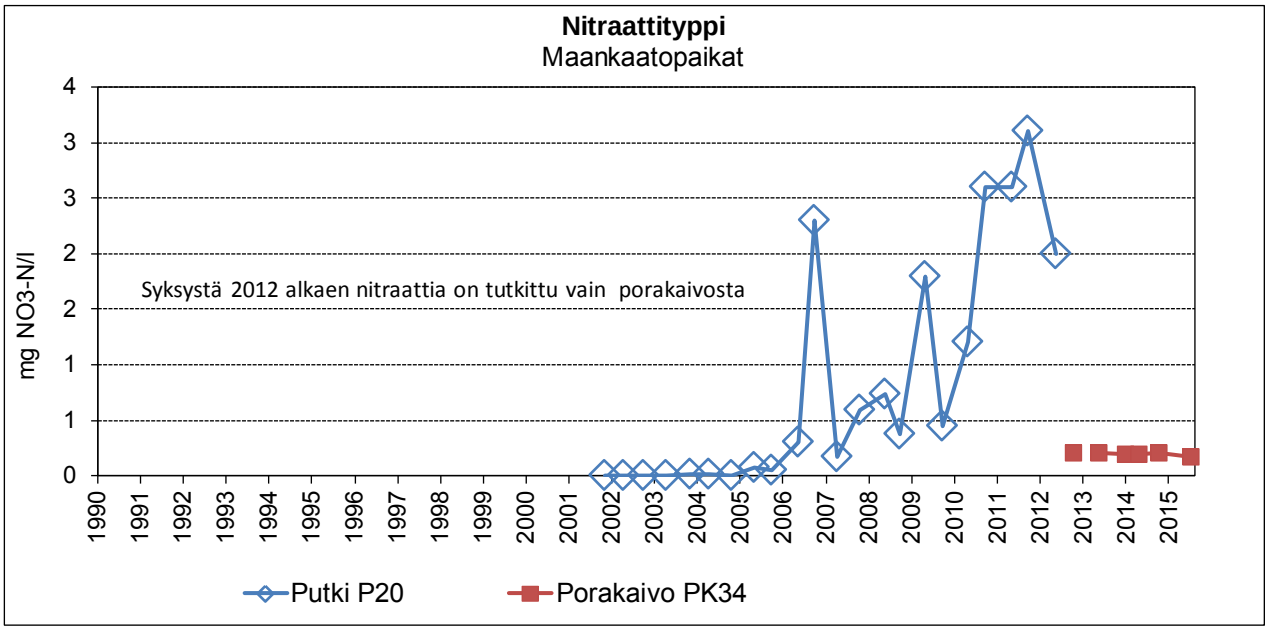
Liite 27. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, maankaatopaikat. **Liite 27**

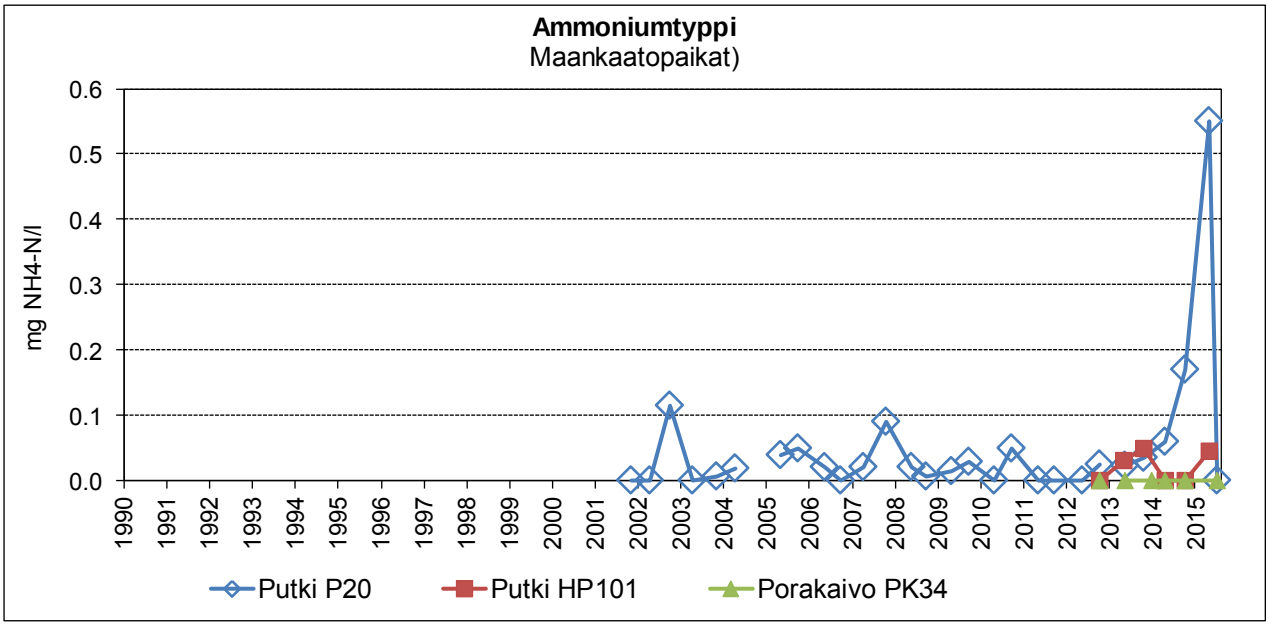


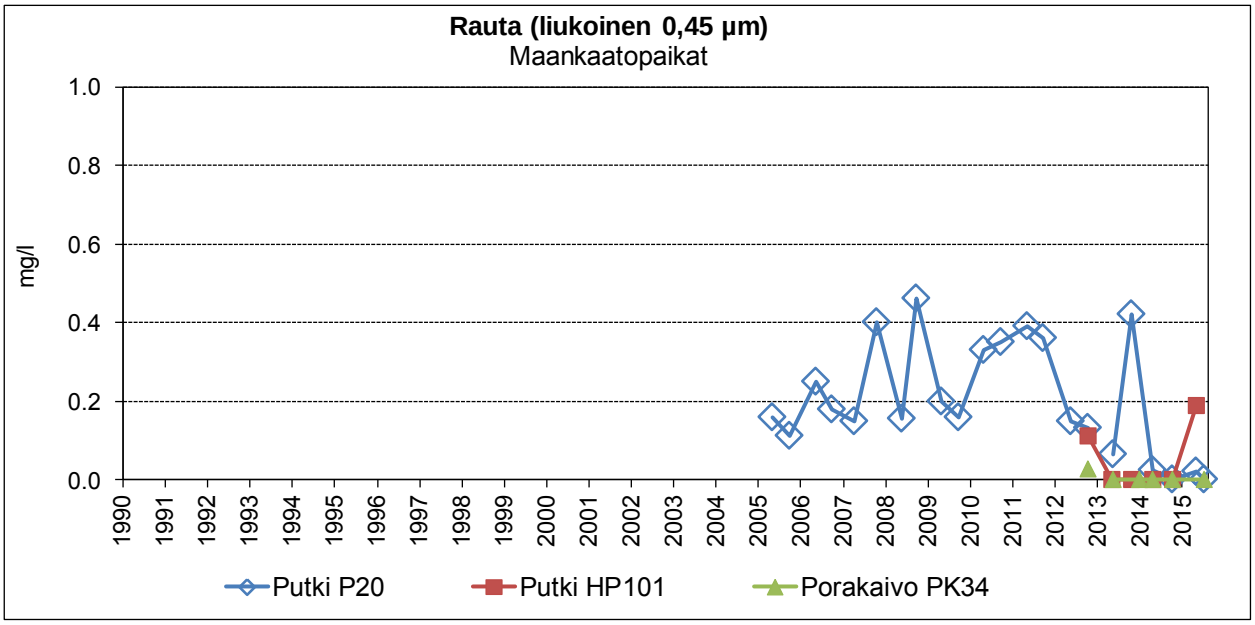


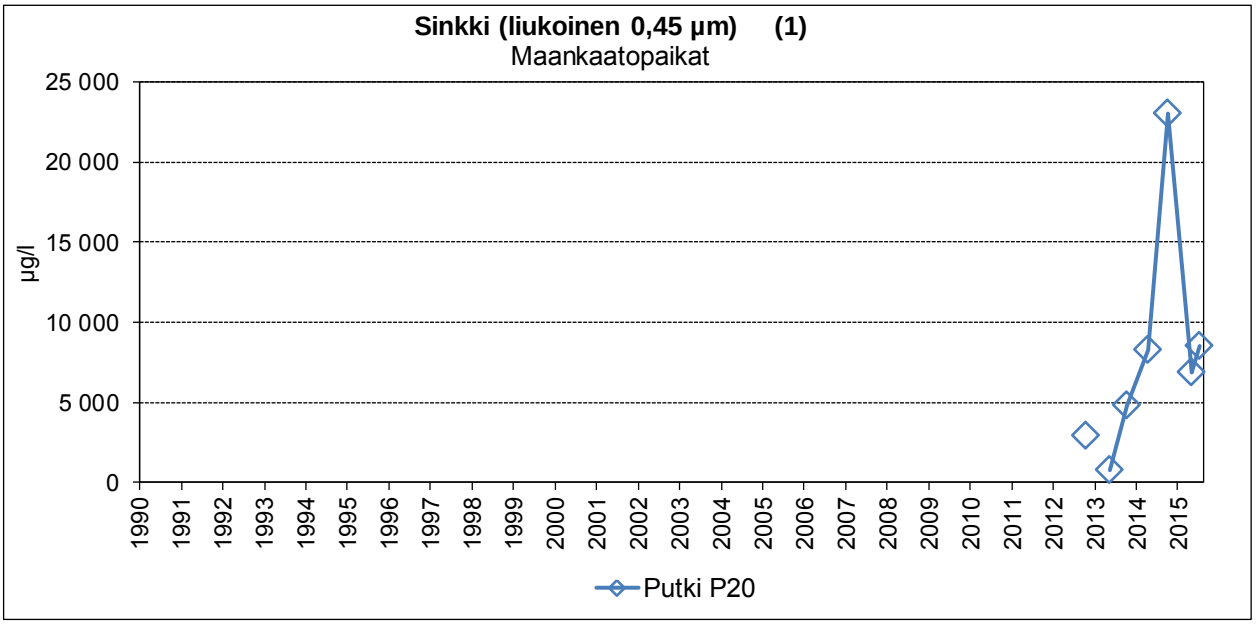


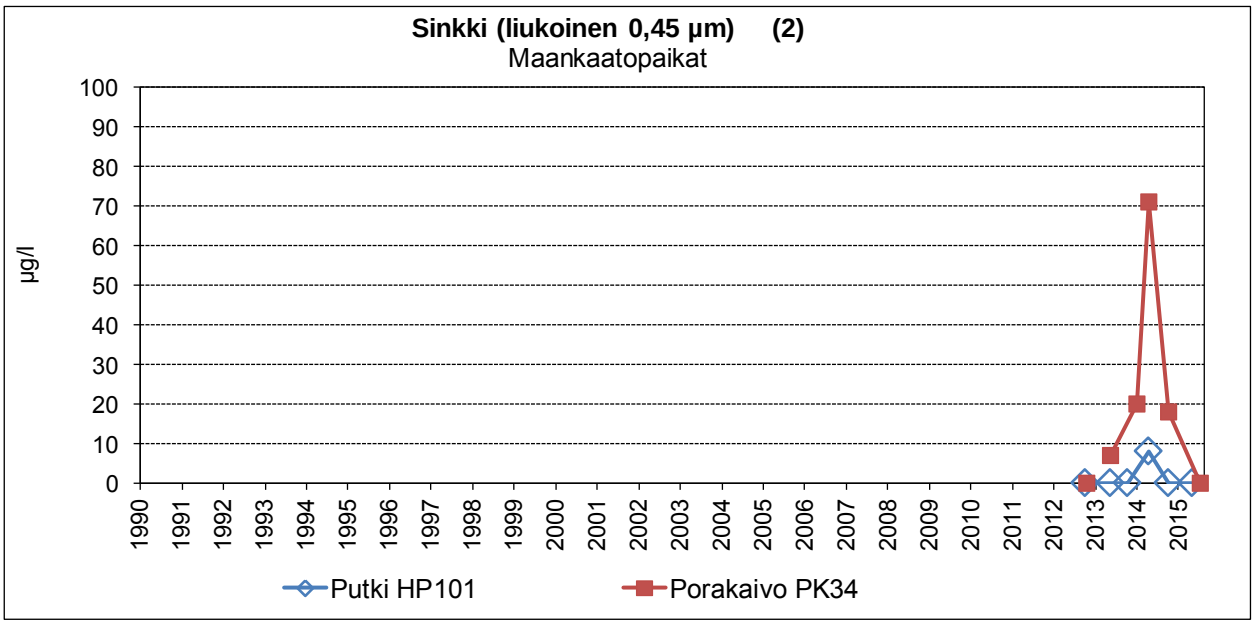

KHT(Mn)
Maankaatopaikat
mg/l
Putki P20
Putki HP101
Porakaivo PK34


Nitraattityppi
Maankaatopaikat
mg NO3-N/l
Syksystä 2012 alkaen nitraattia on tutkittu vain porakaivosta
Putki P20
Porakaivo PK34

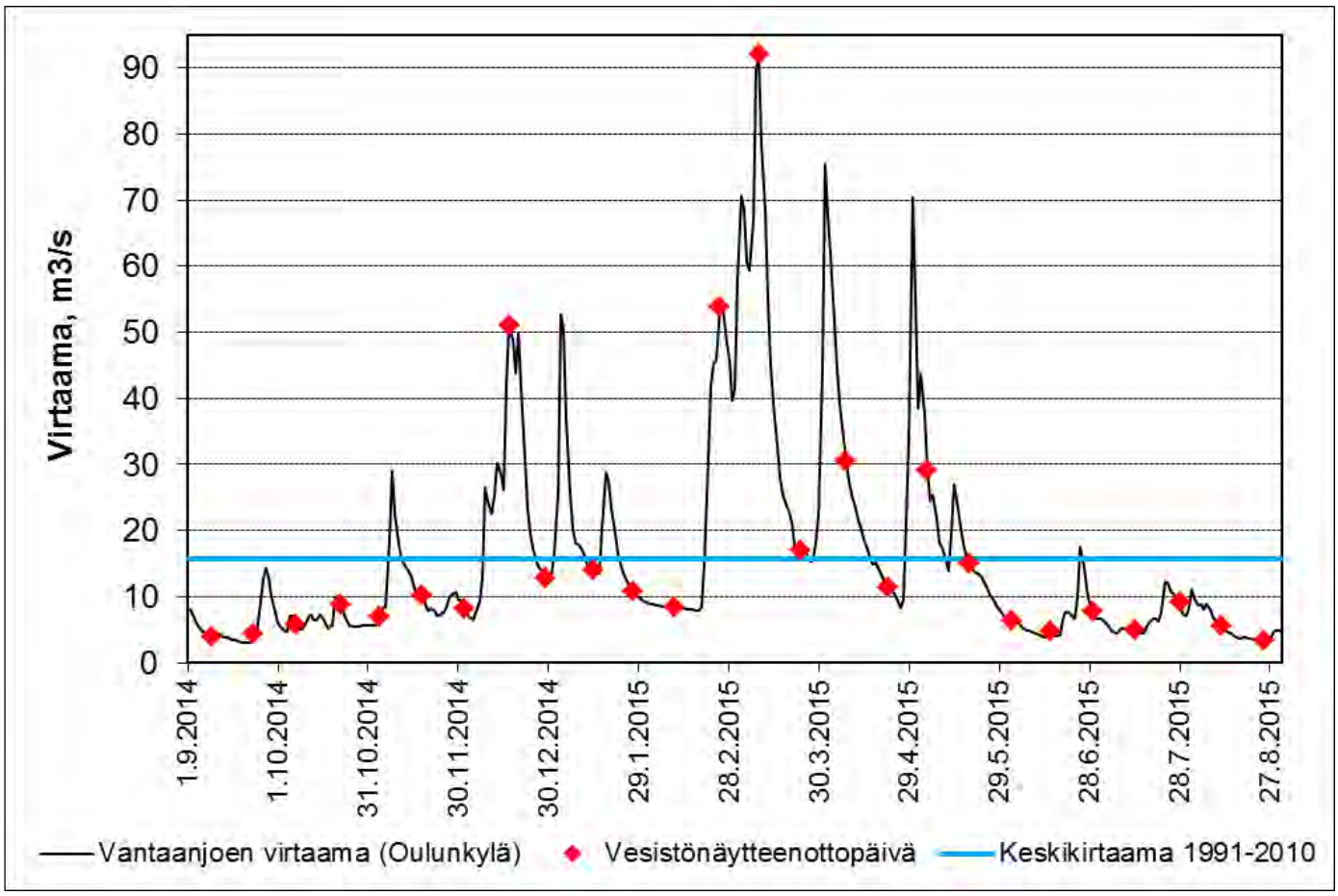

Ammoniumtyppi
Maankaatopaikat)
mg NH4-N/l
Putki P20
Putki HP101
Porakaivo PK34


Rauta (liukoinen 0,45 µm)
Maankaatopaikat
mg/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
Putki P20
Putki HP101
Porakaivo PK34


Sinkki (liukoinen 0,45 µm) (1)
Maankaatopaikat
µg/l
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015
Putki P20


Sinkki (liukoinen 0,45 µm) (2)
Maankaatopaikat
µg/l
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015
Putki HP101
Porakaivo PK34

Liite 28. Vantaanjoen virtaama vesistönäytteenottopäivinä. **Liite 28**



Liite 29. Vesistökuormitus havaintokerroittain. **Liite 29**

Vesistökuormitus näytepisteittäin ja havaintokerroittain (sivu 1/2)

n/a = puuttuva tieto (joko virtaama puuttuu, jolloin kuormitusta ei voi laskea, tai pitoisuus puuttuu analyysin epäonnistumisen vuoksi, tai analyysi ei kuulu tarkkailuohjelmaan.

			9.9.14	23-24.9.14	7.10.14	21-23.10.14	4.11.14	18-19.11.14	2.12.14	16-18.12.14	29.12.14	14-15.1.15	27.1.15	10-11.2.15
4B	Kok. typpi	kg/d	1.6	4.8	1.9	4.4	4	2	1.7	82.9	2.9	2	3.1	3.7
	Kok. fosfori	kg/d	0.04	0.25	0.05	0.13	0.15	0.06	0.05	2.2	0.04	0.05	0.09	0.32
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.06	0.59	0.21	0.31	0.6	0.3	0.19	2.5	0.31	0.14	0.39	0.31
	BHK_7	kg/d	11	21	5	9	23	9	6	110	3	5	6	282
	KHT(Cr)	kg/d	34	220	89	230	187	105	74	2100	90	67	140	539
B1	Kok. typpi	kg/d	2.0	2	2	2.7	4	3	0.2	19.4	0	1	2	2.2
	Kok. fosfori	kg/d	0.03	0.03	0.04	0.04	0.09	0.82	0.07	0.65	0.00	0.03	0.04	0.16
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.4	0.6	0.5	0.9	1.0	0.8	0.05	1.6	0.1	0.3	0.4	0.3
	BHK_7	kg/d	14	7	5	6	17	9	0	76	1	15	85	267
	KHT(Cr)	kg/d	49	60	61	67	139	80	5	855	10	22	171	467
A1A	Kok. typpi	kg/d	1.0	0.4	1.1	0.8	1	0	2.0	3.5	1.5	0.6	1.0	0.5
	Kok. fosfori	kg/d	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.10	0.06	0.02	0.01	0.01	0.03
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.03	0.0	0.09	0.0	0.10	0.0	0.06	0.0	0.11	0.02	0.04	0.00
	BHK_7	kg/d	5	4	4	4	3	3	6	7	4	2	5	14
	KHT(Cr)	kg/d	18	12	17	14	21	11	45	55	21	11	15	28
A3	Kok. typpi	kg/d	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.9	0.2	0.1	0.0	0.1
	Kok. fosfori	kg/d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.55	0.01	0.02	0.00	0.03
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.08	0.0	0.06	0.05	0.10	0.1	0.05	0.28	0.10	0.06	0.02	0.06
	BHK_7	kg/d	0	0	0	0	1	0	2	46	0	1	0	4
	KHT(Cr)	kg/d	1	2	1	1	4	1	5	83	3	3	1	8
C3	Kok. typpi	kg/d		11.9		11		7		52		2.2		2.9
	Kok. fosfori	kg/d		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.04		0.03		0.0		0.37		0.02		0.04
	BHK_7	kg/d		0.8		0.8		0.0		0.0		0		3.0
	KHT(Cr)	kg/d		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
D1	Kok. typpi	kg/d		0.4		0.4		0.4		0.7		0.0		0.2
	Kok. fosfori	kg/d		0.05		0.00		0.00		0.08		0.00		0.00
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.03		0.02		0.02		0.21		0.02		0.08
	BHK_7	kg/d		0		0		0		0		2		17
	KHT(Cr)	kg/d		0		0		0		0		4		31
E1	Kok. typpi	kg/d		0.1		0.0		0.0		0.0		0.0		0.1
	Kok. fosfori	kg/d		0.10		0.00		0.00		0.00		0.00		0.04
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.03		0.00		0.00		0.02		0.01		0.03
	BHK_7	kg/d		2		0		0		12		10		65
	KHT(Cr)	kg/d		2		1		1		7		5		26
HK509 yli-vuodot	*HK509 ylivuodoista ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*													
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BHK_7	kg/d												
	KHT(Cr)	kg/d												
C1Y yli-vuodot	*C1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*													
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BHK_7	kg/d												
	KHT(Cr)	kg/d												
E1Y yli-vuodot	*E1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*													
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtyppi	kg/d												
	BHK_7	kg/d												
	KHT(Cr)	kg/d												

Liite 29. Vesistökuormitus havaintokerroittain. **Liite 29**

Vesistökuormitus näytepisteittäin ja havaintokerroittain (sivu 2/2)

n/a = puuttuva tieto (joko virtaama puuttuu, jolloin kuormitusta ei voi laskea, tai pitoisuus puuttuu analyysin epäonnistumisen vuoksi, tai analyysi ei kuulu tarkkailuohjelmaan).

			25.2.15	10-11.3.15	24.3.15	8.4.15	21-23.4.15	5-6.5.15	19.5.15	2-3.6.15	15-16.6.15	29-30.6.15	13-14.7.15	28-29.7.14	11.8.15	25-26.8.15
4B	Kok. typpi	kg/d	29.5	15.7	3.7	8.9	2.9	6.4	3.1	4.4	1.5	1.0	1.1	0.8	0.7	0.3
	Kok. fosfori	kg/d	0.80	0.36	0.15	0.21	0.10	0.16	0.09	0.20	0.11	0.04	0.07	0.05	0.03	0.02
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.89	1.05	0.51	0.72	0.24	0.37	0.13	0.47	0.15	0.12	0.10	0.07	0.06	0.00
	BHK_7	kg/d	33	0	9	11	5	14	5	15	11	2	4	4	3	2
	KHT(Cr)	kg/d	1018	550	125	358	125	327	159	152	89	33	43	43	31	13
B1	Kok. typpi	kg/d	15.6	9.6	3.7	6.8	4.5	9.8	4.0	0.7	1.0	4.4	2.0	2.0	0.9	1.0
	Kok. fosfori	kg/d	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ammoniumtyppi	kg/d	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	0.7	0.1	0.1	0.5	0.3	0.3	0.1	0.2
	BHK_7	kg/d	176	191	29	184	74	190	31	5	5	11	0	2	0	3
	KHT(Cr)	kg/d	757	553	174	426	230	538	168	19	35	106	51	46	19	26
A1A	Kok. typpi	kg/d	3.5	2.3	0.7	2.0	0.9	1.4	0.8	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	0.3	0.3
	Kok. fosfori	kg/d	0.11	0.03	0.02	0.07	0.06	0.04	0.04	0.14	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	BHK_7	kg/d	8	14	8	20	8	23	11	5	3	5	7	6	2	1
	KHT(Cr)	kg/d	64	44	20	56	38	56	36	33	15	12	14	19	7	3
A3	Kok. typpi	kg/d	1.3	0.2	0.2		0.1	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2
	Kok. fosfori	kg/d	0.39	0.06	0.01		0.00	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
	Ammoniumtyppi	kg/d	0.34	0.11	0.12		0.06	0.20	0.15	0.17	0.04	0.16	0.03	0.06	0.04	0.15
	BHK_7	kg/d	38	3	0		0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	KHT(Cr)	kg/d	90	12	4		2	8	9	15	4	5	2	3	1	5
C3	Kok. typpi	kg/d		5.7		43.5		66.5		1.5		2.8		9.5		1.3
	Kok. fosfori	kg/d		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.04		0.24		0.64		0.02		0.01		0.05		0.01
	BHK_7	kg/d		2.1		19.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.2
	KHT(Cr)	kg/d		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a		n/a
D1	Kok. typpi	kg/d		0.6		0.6		0.1		0.1		0.2		0.0		0.1
	Kok. fosfori	kg/d		0.00		0.17		0.00		0.02		0.05		0.00		0.02
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.40		0.91		0.09		0.07		0.10		0.01		0.02
	BHK_7	kg/d		190		29		1		1		2		0		0
	KHT(Cr)	kg/d		258		68		7		6		0		2		9
E1	Kok. typpi	kg/d		0.0		0.0		0.2		0.1		0.0		0.0		0.0
	Kok. fosfori	kg/d		0.00		0.00		0.12		0.00		0.02		0.01		0.01
	Ammoniumtyppi	kg/d		0.01		0.01		0.10		0.01		0.01		0.00		0.00
	BHK_7	kg/d		12		3		3		1		0		0		0
	KHT(Cr)	kg/d		6		2		1		1		0		0		0
HK509	*HK509 ylivuodoista ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*															
yli-	Kok. typpi	kg/d														
vuodot	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BHK_7	kg/d														
	KHT(Cr)	kg/d														
C1Y	*C1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*															
yli-	Kok. typpi	kg/d														
vuodot	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BHK_7	kg/d														
	KHT(Cr)	kg/d														
E1Y	*E1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja*															
yli-	Kok. typpi	kg/d														
vuodot	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtyppi	kg/d														
	BHK_7	kg/d														
	KHT(Cr)	kg/d														

Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

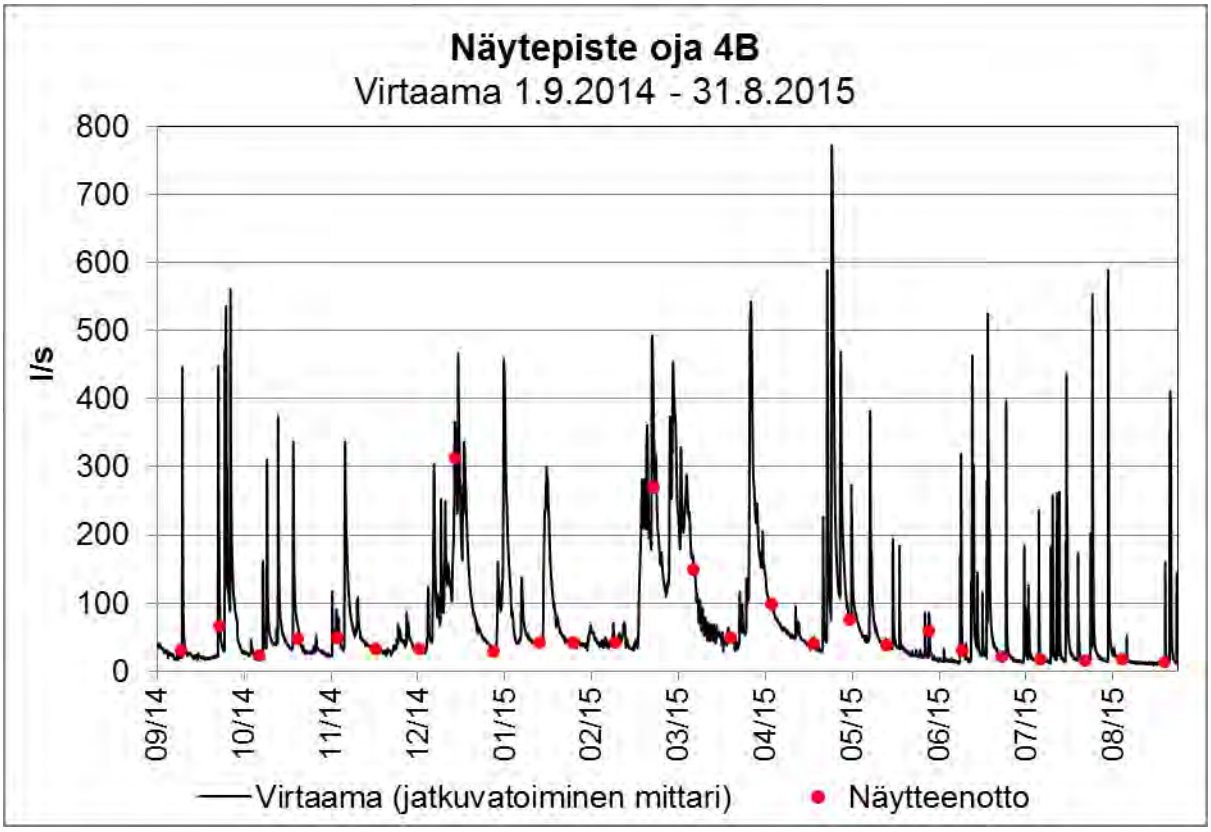
Vantaanjoen tarkastelupisteenä on käytetty pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohtaa.
Joen virtaamatietojen lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva).

Päivä		9.9.14	23-24.9.14	7.10.14	21-23.10.14	4.11.14	18-19.11.14	2.12.14	16-18.12.14	29.12.14
Joen virtaama	m^3/s	3.7	4.0	5.3	8.1	6.4	8.7	7.5	43	12
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	15	57	11	27	17	17	9	1	9
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0.3	1.3	0.3	0.3	0.5	1.2	1.7	1.4	0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	2	4	2	2	3	2	1	0	2
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BHK_7	mg/l	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, KHT_{Cr}	mg/l	0.3	0.8	0.4	0.5	0.6	0.3	0.3	0.6	0.2

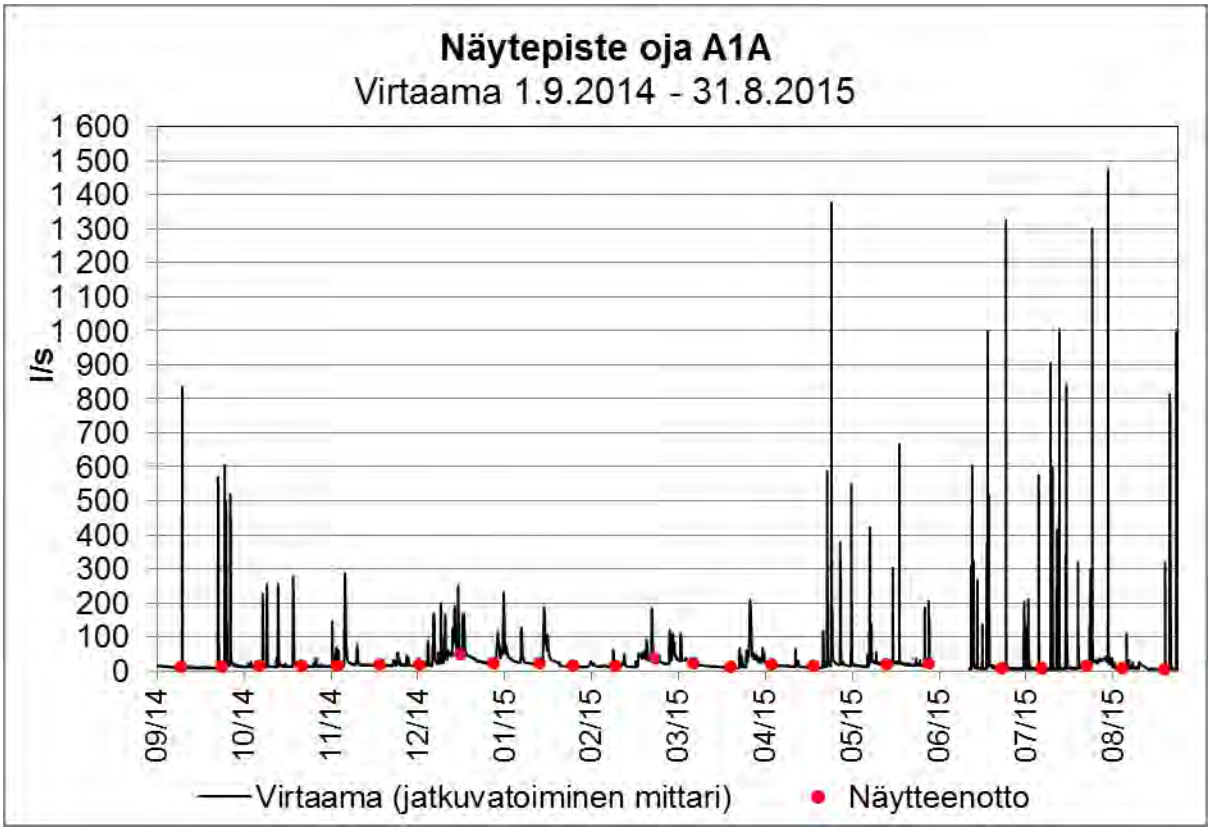
Päivä		14-15.1.15	27.1.15	10-11.2.2015	25.2.15	10-11.3.15	24.3.15	8.4.15	21-23.4.15	5-6.5.15
Joen virtaama	m^3/s	13	10	7.6	49	78	16	27	11	25
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	5	7	15	12	5	6	26	8	40
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0.1	0.2	0.9	0.4	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	1	1	1	1	0	2	1	2	2
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BHK_7	mg/l	0.0	0.1	1.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, KHT_{Cr}	mg/l	0.1	0.4	1.7	0.5	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4

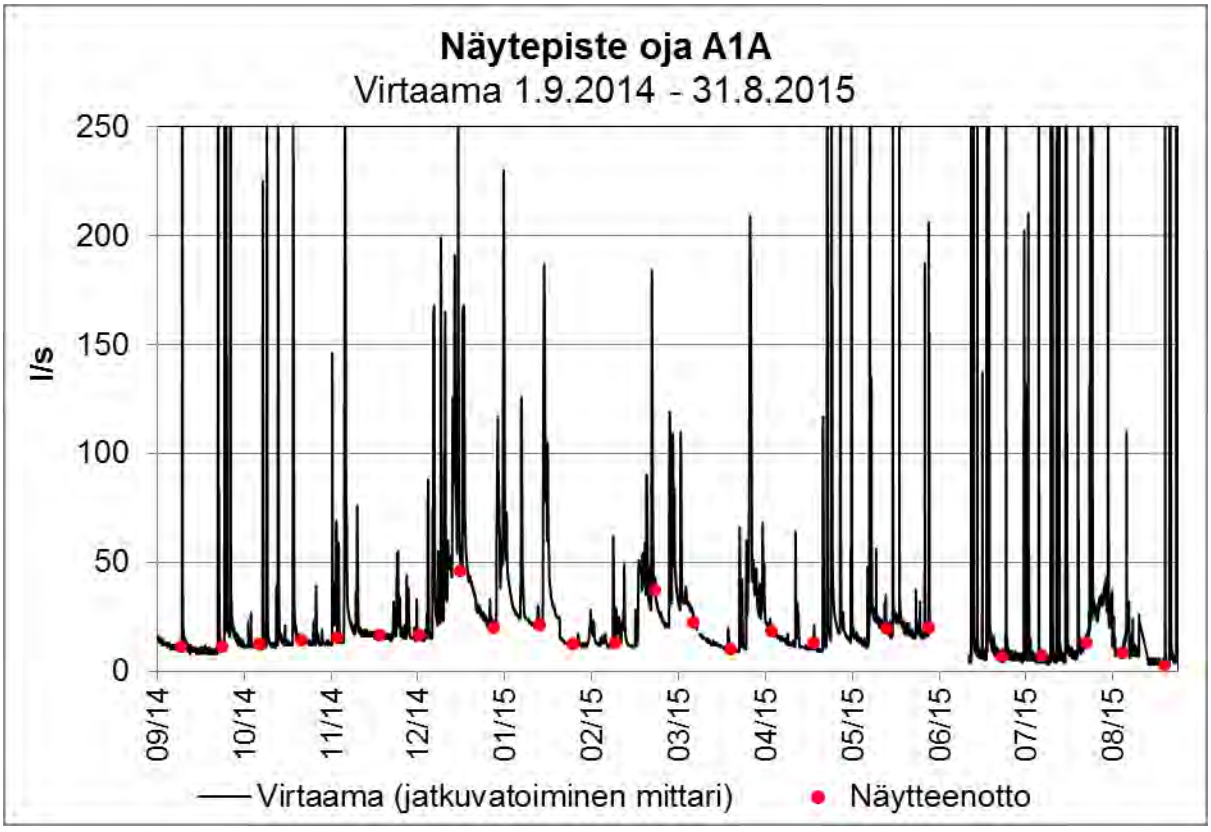
Päivä		19.5.15	2-3.6.15	15-16.6.15	29-30.6.15	13-14.7.15	28-29.7.15	11.8.15	25-26.8.15
Joen virtaama	m^3/s	14	5.9	4.2	6.7	4.4	7.6	5.2	3.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	7	25	9	16	10	20	4	12
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0.2	1.0	0.4	0.5	0.3	0.2	0.1	0.4
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH_4-N/l	1	4	1	2	1	1	1	1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BHK_7	mg/l	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, KHT_{Cr}	mg/l	0.3	0.7	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2

Liite 31. Ojapisteet 4B, A1A ja B1, jatkuvatoimisen virtaamamittarin tulokset ja näytteenottohetkien virtaama (kuvat). **Liite 31**



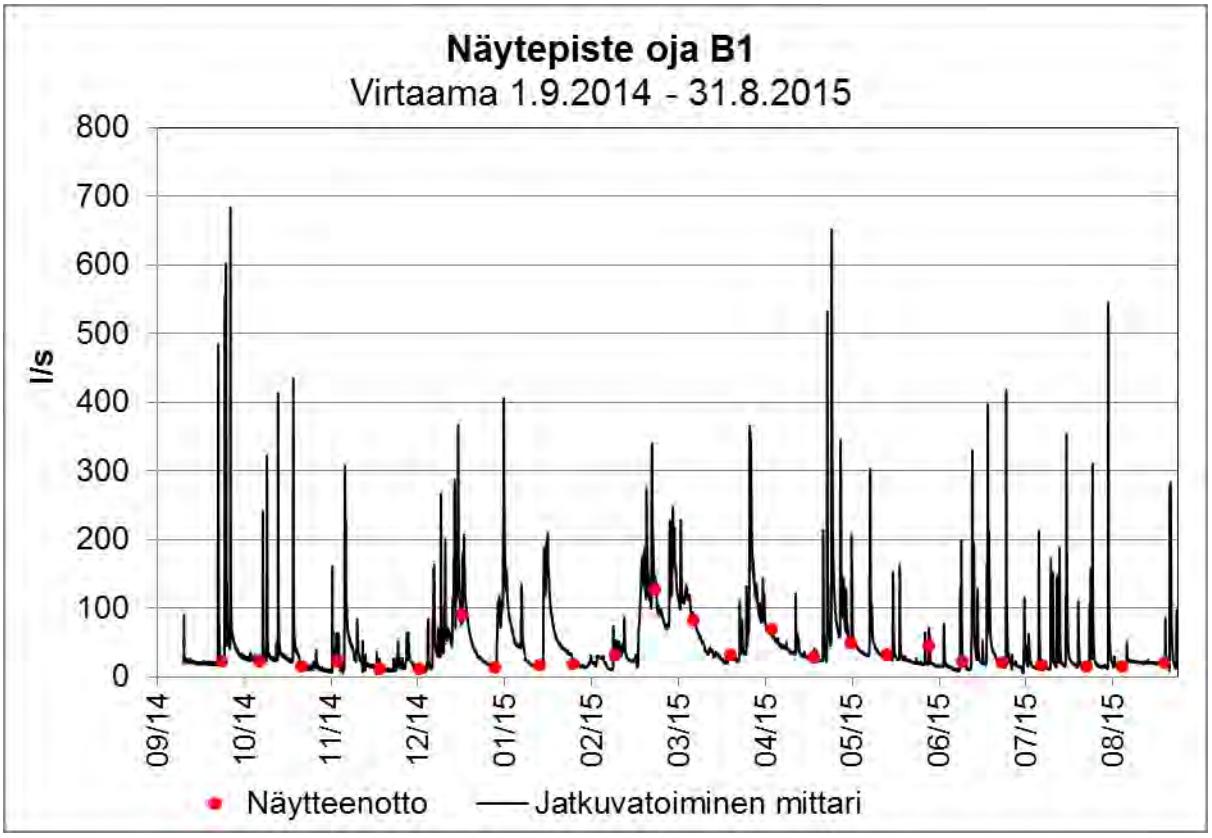
Kaksi virtaamakuvaa pisteestä A1A eri mittakaavoissa.

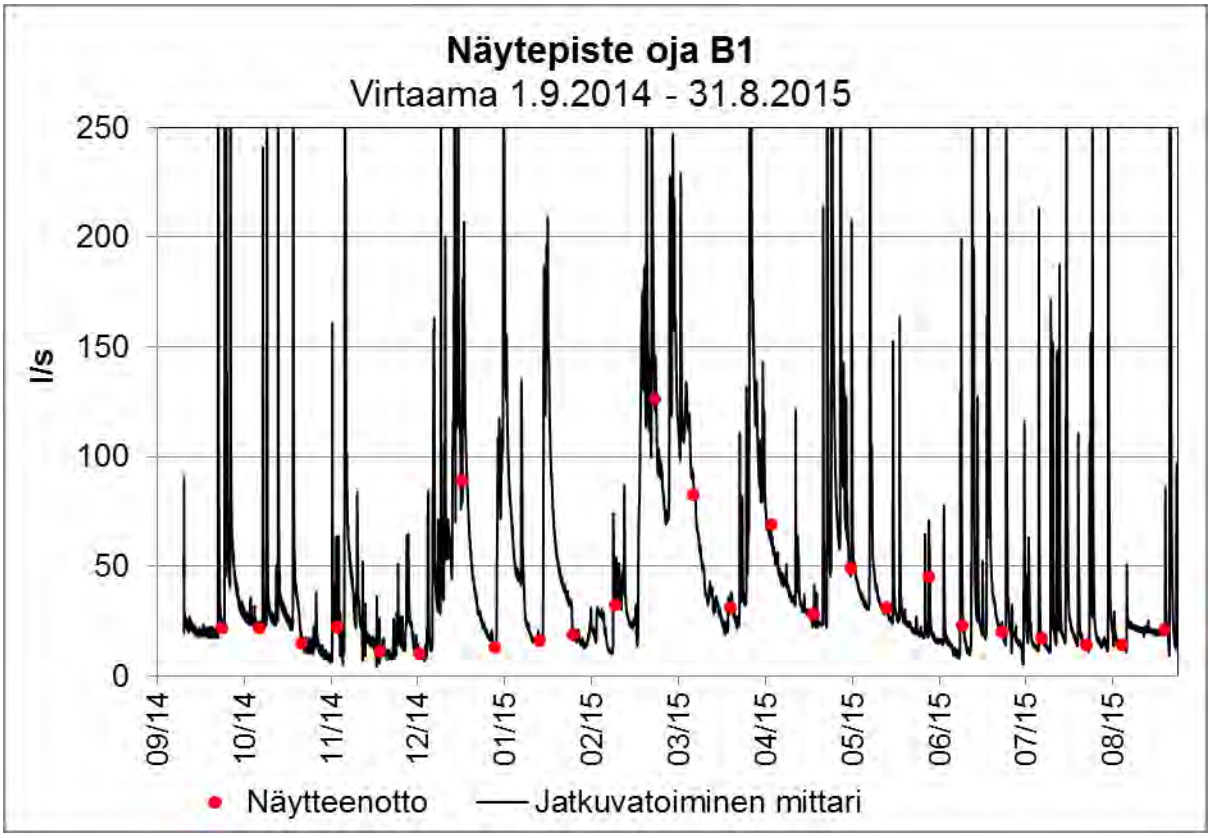




Liite 31. Ojapisteet 4B, A1A ja B1, jatkuvatoimisen virtaamamittarin tulokset ja näytteenottohetkien virtaama (kuvat). **Liite 31**

Kaksi virtaamakuvaa pisteestä B1 eri mittakaavoissa.





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 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön, jossa siitä saadaan energiaa. 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 varasto-alueille 1 ja 2, joiden valumavedet johdetaan viemäriin aikoina, jolloin varasto-alueilla 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.

Pengeraltaiden sijainti on esitetty rasterimerkinnällä kartassa, ks. Liite 40, tai Kuva 1 (s. 10).

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 (hapettuvat) 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 ennen veden kulkeutumista Veromiehenkylänpuroon. Pieni osuus Mottisuon pengeraltaasta lähtevistä vesistä on kaudella **2014-2015** johdettu pisteen E1 kautta Mottisuonojaan. Mottisuolta vesi kulkeutuu pisteen M2A kautta Veromiehenkylänpuroon, jossa alavirtaan päin siirryttäessä sijaitsee näytepiste B1.

Lounaispään pengeraltaan vesien purkupiste on D1.

Pengeraltaiden ilmastusta on vuodesta 2008 alkaen 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.

NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT JA TUTKIMUSLABORATORIOT

NÄYTTEENOTTO

Näytteet otti FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

Glykolivedet

Glykolivesipumppaamo HK034:n näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Pumppaamossa on virtaamamittari.

Glykolivesipumppaamo asemataso 9: ei käytössä **kaudella 14-15.**

Glykolivesipumppaamo HK123 (asemataso 6, alue 22R) näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Pumppaamossa on virtaamamittari.

Glykolivesipumppaamo HK512:n näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Pumppaamossa on virtaamamittari.

Glykolivesipumppaamo HK509:n näytteet otettiin kertanäytteenä. Pumppaamossa on virtaamamittari. HK509 otettiin käyttöön helmikuussa 2009.

Glykolivesipumppaamo HK520:n näytteet otettiin kertanäytteenä. HK520 seuranta alkoi marraskuussa 2012.

Glykolivesipumppaamo Nosen näytteet otettiin kertanäytteenä. Nose-pumppaamon tutkiminen aloitettiin toukokuussa 2011. Pumppaamossa on virtaamamittari.

Lumen varastoalueiden 1 ja 2 näytteet on otettu kertanäytteenä. Kohteissa on virtaamamittari.

Väkevän glykoliveden altaiden näytteet on otettu suoraan altaista kertanäytteenä kolmesta paikasta, jäin saadut osanäytteet on yhdistetty allaskohtaisiksi kokoomanäytteiksi.

Pintavedet

Lounaispään pengeraltaasta lähtevää vettä kuvaavassa pisteessä D1 näyte otettiin 24 tunnin kokoomanäytteinä. Muut pintavesinäytteet otettiin kertanäytteinä.

Pisteellä D1 on kiinteä virtaamamittari, josta virtaamat luettiin näytteenoton yhteydessä. Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä kuvaavassa näytekaivossa HK505 on kiinteä virtaamamittari.

Osassa ojapisteitä on mittapato virtaaman määrittämiseksi. Muilla pisteillä virtaama arvioitiin silmämääräisesti silloin kun se oli mahdollista. Pistekohtaisia lisätietoja näytteenotosta: ks. Liite 38.

Pohjavedet

Öljyjä tutkittaessa näyte otettiin veden pinnasta noutimella ilman veden vaihtamista. Muut pohjavesiputkien näytteet otettiin pumppaamalla akkukäyttöisellä uppopumpulla, jos putken antoisuus oli riittävä. Ennen näytteenottoa putkia pumpattiin veden vaihtamiseksi noin 15-30 minuuttia tavallisimmin virtaamalla 2-7 l/min. Osassa putkia antoisuus oli heikko ja virtaama oli pienempi.

Pääsääntönä pumppaussyvyys oli 1-2 m putken pohjasta. Erittäin syvistä putkista pumppaussyvyys oli seuraava:

- Putki DeltaK: pumppaussyvyys lokakuussa-14 22 m ja toukokuussa-15 40 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m kiinteää putkea ja 44 m kallioreikää.

- Putki F3K: pumppaussyvyys lokakuussa-14 22 m ja toukokuussa-15 38 m. Putken kokonaispituus on 50 m, josta ylin 6 m kiinteää putkea ja 44 m kallioreikää.
- Putki P2/08: pumppaussyvyys 20-22 m. Putken kokonaispituus on 66 m, josta varsinaista putkea ylin 15 m ja loput kallioreikää.
- Putki P4/08: pumppaussyvyys 20 m. Putken kokonaispituus 40 m, josta putkea ylin 20 m ja loput kallioreikää.
- Putki P4K: pumppaussyvyys 35 m. Putken kokonaispituus 50 m, josta ylin 12 m kiinteää putkea ja 38 m kallioreikää.

Poikkeukset edellä kuvattuun putkien pumppaussääntöön kaudella **2014-2015**:

- Putki F1: toukokuussa-15 tyhjennettiin 1 tunti ennen näytteenottoa ja näytettä otettaessa pumpattiin 5 min.

- Putki F5: toukokuussa-15 tyhjennettiin 1 päivä ennen näytteenottoa ja näyte otettiin noutimella.

- Putki HP101: lokakuussa-14 tyhjennettiin 3 päivää ja toukokuusa-15 1 päivä ennen näytteenottoa. Putken antoisuus on huono.

- Putki P2: putkessa oli aiempaan tapaan ylivuoto ja näyte otettiin ylivuotovirtaamasta.

- Putki P17: lokakuussa-14 ja toukokuussa-15 tyhjennettiin 1 päivä ennen näytteenottoa ja näyte otettiin noutimella. Putken antoisuus on huono.

- Putki P20: lokakuussa-14 tyhjennettiin 3 päivää ja toukokuussa-15 1 päivä ennen näytteenottoa ja näyte otettiin noutimella. Putken antoisuus on huono.

- Putki V4: toukokuussa-15 putki tyhjennettiin 2 tuntia ennen näytteenottoa ja näyte otettiin pumpulla.

Kuilukaivosta H pumpattiin lokakuussa-14 10 min virtaamalla 6 l/min ennen näytteen ottamista. Toukokuussa-15 otettiin noutimella ilman pumppausta.

Kuilukaivoa PK pumpattiin lokakuussa-14 100 litraa ennen näytteen ottamista. Toukokuussa-15 näyte otettiin noutimella ilman veden vaihtamista.

Seuraavat näytteet otettiin hanasta noin 10 minuutin juoksutuksen jälkeen:
- Siiviläkaivot (porakaivot) MK1 ja MK2.
- Tolkinkylän pääkytkinasema porakaivo P1B, WC:n hana
- Porakaivo KK1, WC:n vieressä oleva hana
- Porakaivo PK34
- Pelastusasema 3, keittiön hana
- Porakaivot PK3 ja PK5

TUTKIMUSLABORATORIOT

Näytteet tutki Karkkilassa sijaitseva Novalab Oy (analyysimenetelmät ks. Liite 34), lukuun ottamatta pohjavesistä tehtyjä glykolien ja niiden hajoamistuotteiden määrityksiä, jotka teki Kotkassa sijaitseva SGS Inspection Services Oy (analyysimenetelmät ks. Liite 35). Osa hajoamistuotteista on tutkittu SGS:n Saksan laboratoriossa.

Liite 34. Analyysimenetelmät, Novalab Liite 34

NOVALAB OY
VESIANALYYSIMENETELMÄT, MITTAUSEPÄVARMUUDET, MÄÄRITYSRAJAT SEKÄ AKKREDITOINNIT

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Aistinvaraiset määritykset (ulkonäkö, haju, maku)	ISO 6658 (2005): Sensory analysis, methodology, general guidance.			Ei
Alkaliteetti , automaattinen titraattori	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998) 2320 B, mod. (Novalab 078)	< 0,5 mmol/l: ± 0,05 mmol/l > 0,5 mmol/l: ± 10 %	0,04 mmol/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Alkaliteetti , manuaalinen menetelmä	SFS-EN ISO 9963-1 (Novalab 037)	± 10 %	0,04 mmol/l	Ei
Alumiini, Al	Novalab 067, ICP-OES	± 20 %	0,1 mg/l	Ei
Ammoniumtyppi , NH_4-N	Sisäinen menetelmä CFA, perustuu Bran-Luebbe Method G-171-96, automaattianalysaattori (Novalab 086)	< 0,10 mg/l: ± 15 µg/l > 0,10 mg/l: ± 15 %	0,022 mgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Ammoniumtyppi, NH_4-N	SFS 3032 (1976), spektrofotometrinen menetelmä (Novalab 041)	0,02 - 0,05 mg/l: ± 30 % 0,05 - 0,1 mg/l: ± 20 % > 0,1 mg/l: ± 10 %	0,02 mgN/l	Ei
Ammoniumtyppi, NH_4-N	Foss typpianalysaattori, kjeldahl (Novalab 001.B)	≤ 2 mg/l: ± 50 % 2 - 10 mg/l: ± 30 % > 10 : ± 20 %	0,5 mg/l	Ei
Antimoni, Sb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1 - 100 µg/l: ± 20 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Antimoni, Sb	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,01 mg/l	Ei
Arseeni, As (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 100 µg/l: ± 17 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Arseeni, As	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,01 mg/l	Ei
Barium, Ba (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 500 µg/l: ± 16 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Biologinen hapenkulutus BHK7 ja BHK7(ATU)	SFS-EN 1899-1 (1998), SFS-EN 1899-2 (1998) (Novalab 090)	< 5 mg/l: ± 1 mg/l ≥ 5 mg/l: ± 17 %	1,5 mgO/l	Luonnon- ja jätevesi
E. coli -bakteerit	SFS 4088 (2001)			Talous- ja luonnonvesi
	SFS 3016 (2001)			Talous- ja luonnonvesi
	Colilert Quanti-Tray			Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Elohopea, Hg (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 10 µg/l: ± 23 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Elohopea, Hg	Novalab 068, ICP-OES	0,01-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,01 mg/l	Ei
Fekaaliset koliformiset bakteerit (Lämpökestoiset koliformiset bakteerit)	SFS 4088 (2001)			Talous- ja luonnonvesi
Fluoridi, F	SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC	< 0,2 mg/l ± 25 % , >0,2 mg/l ± 10 %	0,010 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Fluoridi, F	SFS 3027 (1976) (Novalab 025.A)	≤ 0,5 mg/l: ± 0,1 mg/l > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Fosfaattifosfori (liukoinen), PO_4-P	SFS 15681-2 (2005). Liukoisen fosfaattifosforin määrityksessä näyte suodatetaan (0,40 µm tai 0,45 µm) ennen määritystä. (Novalab 092)	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l ≥ 0,010 mg/l: ± 25 %	0,003 mgP/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Happi, O_2	Jodometrinen menetelmä SFS-EN 25813 (1993)	< 2 mg/l: ± 0.2 mg/l >2 mg/l: ± 10 %	0,2 mg/l	Ei
Hiilidioksidi, CO_2	modifioitu SFS 3005 (1981)	≥ 0.4 mg/l ± 25 %	0,4 mg/l	Ei
Kadmium, Cd (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 13 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kadmium, Cd	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei

Liite 34. Analyysimenetelmät, Novalab **Liite 34**

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Kalium, K	Novalab 067, ICP-OES	≤ 1,0 mg/l: ± 0,5 mg/l > 1,0 mg/l ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kalsium, Ca	Novalab 067, ICP-OES	< 1,0 mg/l : ± 0,5 mg/l 1,0 - 5 mg/l : ± 30 % > 5 mg/l : ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus KHT (Mn)	SFS 3036 (1981) (Novalab 036)	± 30 % : ≤ 1,0 mg/l ± 20 % : 1,0 - 5,0 mg/l ± 15 % , > 5,0 mg/l	0,5 mgO/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus , $KMnO_4$ (permanganaattiluku)	SFS 3036 (1981) (Novalab 036)	± 30 % : ≤ 4,0 mg/l ± 20 % : 4,0 - 20 mg/l ± 15 % , > 20 mg/l	2,0 mgO/l	Talous- ja luonnonvesi
Kemiallinen hapenkulutus COD(Cr)	ISO 15705 (2002) (Novalab 087)	< 100 mg/l: ± 15 mg/l ≥ 100 mg/l: ± 15 %	15 mg/l	Luonnon- ja jätevesi
Kiintoaine, GF/C-suodatin	SFS-EN 872 (2005) (Novalab 091)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Luonnonvesi
Kiintoaine, GF/A-suodatin	SFS-EN 872 (2005) (Novalab 091)	< 3 mg/l: ± 0,5 mg/l > 3 mg/l: ± 20 %	2 mg/l	Jätevesi
Kiintoaine, 0,4 µm suodatin	SFS-EN 872 (2005) mod. (Novalab 091)	< 30 mg/l: ± 7 mg/l > 30 mg/l: ± 25 %	2 mg/l	Ei
Kloori, Cl_2, vapaa-, kokonais- ja sidottu-,talous- ja luonnonvedet	HachLange, valmisputkimenetelmä LCK310, perustuu SFS-EN ISO 7393-2 (Novalab 097)		0,05 mg/l	Ei
Koboltti, Co (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 19 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Koboltti, Co	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
Kloridi, Cl	SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC	< 0,2 mg/l ± 15 % , >0,2 mg/l ± 10 %	0,050 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Kloridi, Cl	Novalab 020	0,5-1 mg/l:± 30 % 1-10 mg/l: ± 20 % > 10 mg/l: ± 10 %	0,5 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kloridi, Cl, jätevedestä	Novalab 020	0,5-1 mg/l:± 50 % 1-10 mg/l: ± 30 % > 10 mg/l: ± 20 %	0,5 mg/l	Ei
Klorofylli-a	SFS 5772 (1993) (Novalab 082)	< 2 ug/l: ± 0.4 ug/l > 2 ug/l: ± 20 %	0,7 ug/l	Luonnonvesi
Kokonaisfosfori, P	SFS-EN ISO 15681-2 (2005), Novalab 092	< 0,010 mg/l: ± 0,003 mg/l ≥ 0,010 mg/l: ± 22 %	0,005 mg/l	Luonnon- ja jätevesi
Kokonaisfosfori, P	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l > 0,5mg/l: ± 20 % (luonnonvesi), > 0,5mg/l: ± 10 % (talousvesi),	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kokonaiskovuus	Novalab 067, ICP-OES (Ca+ Mg), laskennallinen	laskennallinen kalsiumin ja magnesiumin tulosten mittausepävarmuuksista	0,01 mmol/l ; 0,056 °dH	Talous- ja luonnonvesi
Kokonaispesäkeluku (heterotrotrofisten bakteerien kokonaismäärä)	SFS-EN ISO 6222 (1999)			Talousvesi
Kokonaistyppi, N	SFS-EN ISO 11905-1 (1998) (Novalab 085)	≤ 0,5 mg/l: ± 50 µg/l > 0,5 mg/l: ± 10 %	0,1 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Kokonaistyppi, N luonnonvedet, jätevedet	SFS 5505 (1988), modifioitu, kjeldahl (Novalab 001.A)	≤ 2 mg/l: ± 50 % 2 - 10 mg/l: ± 30 % > 10 : ± 20 %	0,5 mg/l	Ei
Koliformisten bakteerien kokonaismäärä	SFS 3016 (2001)			Talous- ja luonnonvesi
	Colilert Quanti-Tray			Talous-, verkosto-, luonnon- ja jätevesi
Kromi, Cr (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 100 µg/l: ± 22 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kromi, Cr	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
Kromi, 6-arvoinen, Cr (VI)	Novalab 024, spektrofotometrinen määritys	± 20 %	0,01 mg/l	Ei
Kupari, Cu (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,5- 100 µg/l: ± 16 %	0,5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Kupari, Cu	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 25 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Lyijy, Pb	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,01 mg/l	Ei
Magnesium, Mg	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l ± 50 % ≥ 0,5 mg/l ± 20 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,3- 500 µg/l: ± 14 %	0,3 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Mangaani, Mn	Novalab 067 ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 20 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi

Liite 34. Analyysimenetelmät, Novalab Liite 34

Analyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määritysraja	Akkreditointi / matriisi
Molybdeeni, Mo (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 26 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Natrium, Na	Novalab 067 ICP-OES	< 1,0 mg/l ± 50 % ≥ 1,0 mg/l ± 10 %	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, NO_3-N + NO_2-N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 083)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi (laskennallinen), NO_3-N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 094)	< 20 µg/l: ± 2 µg/l > 20 µg/l: ± 10 %	7 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitriittityppi, NO_2-N	SFS-EN ISO 13395 (1997) (Novalab 084)	< 10 µg/l: ± 2 µg/l ≥ 10 µg/l: ± 10 %	2 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitriittityppi, NO_2-N	Novalab 002.B, HPLC	15 - 100 µg/l: ± 30 % 100 - 300 µg/l: ± 20 % > 300 µg/l : ± 10 %	15 µgN/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraatti, NO_3	SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC	<0,2 mg/l ± 25% , >0,2 mg/l ± 10 %	0,015 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Nitraattityppi, NO_3-N	Novalab 002.B, HPLC	23-230 µg/l: ± 20 % > 230 µg/l: ± 10 %	23 µgN/l	Talous- ja luonnonvesi
Nikkeli, Ni (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 500 µg/l: ± 15 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Nikkeli, Ni	Novalab 068 ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
PAH-yhdisteet (16 kpl)	Novalab 072, GC-MS	0,1-10 µg/l ± 60 %, 11-60 µg/l ± 30 % ja > 61 µg/l ± 25 %.	0,1 µg/l	Ei
pH, automaattinen titraattori	SFS 3021 (1979) (Novalab 079)	± 0,25 yksikköä		Talous-, luonnon- ja jätevesi
pH , manuaalinen menetelmä	SFS 3021 (1979) (Novalab 017)	± 0,2 yksikköä		Talous- ja luonnonvesi
Rauta, Fe (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	5- 1000 µg/l: ± 35 %	5 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rauta, Fe	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 20 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Rikki, S	Novalab 067, ICP-OES	< 0,5 mg/l: ± 0,25 mg/l , > 0,5mg/l: ± 20 % (luonnonvesi), > 0,5mg/l: ± 10 % (talousvesi)	0,1 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	< 2 NTU: ± 0,4 NTU > 2 NTU: ± 20 %	0,2 NTU	Ei
Seleeni, Se (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,8- 100 µg/l: ± 28 %	0,8 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sinkki, Zn (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	1,4- 1000 µg/l: ± 25 %	1,4 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sinkki, Zn	Novalab 067, ICP-OES	< 0,1 mg/l ± 50 % ≥ 0,1 mg/l ± 10 %	0,01 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfaatti, SO4	SFS-EN ISO 10304-1:2009, IC	< 0,2 mg/l ± 15 % , >0,2 mg/l ± 10 %	0,050 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sulfaatti, SO_4	Novalab 067, ICP-OES (rikki), sulfaatti laskennallinen rikkituloksesta	< 1,0 mg/l ± 50 % ≥ 1,0 mg/l ± 10 %	0,3 mg/l	Talous- ja luonnonvesi
Sulfidi, S^{2-}	HachLange, valmisputkimenetelmä LCK653 Sulfidi	± 40 %	0,1 mg/l	Ei
Suolistoperäiset enterokokkibakteerit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)			Talous- ja luonnonvesi
	Enterolert Quanti-Tray			Talous-, luonnon- ja jätevesi
Sähkönjohtokyky, manuaalinen menetelmä	SFS-EN 27888 (1994), mittauslämpötila 20 - 25 °C, (Novalab 042)	± 5 %	10 µS/cm (0,01 mS/cm, 1 mS/m)	Talous- ja luonnonvesi
Sähkönjohtokyky, automaattinen titraattori	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötilakorjaus lämpötilakompensaation avulla. (Novalab 080)	1 - 5 mS/m: ± 0.35 mS/m > 5 mS/m: ± 7 %	1 mS/m	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Tiheys	Areometri			Ei
TOC/NPOC	SFS-EN 1484 (1997) (Novalab 093)	1,5 - 5 mg/l: ± 1 mg/l > 5 mg/l ± 20 %	1,5 mg/l	Talous-, luonnon- ja jätevesi
Trihalometaanit: dibromiklоorimetaani, kloroformi, bromidiklоorimetaani, bromoformi	Novalab 066,headspace GC-MS	< 40 µg/l ± 50 % ≥ 40 µg/l ± 15 %	4 µg/l	Uima-allasvesi
Uraani, U (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,2- 100 µg/l: ± 13 %	0,2 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Vanadiini, V (liukoinen ja kokonainen)	SFS-EN ISO 17294-2 (2005) muunneltu (Novalab 095), ICP-MS	0,1- 500 µg/l: ± 21 %	0,1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi
Vanadiini, V	Novalab 068, ICP-OES	0,006-0,1 mg/l ± 50 %, 0,11-0,5 mg/l ± 20 % ja > 0,5 mg/l ± 10 %.	0,006 mg/l	Ei
VOC-yhdisteet, aromaattiset-, oksygenaatit, vedestä	Novalab 040, headspace GC-MS	0,001-0,01 mg/l ± 100 %, 0,011-0,1 mg/l ± 50%, 0,11 mg/l - 1,0 mg/l ± 30 % ja > 1,01 mg/l ± 20 %.	1 µg/l	Talous- ja luonnonvesi (MTBE, TAME, bentseeni, tolueeni, o-, m ja p-ksyleeni, 1,2,4-trimetyylibentseeni, styreeni)
VOC-yhdisteet, halogenoidut-, vedestä	Novalab 040, headspace GC-MS	0,001-0,01 mg/l ± 100 %, 0,011-0,1 mg/l ± 50%, 0,11 mg/l - 1,0 mg/l ± 30 % ja > 1,0 mg/l ± 20 %.	1 µg/l	Ei
Väri	SFS-EN ISO 7887 (1995)	< 20: ± 5 värilukuyksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l	Ei
Öljyhiilivedyt, C10-C40 (jakeet C10-C21 ja C21-C39)	Novalab 053, GC -FID	0,05-0,2 mg/l ± 50 %, 0,2-0,5 mg/l ± 30 % ja > 0,5 mg/l ± 20 %.	0,05 mg/l	Ei

*) Laajennettu mittausepävarmuus: Tulos on 95 % todennäköisyydellä ilmoitetun vaihteluvälin sisällä.

Novalabin VOC-määrityksen sisältö ja määritysrajat:

		mg/l
oksygenaatit		
1)	TBA	<0,01
2)	DIPE	<0,001
3)	ETBE	<0,001
4)	MTBE*	<0,001
5)	TAME*	<0,001
6)	TAEE	<0,001
aromaattiset yhdisteet		
7)	bentseeni*	<0,001
8)	tolueeni*	<0,001
9)	etyylibentseeni*	<0,001
10)	pm-ksyleeni*	<0,001
11)	styreeni*	<0,001
12)	o-ksyleeni*	<0,001
13)	1,2,4-trimetyylibentseeni*	<0,001
14)	naftaleeni	<0,001
15)	isopropyylibentseeni	<0,001
16)	1,3,5-trimetyylibentseeni	<0,001
17)	sec-butyylibentseeni	<0,001
18)	n-butyylibentseeni	<0,001
19)	p-isopropyylitolueeni	<0,001
20)	tert-butyylibentseeni	<0,001
21)	n-propyylibentseeni	<0,001
halogenoidut alifaattiset yhdisteet		
22)	1,1,1,2-tetrakloorietaani	<0,001
23)	1,1-dikloorieteeni	<0,001
24)	trans-1,2-dikloorieteeni	<0,001
25)	cis1,2-dikloorieteeni	<0,001
26)	1,1-diklooripropeeni	<0,001
27)	cis-1,3-diklooripropeeni	<0,001
28)	tetrakloorieteeni	<0,001
29)	dibromikloorimetaani	<0,001
30)	heksaklooributadieeni	<0,001
31)	1,3-diklooripropaani	<0,001
32)	trikloorifluorimetaani	<0,001
33)	1,1,2,2-tetrakloorietaani	<0,001
34)	kloroformi	<0,001
35)	1,1,2-trikloorietaani	<0,001
36)	vinyylikloridi	<0,001
37)	1,2-dikloorietaani	<0,0005
38)	trikloorieteeni	<0,001
39)	1,2-dibromietaani	<0,0005
40)	trans-1.3-diklooripropeeni	<0,001
41)	1.2-diklooripropaani	<0,001
42)	2.2-diklooripropaani	<0,001
43)	1,1-dikloorietaani	<0,001
44)	dikloorimetaani	<0,001
45)	1,1,1-trikloorietaani	<0,001
46)	bromoform	<0,001
47)	bromodikloorimetaani	<0,001
48)	1,2-dibromo-3-klooripropaa	<0,001
49)	hiilitetrakloridi	<0,001
halogenoidut aromaattiset yhdisteet		
50)	1,2,3-triklooribentseeni	<0,001
51)	1,2,4-triklooribentseeni	<0,001
52)	bromibentseeni	<0,001
53)	4-klooritolueeni	<0,001
54)	2-klooritolueeni	<0,001
55)	1,2-diklooribentseeni	<0,001
56)	1,3-diklooribentseeni	<0,001
57)	1,4-diklooribentseeni	<0,001
58)	klooribentseeni	<0,001

Glykolien ja niiden hajoamistuotteiden analyysimenetelmät, SGS Inspection Services Oy

- Etyleeniglykoli ja propyleeniglykoli: SGSF177 (laboratorion sisäinen menetelmänimi).
- Haihtuvat orgaaniset hapot (=haihtuvat rasvahapot = VFA = volatile fatty acids): sisäinen menetelmä HPLC/UV.
- Asetoni, etyyliasetaatti, etanoli, n-propanoli: EPA 8015.
- Aldehydit: sisäinen menetelmä HPLC DNPH.

LASKENTAMENETELMIEN KUVAUS

Kiitotie 3:n valumavesien laskennallinen hapenkulutuksen poistuma imeytys- ja pengerallaskäsittelyssä

Kiitotie 3:n alueella käytettyjen jäätymisenestoaineiden ja liukkaudentorjunta-aineiden teoreettinen hapenkulutus laskettiin kaliumformiaatin, natriumformiaatin, natriumasetaatin ja glykolin aiheuttaman hapenkulutuksen summana.

Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineille käytettiin kuormituksen laskennassa oheisessa taulukossa (Taulukko 13) esitettyjä hapenkulutusarvoja.

Taulukko 13. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineille käytetyt laskennalliset hapenkulutusarvot.

Aine	Laskennallinen hapenkulutus	Lähdeviite
Kaliumformiaatti	BHK_7 0,1 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet Oy 2009* raportin pohjalta
	KHT_{Cr} 0,11 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet Oy 2009*
Natriumformiaat-ti	BHK_7 0,2 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet Oy 2009* raportin pohjalta
	KHT_{Cr} 0,21 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet Oy 2009*
Glykolineste tyyppi I	BHK_7 1,1 g happea/g tehdastuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
	KHT_{Cr} 1,2 g happea/g tehdastuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
Glykolineste tyypit II ja IV	BHK_7 0,6 g happea/g tehdastuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
	KHT_{Cr} 0,79 g happea /g tehdastuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009

*) Tritonet Oy 2009. Strateginen suunnitelma Helsinki-Vantaan lentoaseman valumavesien hallinnasta ja käsittelystä. 17.8.2009. 83 s. + liitteet. (Raportissa aineiden hapenkulutustietojen lähdeviitteeksi annetaan käyttöturvallisuustiedotteet.)

Lentoaseman kirjanpidon mukaan lentoasemalla käytetystä formiaateista ja asetaatista 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. Tyypeille II ja IV vastaavan kulkeutumisosuuden arvio on 20 %. Kiitoteille kulkeutuneen glykolin määrä jakautuu eri kiitoteiden kesken lentoonlähtöjen lukumäärän suhteessa. **Kaudella 2014-2015** kiitotie 3:n osuus oli glykolinkäyttökaudella marras-maaliskuussa 64 % kaikista lentoonlähdöistä. Käytetyn glykolinesteen tilavuudet muunnettiin painoksi olettamalla nesteen tiheydeksi veden tiheys eli 1 kg/litra.

Pengerallaskäsittelyllä saavutettu biologisen hapenkulutuksen poistuma laskettiin suhteuttamalla kiitotien 3:n alueella käytettyjen em. happea kuluttavien aineiden hapenkulutuksen summa pengerallaskäsittelystä vesistöön lähtevän veden BHK_7- ja KHT(Cr)-vuosikuormien summaan. Vesistöön lähtevät vuosikuormat laskettiin näytepistekohtaisesti havaintojaksojen[22] pituudella painotetun keskimääräisen päiväkohtaisen kuormituksen (kg/d) ja tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 d) tulona. Käytetyt laskentapisteet on mainittu raportin tekstissä kuormitustaulukoiden yhteydessä. Keskimääräinen päiväkoh-

[22] Havaintojaksolla tarkoitetaan kahden näytteenoton välistä aikajaksoa. Havaintojaksojen pituuksien laskennassa jaksojen rajat asetettiin näytteenottopäivien välisten aikajaksojen puoliväliin.

tainen kuormitus (kg/d) laskettiin jakamalla vuosikuorma vuoden vesimäärällä. Vuoden vesimäärä laskettiin näytepistekohtaisen keskivirtaaman kautta. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen[22] pituuden huomioivaa painotusta.

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

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvat vuosikuormitukset

Näytepistekohtaiset vuosikuormitukset (t/a) on laskettu keskimääräisen päiväkohtaisen havaintojaksojen[22] pituudella painotetun kuormituksen (kg/d) ja tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 d) tulona. Poikkeuksena ylivuotojen kuormitukset on laskettu pitoisuuksien ja vesimäärien tulona.

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvan kuormituksen vuosisumma laskettiin summana kaikilta näytepisteiltä, joiden kautta johdetaan lentoasemalta valumavesiä vesistöön (pisteet A1A, A3, B1, C1Y, C3, D1, E1, E1Y ja 4B). Koska HK505:n vedet kulkeutuvat B1:n kautta ja siten sisältyvät B1:n ainevirtaamaan (B1:n kautta virtaa myös muita lentoasema-alueelta tulevia vesiä), HK505:n kuormitusta ei sisällytetty summaan kaksinkertaisen laskennan välttämiseksi.

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen[22] pituudella painotetut keskiarvot laskettiin pistekohtaisesti jakamalla vuosikuormitukset ko. pisteen keskivirtaamalla. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen[22] 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 1592/1686 = 0,916. Oulunkylän päivittäiset virtaamatiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksen Oiva-ympäristötietokannasta.

GLYKOLIVESITARKKAILUN NÄYTEPISTEIDEN KUVAUS

Jätevesiviemäriin johdettavien vesien näytteenottopisteet. Taulukossa mainittujen pumppaamojen ja alueiden sijainti: ks. Kuva 7, sivu 17.

Näytepiste	Lisätietoja
Glykolivesipumppaamo HK034	HK034 kerää alueilta 1 ja 2 tulevat vedet glykolinkäyttökaudella. Lisäksi HK034:n kautta kulkevat pumppaamolta HK509 tulevat vedet. HK034:n kautta johdetaan vesiä jätevesiviemäriin ympäri vuoden. Jos veden määrä (mm. rankka sade tai lumen sulaminen) ylittää pumppaamon kapasiteetin, glykolipitoista vettä joudutaan osittain johtamaan ylivuotona[23] Kylmäojaan. Kesäaikana alueiden 1 ja 2 kuormittamattomat sadevedet johdetaan pumppaamon HK034:n ohi. Tällöin sadevedet johdetaan Kylmäojaan näytepisteen 4B yläpuolelle.
Glykolivesipumppaamo HK509	HK509 kerää vesiä asemataso 2:n reuna-alueelta, rullaustie Y:ltä ja kiitotie 15 keskialueelta. Vedet johdetaan viemäriin. Sateella pumppaamon kapasiteetin ylittyessä osa vedestä johdetaan ylivuotona[23] Kylmäojaan. Kesäaikana kuormittamattomat vedet johdetaan sateella Kylmäojaan. *Huom! HK509:n vedet johdetaan viemäriin HK034:n kautta, joten HK509:n vaikutus on mukana HK034:n virtaamassa ja veden laadussa.*
Glykolivesipumppaamo HK512 (alue 3)	Glykolinkäyttökaudella vedet johdetaan viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Kirkonkylänojaan pintavesien tarkkailun pisteen A1 yläpuolelle. Poikkeustilanteessa mahdolliset ylivuotovedet[23] johdetaan Kirkonkylänojaan.
Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R)	Glykolinkäyttökaudella viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella tai lumien sulamisen jälkeen vedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon.
Glykolivesipumppaamo HK536	Non-Schengen-terminaalin edustalta salaojista tulevaa vettä. Pieni pumppaamo, jonka vedet johdetaan jätevesiviemäriin ympäri vuoden sateettomana aikana. Sateella vedet menevät Kirkonkylänojaan.
Glykolivesipumppaamo asemataso 9 (alue 9)	○ Glykolinkäyttökaudella viemäriin. ○ Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon. ○ Ei käytössä kaudella 14-15
Glykolivesipumppaamo HK123 (alue 6, de-icing-alue 22R)	○ Glykolinkäyttökaudella viemäriin. ○ Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.
Nose 6 -perusvesipumppaamo (1D.106.PVP01)	Non-Schengen-terminaalin alueen perusvesipumppaamo[24]. Johdetaan viemäriin ympäri vuoden.
Lumen varastoalue 1 (ns. Leko 7 -lumialue)	○ Vedet johdetaan viemäriin niin kauan kuin alueella on jäänestoaineita sisältävää lunta. ○ Lumettomana aikana alueen valumavedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon. Alueelle kerätään talvikaudella glykolipitoista lunta, joka syntyy glykolinkäyttöalueiden aurauksessa.
Lumen varastoalue 2 (kiitotie 2 kaakkoispää, alue 33)	Kuten lumialue 1. Lumettomana aikana tämän alueen vedet johdetaan Kirkonkylänojaan.
Lumen varastoalue 3 (de-icing-alue 22R)	Kuten lumialue 1. Vedet johdetaan glykolivesipumppaamo HK123:n kautta. Lumettomana aikana vedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.

[23] Tiedot ylivuodoista on esitetty vesistökuormituksen tarkastelun yhteydessä.
[24] Perusvesillä tarkoitetaan rakennusten perustusten kuivatusvesiä, jotka ovat peräisin maaperän vedestä.

VESISTÖTARKKAILUN NÄYTEPISTEIDEN KUVAUS

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi (kertanäyte/ kokoomanäyte) ja näytteenottotiheys	Virtaamamittaus
A1A	Kirkonkylänoja 3,2	Lentoaseman alueelta lähtevän Kirkonkylänojan läntinen latvahaara, edustaa kiitotie 1:n keskiosan, ulkomaan terminaalista lounaaseen olevan asematasoalueen ja osittain kiitotie 3:lle johtavan rullaustien vesiä. Glykolin käyttökauden ulkopuolella glykolivesipumppaamo HK512:n vedet johdetaan vesistöön Kirkonkylänojaan pisteen A1A yläpuolelle. (Seuraava alapuolinen näytepiste on A2.)	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato
A2	Kirkonkylänoja 0,3	Kirkonkylänojan alajuoksu, edustaa pisteiltä A1A ja A3 sekä muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Keravanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	(vain 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. Pisteellä on myös mukana Mottisuolle suihkutettavan Mottisuon pengeraltaasta lähtevän veden (jota kuvaa piste HK 505) vaikutus. Suolle suihkuttaminen aloitettiin heinäkuun 2008 puolivälissä. (Seuraava alapuolinen näytepiste on B2.)	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato
B2	Veromiehenkylänpuro 1,1	Veromiehenkylänpuron alajuoksu, edustaa pisteeltä B1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Vantaanjokeen n. 700 m.	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
C2A	Brändoninoja (yläjuoksu, ei numeroa toistaiseksi)	Brändoninojan yläjuoksu, sijainti kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee kesäaikana vesiä mm. keskitetyltä jäänpoistoalueelta R8, sekä asfalttirouhealueilta A, B ja D. C2A:n tarkkailu aloitettiin elokuussa 2015.	Kertanäyte, 1/kk	(vain 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	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
D1	Viinikanmetsänoja 0,9	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 pisteeltä D1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 100 m.	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
E1	Mottisuonoja 2,0	Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan johdettavaa vettä. (Seuraava alapuolinen näytepiste on E2.)	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Sähköinen virtaamamittari
E2	Mottisuonoja 0,2	Pisteeltä E1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)

HK 505	Näytekaivo HK505	Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä. Suihkutus aloitettiin 10.7.2008. (Seuraava alapuolinen näytepiste on M2A.)	Kertanäyte, 1/kk	Pisteellä on kiinteä virtaamamittari.
K8	Keravanjoki 2,3	Piste sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista ojista (eli Kirkonkylänojasta ja Kylmäojasta) alavirtaan n. 1 km. *Huom! Tämä piste 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, joten virtaamaa ei ole mahdollista arvioida)
M2A	Mottisuo	Piste 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 *(oli osan kautta 08-09 epäkunnossa)*
4B	Kylmäoja 8,7	Piste sijaitsee Kylmäojan läntisessä latvahaarassa ja edustaa lentoaseman alueen kiitotie 1:n koillispään vesiä, pääosaa kiitotie 2:n vesistä ja kotimaan terminaalin kaakkoispuolella olevan rahtiasematason vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematason vesiä. (Seuraava alapuolinen näytepiste on 14.)	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato
14	Kylmäoja 5,3	Piste sijaitsee Kylmäojassa n. 3,4 km päässä lentoasemalta. (Seuraava alapuolinen näytepiste on 16.)	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
16	Kylmäoja 0,1	Kylmäojan alajuoksu, n. 100 m ennen ojan yhtymistä Keravanjokeen.	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
11	Keravanjoki 3,9	Lentoaseman suunnasta laskee Keravanjokeen kaksi ojaa: Kylmäoja ja Kirkonkylänoja. Keravanjoen piste 11 sijaitsee näiden ojien liittymäkohtien välissä, joten Kylmäojan mahdollinen vaikutus voi periaatteessa näkyä 11:n tuloksissa, mutta Kirkonkylänojan vaikutus ei.	Kertanäyte, 1/kk	(uoma on suuri, joten virtaamaa ei ole mahdollista arvioida)
22	Keravanjoki 5,5	Taustapiste 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, joten virtaamaa ei ole mahdollista arvioida)
V8	Vantaanjoki 8,6	Piste sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Vantaanjokeen laskevista ojista (Veromiehenkylänpuro, Brändoninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja) alavirtaan päin, purkureitin pituus n. 2-13 km. *Huom! 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, joten virtaamaa ei ole mahdollista arvioida)
PV1, PV2, PV3	Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat lounaispään pengeraltaan sisäistä vettä. Putket lisättiin tarkkailuohjelmaan v. 2007 alussa.	Kerran kuukaudessa	
PV4, PV5, PV6, PV7, PV7B	Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat Mottisuon pengeraltaan sisäistä vettä. Putket lisättiin tarkkailuohjelmaan v. 2007 alussa.	Kerran kuukaudessa	

TIETOJA GLYKOLIN, FORMIAATTIEN JA ASETAATTIEN OMINAISUUKSISTA

Glykoli

Propyleeniglykolia $C_3H_6(OH)_2$ käytetään lentokoneiden rakenteiden jäätymisen estoon ja jään poistamiseen lentokoneiden pinnoilta. Valmistusprosessin aikana glykoliin lisätään vettä ja mm. korroosionesto-, paksunnos- ja väriaineita. Lisäaineiden tarkemmasta koostumuksesta ei ole käytettävissä tietoja.

Lentokoneiden jäänestossa ja jään poistossa käytetään seuraavia glykoliliuoksia:

- Glykolineste tyyppi I: 80 % propyleeniglykolia, 19 % vettä ja 1 % lisäaineita.
- Glykolineste tyypit II ja IV: 50-55 % propyleeniglykolia, 43-48 % vettä ja 2 % lisäaineita.

Ennen käyttöä jäänpoistonesteen glykolipitoisuus säädetään olosuhteisiin riittäväksi lisäämällä vettä.

Touko-kesäkuussa 2009 glykolinesteiden toimittaja (Clariant Produkte Deutschland GmbH) tutkitutti FCG:n pyynnöstä saksalaisessa laboratoriossa **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). Fosfori- ja typpimääritykset on tehty suuresta laimennuksesta (500 x), ja laimennetussa liuoksessa havaittu pitoisuus oli pieni, fosfori <0,5 mg/l ja typpi 0,14 mg/l, joten tehdastuotteelle laskennallisesti saadut tulokset ovat vain suuntaa-antavia.

Propyleeniglykoli on hyvin veteen liukeneva ja nopeasti biologisesti hajoava, eikä sillä ole todettu olevan myrkyllisiä vaikutuksia (Ympäristöministeriö 2003). Haittavaikutuksia ovat aineen hajoamisen vesistössä aiheuttama hapenkulutus ja hajoamistuotteiden epämiellyttävä makeahko haju.

Propyleeniglykolinesteet (tyypit I, II ja IV) kuluttavat hajotessaan suhteellisen paljon happea, nestetyypistä riippuen 0,79-1,2 g happea/g tehdastuotetta (KHT_{Cr}-menetelmällä mitattuna, vrt. Liite 36). Korkeamman glykolipitoisuuden vuoksi nestetyypin I hapenkulutus on em. vaihteluvälin ylärajalla ja pienemmän glykolipitoisuuden vuoksi tyypit II ja IV ovat em. vaihteluvälin alarajalla.

Vähähappisissa oloissa glykolin hajoaminen hidastuu. Hapettomissa oloissa propyleeniglykolista saattaa muodostua haitallisia hajoamistuotteita kuten asetaldehydiä ja metaania, ja myös haitattomampia etanolia, asetaattia ja propionaattia (Ympäristöministeriö 2003, Klotzbűcher 2007 s. 352-353). Heikon hapon anioneina asetaatti ja propionaatti voivat ottaa vastaan protonin (H^+), eli nämä glykolien hajoamistuotteet kasvattavat veden haponsitomiskykyä eli alkaliteettia.

Formiaatit ja asetaatit

Formiaatteja ja asetaatteja käytetään kiitoteiden liukkauden torjuntaan. Paksumman jääkerroksen poistoon käytetään rakeista natriumasetaattia (CH_3COONa) tai natriumformiaattia ($HCOONa$) ja kuuran ja ohuen jään poistamiseen käytetään nestemäistä kaliumasetaattia (CH_3COOK) tai kaliumformiaattia ($HCOOK$). Liukkauden torjunta-aineet sisältävät lisäaineita, mm. korroosionestoaineita. Lisäaineiden tarkemmasta koostumuksesta ei ole käytettävissä tietoja. Nestemäiset tuotteet sisältävät vettä noin 50 %.

Asetaatit ja formiaatit ovat veteen liukenevia orgaanisia ja biologisesti hajoavia yhdisteitä. Asetaatti ja formiaatti ovat myrkyttömiä ja niitä käytetään mm. elintarvike- ja kosmetiikkateollisuudessa lisäaineina. 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 (Ympäristöministeriö 2003).

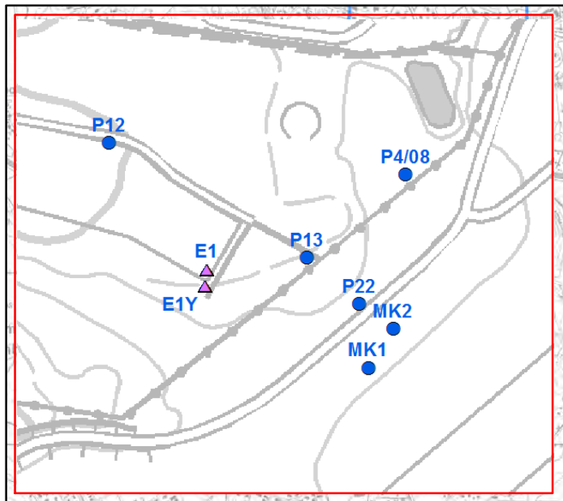
Viitteet

Klotzbűcher, T., Kappler, T., Straub, K. & Haderlein, S. 2007. Biodegradability and groundwater pollutant potential of organic anti-freeze liquids used in borehole heat exchangers. - Geothermics 36 (2007) 348–361.

Ympäristöministeriö 2003. Lentoasemien ympäristölupien erityispiirteet. Työryhmän mietintö. 75 s. – Ympäristöministeriön moniste nro 118. http://www.ymparisto.fi > ympäristöministeriö > julkaisut > monisteet.

Vesinäytepistekartta

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
PINTA- JA POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET



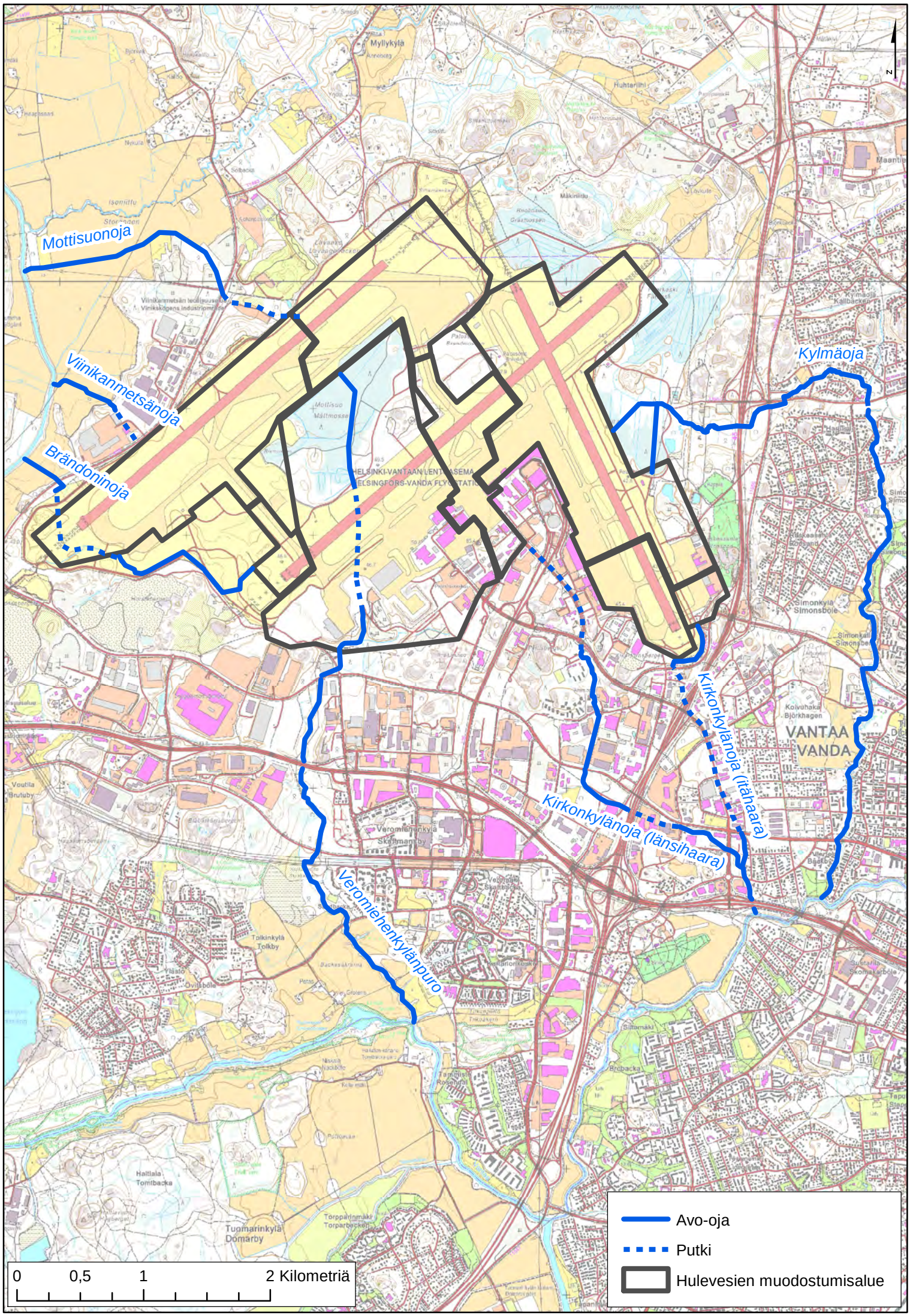
ML5
ML4
PK34
ML2
ML1
ML3
HP101
E2
PV5
PV6
P21
Delta K
U
V1
P3
P12
E1
P2/08
MK2
P22
MK1
P14
PV7B
HK505
V6
V5
SK1
KK1
P18
D2
P5A
P15
D1
D0
P17
V4
M2A
F4
PK
PK3
PK5
H
T
S
M
N
O
R
4B
P2
PT4
C3
PV3
V2
F3
F3K
F1
P16
PV1
PV2
14
R42
R41
C2A
V3
F2
F5
F6
P1B
B1
P4K
A3
A1A
P4A
A2
16
11
22
B2

Pintaveden tarkkailupiste
Pohjaveden tarkkailupiste
Kehärata
Päijännetunneli
Maankaatopaikka
Pengerallas
Pohjavesialue

0 0,5 1 2 km

27.11.2015 Tuija Hänninen, Finavia Oyj

Valumavesien purkureitit (ojat) ja hulevesien muodostumisalueet


Mottisuonoja
Viinikanmetsänoja
Brändoninoja
Kylmäoja
Kirkonkylänoja (itähaara)
Kirkonkylänoja (länsihaara)
Veromiehenkyläänpuro
VANTAA
VANDA
Avo-oja
Putki
Hulevesien muodostumisalue
0
0,5
1
2 Kilometriä