

SISÄLLYSLUETTELO

Ympäristölautakunta pöytäkirja 16.03.2016

Pöytäkirjan kansilehti	1
1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus	3
2 § Työjärjestyksen hyväksyminen	4
3 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta	5
4 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat	6
5 § Ympäristölautakunnan kokoukset, koulutus ja muu ohjelma vuonna 2016	7
- : Kuntien 8. ilmastokonferenssin ohjelma	8
6 § Purojen ja jokien Vantaa 2016 – teemavuoden toimintasuunnitelma	12
- : Suunnitelma / Purojen ja jokien Vantaa 2016 -teemavuosi	13
7 § Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys	15
- : Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys, loppuraportti	17
8 § Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu kaudella 2014-2015	72
- : Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu kaudella 2014-2015	76
9 § Ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman 2015 toteutumisen arviointi	329
- : Terveystensuojeluvalvonnan raportti Vantaa 2015	333
- : Tupakkalain mukaisen valvonnan raportti 2015	346
- : Kuluttajaturvallisuusvalvonnan raportti 2015	347
- : Elintarvikevalvonnan raportti 2015	348
- : Eläinlääkintähuollon raportti 2015	352
10 § Ympäristöterveydenhuollon valvontaprojektit 2015	354
11 § Tiedoksi merkittävät asiat	357
12 § Tiedoksi merkittävät asiat/PVI	359
Muutoksenhakuohje 1. Oikaisuvaatimus 30 pv	360
Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto	361



Ympäristölautakunnan kokous

Aika 16.3.2016 klo 16.00-17.06
Paikka Leija, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Osallistujat

Jäsenet	Läsnä	Varajäsenet	Läsnä
Weckman Markku, puheenjohtaja	x	Edelmann Jan	
Mölsä Jukka, varapuheenjohtaja	x	Merelä Mikko	
Herranen Birgitta	x	Puusa- Ruohonen Hannele	
Kuula Markku	x § 7-12	Kaukonen Pekka	
Patshijew Ann-Mari	x § 2-12	Karasjoki Riitta	
Halonen Jukka	x	Pokki Väinö	
Pääsukene Suve	-	Sillanmäki Soile	x
Salasto Riitta	x	Kasvinen Maria	
Haukka Sami	x	Kärkkäinen Hannu	
Parkkima Marja	x	Länsiharju Ulla	
Pietikäinen Jarkko	x	Sjöholm Johanna	
Valtanen Hanna	x	Tuohimaa Pirjo	
Bäckström Arto	-	Tilander Liisa	x
Silventoinen Pekka	-	Pentikäinen Jorma	
Kaupunginhallituksen edustaja		Kaupunginhallituksen varaedustaja	
Nieminen Johannes	x	Suvenalmi Jouko	
Nuorisovaltuuston edustaja		Nuorisovaltuuston varaedustaja	
Routarinne Roosa	x	Salan Ahmed	
Muut osallistujat			Läsnä
Penttilä Hannu, apulaiskaupunginjohtaja	esittelijä §:t		-
Rautalahti Katariina, ympäristöjohtaja	esittelijä 1- 12 §:t		x
Virkamäki Pekka, rakennusvalvontajohtaja	esittelijä §:t		-
Hiltunen Kirsi, 1. kaupungineläinlääkäri			x
Maidell-Münster Leena, ympäristöpäällikkö			x
Rantalainen Sinikka, ympäristösuunnittelija			x § 1-8
Marsio Jenni, viestintäsuunnittelija			x
Värri-Blomfelt Sanna lautakunnan sihteeri ts., pöytäkirjanpitäjä			x



Todettiin

Allekirjoitukset

Puheenjohtaja Markku Weckman

Pöytäkirjanpitäjä Sanna Värri-Blomfelt

Pöytäkirjan tarkastus

Aika ja paikka 18.3.2016, Ympäristökeskus, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Herranen Birgitta

Salasto Riitta

Pykälä § 9, tarkastettiin ja hyväksyttiin kokouksessa.

Pöytäkirja on yleisesti nähtävänä

Aika ja paikka 23.3.2016 klo 8.15 - 16.00, Kirjaamo, Asematie 7, 01300 Vantaa (Tikkurila)



1 §

Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 1

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Todetaan kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjataan läsnäolijat.

Päätös:

Todettiin kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjattiin läsnäolijat.



2 § Työjärjestyksen hyväksyminen

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 2

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Hyväksytään kokouksen osanottajille lähetetty esityslista kokouksen työjärjestykseksi.

Päätös:

Hyväksyttiin kokouksen osanottajille lähetetty esityslista kokouksen työjärjestykseksi.



3 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta/

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 3

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään,

- a) valita pöytäkirjantarkastajat ja
- b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan pe 18.3.2016 klo 14.00 mennessä.

Päätös:

Päätettiin,

- a) valita pöytäkirjantarkastajiksi Birgitta Herranen ja Riitta Salasto ja
- b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan pe 18.3.2016 klo 14.00 mennessä.



4 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat/

80/00.02.02.00/2015

Ympäristölautakunta 16.3.2015 § 4

1. Ympäristöpäällikkö Leena Maidell-Münster selostaa asiaa nro 7 " Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys".
2. 1.kaupungineläinlääkäri Kirsi Hiltunen selostaa asiaa nro 9 " Ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman 2015 toteutumisen arviointi"

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Merkitään tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset sekä apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset.



5 § Ympäristölautakunnan kokoukset, koulutus ja muu ohjelma vuonna 2016

VD/2190/00.02.02.00/2016

HP/EP

Kuntaliitto järjestää Kuntien 8. ilmastokonferenssin 12.-13.5.2016. Osallistumismaksu on 420 € (+ alv 24 %), joka sisältää mahdolliset materiaalit ja ohjelmassa mainitut tarjoilut. Hotellimajoitus konferenssin ajaksi varataan erikseen.

Konferenssi järjestetään Tampereella, Tampere-talossa. Viimeinen ilmoittautumispäivä on 31.3.2016.

Lautakunta päättäneen konferenssiin osallistumisesta siten, että ympäristölautakunnan varsinaisista jäsenistä enintään kaksi henkilöä osallistuu konferenssiin. Päätös on tehtävä ympäristölautakunnan tässä kokouksessa.

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 5

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään

- a) Kuntien 8. ilmastokonferenssiin osallistuvat ja
- b) että konferenssin osallistumismaksut ja majoitus- ja matkakulut maksetaan ympäristölautakunnan määrärahoista ja osallistujille maksetaan osallistumisesta aiheutuvat, luottamushenkilöiden palkkiosäännön mukaiset korvaukset.

Päätös:

Päätettiin

- a) Kuntien 8. ilmastokonferenssiin osallistuvat jäsenet Patshijew Ann-Mari ja Salasto Riitta ja
- b) että konferenssin osallistumismaksut ja majoitus- ja matkakulut maksetaan ympäristölautakunnan määrärahoista ja osallistujille maksetaan osallistumisesta aiheutuvat, luottamushenkilöiden palkkiosäännön mukaiset korvaukset.

Liitteet:

- Kuntien 8. ilmastokonferenssin ohjelma

Täytäntöönpano: Lautakunnan sihteeri

Muutoksenhakuohje: 1. oikaisuvaatimus ympäristölautakunnalle

Lisätiedot:

Lautakunnan sihteeri Eija Pasanen, puh. 0400 684 591, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



Kuntien 8. ilmastokonferenssi

12.–13.5.2016 Tampere, Tampere-talo

Kuntien ilmastokonferenssi

.....

Ohjelma

Torstai 12.5.

- 9.00 Ilmoittautuminen ja aamukahvi**
Aamupäivän puheenjohtajana kehityspäällikkö Pauli Välimäki, Tampereen kaupunki
- 10.00 Ministerin avaus**
Maatalous- ja ympäristöministeri Kimmo Tiilikainen
- 10.30 Kunnat askeleen edellä**
Ympäristöpäällikkö Miira Riipinen, Suomen Kuntaliitto
- 11.00 Suomen ja kuntien kasvavat mahdollisuudet uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden liiketoiminnassa**
Ympäristö- ja innovaatiojohtamisen professori Raimo Lovio, Aalto-yliopisto
- 11.30 Elinkeinoelämän ilmastonäkökulmat Tampereella**
Pormestari Anna-Kaisa Ikonen, Tampereen kaupunki
- 12.00 Ilmastopalkintojen jako**
- 12.15 Lounas ja tutustuminen näyttelyyn**
- 13.15 Rinnakkaissessiot**

I ILMASTOBISNEKSESTÄ ELINVOIMAA KUNTIIN

Puheenjohtaja toiminnanjohtaja Yrjö Westling, Seudulliset kehittämissyhtiöt SEKES ry

- **Tie puhtaampiin ja kustannustehokkaisiin energiamuotoihin,**
Toimitusjohtaja Eero Pekkola, Oilon Oy
- **Miten houkutella kestävää yritystoimintaa kuntaan? Case Yandex ja Mäntsälä**
Datakeskuksen päällikkö Ari Kurvi, Yandex Oy
- **Yritysyhteistyö, verkostot ja kuntien elinkeinotoimi Vaasassa**
Toimitusjohtaja Pekka Haapanen, Vaasanseudun Kehitys Oy

II ENERGIAHEHOKKUUSSOPIMUKSET – MITÄ KUNTA NIISTÄ OIKEASTI HYÖTYY?

Puheenjohtaja energiainsinööri Kalevi Luoma, Suomen Kuntaliitto

- **Mitä uutta energiatehokkuussopimuksissa on kunnille?**
Ryhmäpäällikkö Heikki Väisänen, Energiavirasto
- **Kommenttipuheenvuoro:** Energiainsinööri Jukka Härkin, Ilaakso Oy
- **Kommenttipuheenvuoro:** Vs. toimistopäällikkö Katri Kuusinen, Helsingin kaupunki

14.30 Kahvitauko ja tutustuminen näyttelyyn

15.00 Joukkoliikenteen edistäminen ja kunnan mahdollisuudet

Puheenjohtaja liikenneasiantuntija Johanna Vilkkunen, Suomen Kuntaliitto

Johtava joukkoliikenneasiantuntija Marja Rosenberg, Liikennevirasto

- **Kommenttipuheenvuoro:** Joukkoliikennejohtaja Sirpa Korte, Turun kaupunki
- **Kommenttipuheenvuoro:** Palvelupäällikkö Kari Ström, Jyväskylän kaupunki

15.40 Ilmasto muuttuu – me emme?

Liikennealan konsultti Jouni Wallander, Innovaatiotoimisto Innosto Oy ja

Erityisasiantuntija Tuuli Rantala, WSP Finland Oy

16.10 Uudet kulkuvälineet, näyttely Tampere-talon ulkoalueella

Toiminnanjohtaja Matti Hirvonen, Pyöräilykuntien verkosto

n. 17.00 Päivä päättyy

19.00 Illanvietto Ravintola Myllärit (erillinen ilmoittautuminen)

Tervetuliaissanat, ympäristöjohtaja Kaisa Anttonen, Tampereen kaupunki

Perjantai 13.5.

9.00 Rinnakkaissessiot

I KESTÄVÄT HANKINNAT

Puheenjohtaja ympäristöpäällikkö Miira Riipinen, Suomen Kuntaliitto

- **Hinku-kuntien yhteishankinnat**, Tutkimusinsinööri Jarmo Linjama, Suomen ympäristökeskus
- **Mitä on kestävyys Vantaan kaupungin hankinnoissa**, Erityisasiantuntija Salla Koivusalo, Vantaan kaupunki
- **Kuntarahoituksen vihreä rahoitus**, Rahoituspäällikkö Antti Kontio, Kuntarahoitus
- **Turun kestävät hankinnat**, Kehityspäällikkö Antto Kulla, Turku Energia Oy
- **Apua kestäviin hankintoihin – tietopankki ja ekohankintaverkosto**, Ryhmäpäällikkö Isa-Maria Bergman, Motiva Oy

II FIKSUJA RATKAISUJA ILMASTOHAASTEISIIN

Puheenjohtaja johtaja Ritva Laine, Suomen Kuntaliitto

Mitä konsultit tarjoavat kuntien ilmastohaasteisiin

- **Parasta pääoman tuottoa tarjoavien investointikohteiden tunnistaminen osana kiinteistöjen energiakokonaisuuden suunnittelua**
Suunnittelupäällikkö Mika Strachan, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- **Suuret muutokset vaativat strategisen tason johtamista**
Toimitusjohtaja, Pirkko Kasanen, Tyrsky Consulting Oy
- **100 %sti kierrätettävä tehdas – kiertotalouden merkitys ilmastomuutoksessa**
Johtaja Jaana Tynismä, Pöyry Finland Oy

Kuntien fiksut ratkaisut

- **Ilmastotyöstä elinvoimaa kuntaan**, Kunnanjohtaja Ari Alatossava, Iin kunta
- **Ilmastokatu-projekti**, Projektikoordinaattori Mikko Martikka, Helsingin kaupunki
- **Kuntalaiset kaupungin ilmastokumppanina**, Ympäristöjohtaja Ilkka Räsänen, Lappeenrannan kaupunki ja Ympäristöjohtaja Saara Vauramo, Lahden kaupunki

11.00 Lounas

12.00 Paneelikeskustelu: Sitoa, sitoutua ja sitouttaa – ilmastosolmun avaaminen johtamisen keinoin, puheenjohtajana asiantuntija Samuli Laita, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

Kansanedustaja Kai Mykkänen (kok)

Kansanedustaja Olli-Poika Parviainen (vihr.)

Kaupunginvaltuutettu Oras Tynkkynen (vihr.), Tampereen kaupunki

Ympäristöjohtaja Päivi Pietarinen, Jyväskylän kaupunki

Ympäristönsuojeluyksikön päällikkö Marketta Karhu, Oulun seudun ympäristötoimi

13.00–15.00 Ekskursiot, valitse itsellesi mielenkiintoisin

- **Hervannan hakelämpökeskus**,
Käyttöpäällikkö Kimmo Koivisto, Tampereen Sähkölaitos Oy
- **Kiinteistö oy Hämeenpuiston saneeraus ja siinä käyttöön otettu aurinkoenergiaratkaisu**,
Talousjohtaja Markku Seppälä, Lahtiset yhtymä
- **Taloyhtiön kustannustehokas energiaremontti, EU-GUGLE-projektin pilottikohde As Oy Tampereen Pohjolankatu 18–20**
Projektipäällikkö Tiina Sahakari, Tampereen kaupunki
Hallituksen puheenjohtaja Pertti Vesterinen, As Oy Tampereen Pohjolankatu 18–20
Toimitusjohtaja Janne Heinonen, Enermix Oy
- **Vierailu Vuoreksen kaupunginosaan, teemoina energiatehokkuuden seuranta, joukkoliikennematkaisu ja puurakentaminen**,
Projektijohtaja Pertti Tamminen, Tampereen kaupunki, Vuores-projekti

Ilmoittautuminen ja osallistumismaksu:

25.4. mennessä www.fcg.fi/koulutus

Ilmoittautuminen ennen 31.3.2016 osallistumismaksu 420 € + alv 24 %

Ilmoittautuminen 1.4. alkaen osallistumismaksu 460 € + alv 24 %

Yli viiden hengen ryhmät; tiedustelkaa ryhmälennusta Milla Toivoselta.

Peruutusehdot:

Osallistuminen voidaan peruuttaa maksutta ennen viimeistä ilmoittautumispäivää, joka on 25.4. Tämän jälkeen tehdyistä peruutuksista peritään 50 % osallistumismaksusta. Jos peruutusta ei tehdä ollenkaan ja osallistuja jättää saapumatta tilaisuuteen, laskutetaan koko osallistumismaksu.

Tarvitsetko majoitusta?

Olemme varanneet majoituskiintiöt alla olevista hoteleista, joista jokainen voi tarvittaessa itse varata ja maksaa majoituksensa. Kiintiötunnus on "Kuntien ilmastokonferenssi". Kiintiö on voimassa 8.4.2016 saakka, jonka jälkeen ne vapautuvat hotellin myyntiin.

Original Sokos Hotel Ilves, Hatanpäänvaltie 1, 33100 Tampere

Standard 1-hengen huone 122 € / vrk

Standard 2-hengen huone 142 € / vrk

Varaukset puh. 020 1234 631, ilves.tampere@sokoshotels.fi

Original Sokos Hotel Villa, Sumeliuksenkatu 14, 33100 Tampere

Standard 1-hengen huone 115€ / vrk

Standard 2-hengen huone 135 € / vrk

Varaukset puh. 020 1234 633, villa.tampere@sokoshotels.fi

Solo Sokos Hotel Torni Tampere, Ratapihankatu 43, 33100 Tampere

1-hengen huone (Solo) 130 € / vrk

2-hengen huone (Solo Twin / Queen) 150 € / vrk

Varaukset puh. 020 1234 634, torni.tampere@sokoshotels.fi

Lisätietoa ilmoittautumisesta:

FCG Koulutus Oy

Koulutussihteeri Ann-Marie Bützow-Heikkilä, puh. 050 301 91

ann-marie.butzow-heikkila@fcg.fi

Lisätietoa ohjelmasta:

Suomen Kuntaliitto

Energiainsinööri Kalevi Luoma, puh. 09 771 2556

kalevi.luoma@kuntaliitto.fi

FCG Koulutus Oy

Koulutuspäällikkö Milla Toivonen, puh. 0400 867 703

milla.toivonen@fcg.fi

Tilaisuuden järjestää Suomen Kuntaliitto.

Yhteistyössä mukana Tampereen kaupunki sekä FCG Koulutus Oy.



6 § Purojen ja jokien Vantaa 2016 - teemavuoden toimintasuunnitelma

VD/10534/00.01.04.02/2015

HaK

Vantaan kaupunginvaltuusto päätti 17.11.2014, että yksi vuoden 2015 sitovista tavoitteista on "toteutetaan teemavuosi, jolla kiinnitetään huomiota kaupungin puroluontoon". Teemavuoden aikana pyrittiin kiinnittämään erityistä huomiota kaupungin puroluontoon ja edistämään purojen tunnettavuutta. Vantaan kaupunginhallitus päätti 2.11.2015, että "jatketaan vuonna 2016 purojen teemavuotta, sen aikana syntyneitä hyviä toimintamalleja ja laajennetaan toiminta koskemaan myös jokia".

Kaupunginjohtaja on asettanut Vantaan joki- ja purovarsien virkistyskäytön kehittämistä koordinoivan työryhmän ja nimennyt työryhmän jäseniksi Kuntatekniikan keskuksesta: puistosuunnittelupäällikkö Hanna Keskinen (puheenjohtaja), maisema-arkkitehti Petra Tammisto, suunnitteluinsinööri Anna Kyytinen, Kaupunkisuunnittelusta: maisema-arkkitehti Anne Mäkynen ja maisema-arkkitehti Laura Muukka, Kaupunginmuseosta: rakennustutkija Anne Vuojolainen, Yrityspalvelusta: maankäyttötekniikko Jorma Hopponen, Ympäristökeskuksesta: ympäristösuunnittelija Sinikka Rantalainen, Viestinnästä: viestintäpäällikkö Milla Hamari, varajäsen tiedottaja Jenni Marsio ja Liikuntapalveluista: kalastustekniikko Markku Tiusanen.

Ryhmä toimii hankkeen projektiryhmänä, jonka tehtävänä on selvittää purojen ja jokivarsien virkistyskäytön nykytilanne ja laatia toimintasuunnitelma sen edistämiseksi. Lähtökohtana toimii vuonna 2003 laadittu Vantaan- ja Keravanjoen virkistyskäytön yleissuunnitelma. Ryhmä valmistelee hankkeelle myös viestintä-suunnitelman jokien ja purojen tunnettavuuden edistämiseksi. Lisäksi tehtävänä on yhteydenpidon ja yhteistyön järjestäminen muiden sidosryhmien kanssa. Kehittämissuunnitelma valmistuu vuoden 2016 loppuun mennessä. Kevään aikana valmistuu esitys taloussuunnitelman 2017 laatimisen pohjaksi. Ympäristölautakunta toimii hankkeen ohjausryhmänä.

Teemavuoden päätavoitteina on edistää ja kehittää Vantaalla:

- jokien ja purojen tunnettavuutta
- kaupunkilaisten osallistumismahdollisuuksia puroluonnon hoitamiseen ja kunnostamiseen
- virtavesien elinvoimaisuuden lisääminen
- vesistömaiseman monimuotoisuutta
- jokiin ja puroihin liittyvää virkistyskäyttöä.

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 6

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään hyväksyä purojen ja jokien Vantaa 2016 - teemavuoden toimintasuunnitelma.

Päätös:

Päätettiin hyväksyä purojen ja jokien Vantaa 2016 - teemavuoden toimintasuunnitelma.

Liitteet:

-

Purojen ja jokien Vantaa - teemavuoden toimintasuunnitelma

Täytäntöönpano: kaupunginjohtajan nimittämä työryhmä

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

Puistosuunnittelupäällikkö Hanna Keskinen, puh. 8392 9334, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

Purojen ja jokien Vantaa 2016

TEEMAVUODEN TOIMINTASUUNNITELMA

Lähtökohdat

Vantaan kaupunginvaltuusto päätti 17.11.2014, että yksi vuoden 2015 sitovista tavoitteista on "toteutetaan teemavuosi, jolla kiinnitetään huomiota kaupungin puroluontoon". Teemavuoden aikana pyrittiin kiinnittämään erityistä huomiota kaupungin puroluontoon ja edistämään purojen tunnettavuutta. Vantaan kaupunginhallitus päätti 2.11.2015, että "jatketaan vuonna 2016 purojen teemavuotta, sen aikana syntyneitä hyviä toimintamalleja ja laajennetaan toiminta koskemaan myös jokia".

Kaupunginjohtaja on asettanut Vantaan joki- ja purovarsien virkistyskäytön kehittämistä koordinoivan työryhmän ja nimennyt työryhmän jäseniksi Kuntatekniikan keskus: puistosuunnittelupäällikkö Hanna Keskinen (puheenjohtaja), maisema-arkkitehti Petra Tammisto, suunnitteluinsinööri Anna Kyytinen, Kaupunkisuunnittelu: maisema-arkkitehti Anne Mäkynen ja maisema-arkkitehti Laura Muukka, Kaupunginmuseo: rakennustutkija Anne Vuojolainen, Yrityspalvelut: maankäyttötekniikko Jorma Hopponen, Ympäristökeskus: ympäristösuunnittelija Sinikka Rantalainen, Viestintä: viestintäpäällikkö Milla Hamari, varajäsen tiedottaja Jenni Marsio ja Liikuntapalvelut: kalastustekniikko Markku Tiusanen.

Ryhmä toimii hankkeen projektiryhmänä, jonka tehtävänä on selvittää purojen ja jokivarsien virkistyskäytön nykytilanne ja laatia toimintasuunnitelma sen edistämiseksi. Lähtökohtana toimii vuonna 2003 laadittu Vantaan- ja Keravanjoen virkistyskäytön yleissuunnitelma. Ryhmä valmistelee hankkeelle myös viestintäsuunnitelman jokien ja purojen tunnettavuuden edistämiseksi. Lisäksi tehtävänä on yhteydenpidon ja yhteistyön järjestäminen muiden sidosryhmien kanssa. Toimintasuunnitelma valmistuu vuoden 2016 loppuun mennessä. Kevään aikana valmistuu esitys taloussuunnitelman 2017 laatimisen pohjaksi. Ympäristölautakunta toimii hankkeen ohjausryhmänä.

Teemavuoden tavoitteet

Teemavuoden päätavoitteina on edistää ja kehittää Vantaalla:

- jokien ja purojen tunnettavuutta ja arvostusta
- kaupunkilaisten osallistumismahdollisuuksia puroluonnon hoitamiseen ja kunnostamiseen
- virtavesien elinvoimaisuuden lisääminen
- vesistömaiseman monimuotoisuutta
- jokiin ja puroihin liittyvää virkistyskäyttöä

Jokien ja purojen tunnettavuuden edistäminen

- viestinnässä tuodaan esiin etenkin kaupunkilaisten osallistumismahdollisuuksia sekä esitellään käynnissä olevia hankkeita, jotka lisäävät Vantaan vesistöjen elinvoimaisuutta
- teemavuodelle laaditaan viestintäsuunnitelma, jonka mukaan käytetään monipuolisesti eri viestintäkanavia, mutta erityisesti sähköisiä kanavia: sosiaalista mediaa ja kaupungin verkkosivuja
- perustetaan omat alasivut puro- ja joki-teemalle Vantaan internetsivuille
- markkinoidaan Kaupunginmuseon Joki-kivikaudesta kaljakelluntaan –näyttelyä osana teemavuotta

- otetaan kulttuuri- ja luontokohteiden esittelyssä käyttöön Seinätön museo –mobiiliopasteet; pilottikohteena Vantaalla Muinaispuisto Keravanjoen varrella
- innostetaan asukkaita, asukasyhdistyksiä ja yrityksiä järjestämään erilaisia puroihin ja jokiin liittyviä tapahtumia

Kaupunkilaisten osallistumismahdollisuuksien edistäminen puro- ja jokiluonnon hoitamisessa ja kunnostamisessa

- sovitaan talkotoiminnan (kunnostus-, siivous- ja vieraslaji) organisointi ja periaatteet
- laaditaan talkoiden tiedotus- ja materiaalipaketti
- selvitetään yhteistyömahdollisuudet Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen kanssa Jokitalkkari-hankkeeseen liittyen
- kehitetään Vantaan vaelluskalatyöryhmän toimintaa kutusoraikkotalkoiden koordinoinnissa

Virtavesien elinvoimaisuuden lisääminen

- laaditaan purojen kunnostusohjelma sekä tärkeysjärjestys kunnostuksien toteuttamiselle
- laaditaan kokonaisvaltainen kunnostussuunnitelma ja toteutetaan pilottikohde (Kormuniitynoja – Itä-Hakkilanoja) vuosina 2016-17
- laajennetaan purojen vedenlaadun seurantaa

Vesistömaiseman monimuotoisuuden kehittäminen

- edistetään kasvillisuuden käytön periaatteita joki- ja purovarsien kasvillisuuden kehittämisessä
- sovitaan käynnissä olevassa uuden metsä- ja luonnonhoitosuunnitelman laatimistyössä luonnonhoidon periaatteet joki- ja purovarsille
- purojen ja jokien luonnonhoidon suunnittelussa otetaan lähtökohdaksi vesistöihin liittyvien luonto- ja kulttuuriarvojen yhteensovittaminen

Jokiin ja puroihin liittyvän virkistyskäytön kehittäminen

Vesistöihin liittyviä virkistyskäyttömuotoja ovat erilaiset reitit (ulkoilureitit, sillat ja valaistus, maisemareitit ja luontopolut, ladut, ratsastusreitit, melontareitit), kalastus, melonta, uinti, luonnontarkkailu ja oleskelu. Virkistyskäyttöön liittyy myös palveluiden, opastuksen sekä kulkuyhteyksien ja pysäköinnin kehittäminen.

- laaditaan purojen ja jokien virkistyskäyttömuotojen kehittämisperiaatteet sekä ohjelma näiden toteuttamiseksi
- sovitaan kaavoitukseen ja maanhankintaan liittyvät etenemistavat
- selvitetään geotekniset lähtökohdat rantojen virkistyskäytön kehittämisessä
- laaditaan puroja ylittävien puistosiltojen kunnostusohjelma
- nostetaan koskiympäristöjä esiin jokien ja purojen vetovoimaisina kohteita
- selvitetään Vantaankosken ja Kirkonkylänkosken patojen kunnostaminen



VD/2264/11.00.00.01/2016

KR/LMA

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen edellyttää toimia kaikkialla maailmassa. Vantaan kaupunki on omalta osaltaan sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 20 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Lisäksi kaupungin ympäristöpolitiikassa vuosille 2012 – 2020 tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä. Suomen kuuden suurimman kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkoston yhtenä aloitteena on, että kaupungit selvittävät mahdollisuutensa vähentää hiilidioksidipäästöjä 30 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Kaupungin valtuustotasoisena sitovana tavoitteena vuodelle 2015 oli selvittää toimenpiteet, joilla Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite voitaisiin nostaa vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttiin ja 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Vantaan päästövähennystavoitteet on asetettu suhteessa kokonaispäästöihin, mutta päästövähennyksiä on tarkasteltu myös asukaskohtaisesti.

Vantaan alueen merkittävimmät päästölähteet ovat rakennusten lämmitys, kulutussähkö sekä liikenne. Tehdyillä laskentaoletuksilla Vantaan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät perusurassa vuoteen 2020 mennessä noin 2 % ja vastaavasti vuoteen 2030 mennessä noin 35 %. Päästöjen kehitykseen vaikuttaa etenkin, miten valtakunnallisen sähköntuotannon päästöt vähenevät ja miten liikenteessä siirrytään vähäpäästöisiin polttoaineisiin ja teknologioihin sekä muut liikennepoliittiset ratkaisut. Toissijaisesti vaikutusta on Vantaan Energian kaukolämmön päästöjä vähentävillä toimenpiteillä. Kolmantena päästökehitykseen vaikuttavat Vantaan kaupungin ja kaupunkilaisten sekä Vantaalla toimijoiden muut toimenpiteet.

Tässä 29.1.2016 valmistuneessa selvityksessä tunnistettujen toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalia vuoteen 2020 mennessä on noin 30 ktCO₂e. Tämä vastaa reilun 4 % päästövähennystä vuoteen 1990 verrattuna, ja jää näin ollen reilusti alle tavoitetason. Tunnistettujen toimenpiteiden avulla on kuitenkin mahdollista päästä hyvin lähelle vuodelle 2030 suunniteltua 40 % päästövähennystavoitetta. Asukaskohtaiset päästöt puolestaan vähenevät 35 % vuoteen 2020 mennessä, 62 % vuoteen 2030 mennessä ja 82 % vuoteen 2050 mennessä.

Liikenteen päästöjen vähentämisessä avainrooli on kaavoituksella sekä yksityisautoilulle kilpailukykyisten viisaan liikkumisen vaihtoehtojen edistämällä sekä ajoneuvoliikenteen maksullisuudella. Maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa myös rakennetun ympäristön energiatehokkuuteen ja mahdollisuuksiin järjestää energiantuotanto vähäpäästöisesti. Energiatehokkuutta edistämällä voidaan välttää ylimääräisiä energiantuotannon investointeja. Julkisten laitehankintojen suorat vaikutukset ovat pienet, mutta suosimalla hankinnoissa uusia vähäpäästöisiä ratkaisuja voidaan mahdollisesti nopeuttaa niiden markkinoille tuloa.

Selvityksen tulosten perusteella Vantaan vuoden 2020 päästövähennystavoitteeseen pääsemiseksi vaadittaisiin järeitä ja nopeita toimenpiteitä useilla eri sektoreilla. Kaupungilla on kuitenkin vain rajallinen toimivalta puuttua muiden sektoreiden päästöihin pakottavilla toimilla, joten vuoden 2020 päästötavoitteeseen pääseminen vaikuttaa käytännössä mahdottomalta kaupungin omin toimin. Sen sijaan vuodelle 2030 suunniteltu 40 % päästövähennystavoite on saavutettavissa. Tavoitteeseen pääseminen edellyttää kuitenkin kunnianhimoisia ja pikaisia toimenpiteitä, joiden avulla päästöt saadaan aidosti käännettyä laskuun.

Vuoteen 2030 esitetyt toimenpiteet luovat pohjan kestäväan kehitykseen ja päästöjen vähentämiseen myös vuoteen 2050 asti. Hiilineutraali Vantaa edellyttää todennäköisesti myös muualla toteuttavien päästövähennyshankkeiden mukaan lukemista kaupungin kokonaispäästötaseeseen, eli päästökompensaatiota. Vantaan ympäristökeskus teetti kasvihuonekaasujen päästövähennysselvityksen Gaia Consulting Oy:llä. Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvityksen loppuraportti on luettavissa Vantaan kaupungin internet-sivuilla www.vantaa.fi.



Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään

- a) merkitä tiedoksi Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvityksen loppuraportti ja
- b) esittää yllä mainittu raportti kaupunginhallitukselle tiedoksi merkittäväksi.

Päätös:

Päätettiin

- a) merkitä tiedoksi Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvityksen loppuraportti ja
- b) esittää yllä mainittu raportti kaupunginhallitukselle tiedoksi merkittäväksi.

Liitteet:

- Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys, loppuraportti

Täytäntöönpano: Ote kaupunginhallitukselle

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

Leena Maidell-Münster, puh. 0400 427 705, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



VANTAAN KASVIHUONEKAASUJEN PÄÄSTÖVÄHENNYSSSELVITYS

LOPPURAPORTTI 29.1.2016

VANTAAN KASVIHUONEKAASUJEN PÄÄSTÖVÄHENNYSSSELVITYS

29.1.2016

LOPPURAPORTTI

Päivitetty 18.2.2016

Laura Descombes, Miikka Autio, Iivo Vehviläinen
Gaia Consulting Oy

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä	4
1 Johdanto	5
2 Hiilidioksidipäästöjen kehitys nykytoimilla.....	6
2.1 Vantaan päästöt sektoreittain	6
2.2 Perusura 2030 ja päästövisio 2050	7
2.3 Vantaan Energian vaikutus perusuraan.....	8
3 Päästövähennystoimenpiteet ja niiden vaikutukset	9
3.1 Palvelut ja kuluttaminen	10
3.2 Energiantuotanto.....	12
3.3 Rakennusten energiankäyttö.....	14
3.4 Maankäyttö ja liikenne	20
4 Trenditarkastelut	26
4.1 Päästövähennystoimenpiteiden vaikutukset perusuraan	26
4.2 Päästövähennysten tarve vuoteen 2050.....	29
4.3 Visio toimenpiteistä hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi 2050 mennessä 30	
5 Päätöksenteon tiekartta	34
6 Johtopäätökset.....	37
Viitteet.....	39
Liite 1 Ohjausryhmän jäsenet	42
Liite 2: Laskentamenetelmät ja keskeiset oletukset.....	43
Liite 3: Toimenpidekohtaiset laskentaoletukset	49

Tiivistelmä

Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa toimenpiteet, joilla Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite voitaisiin nostaa vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttiin ja 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Lisäksi tavoitteena oli arvioida päästökehitys sekä esittää visio toimenpiteistä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Vantaan päästövähennystavoitteet on asetettu suhteessa kokonaispäästöihin, mutta päästövähennyksiä on tarkasteltu myös asukaskoh- taisesti.

Vantaan alueen merkittävimmät päästölähteet vuonna 2014 olivat rakennusten läm- mitys, kulutussähkö sekä liikenne. Tehdyillä laskentaoletuksilla Vantaan kasvihuone- kaasupäästöt vähenevät perusurassa vuoteen 2020 mennessä noin 2 % ja vastaavasti vuoteen 2030 mennessä noin 35 %. Päästöjen kehityspolkuun vaikuttaa ensisijassa, miten valtakunnallinen sähköntuotant jakauma kehittyy vähäpäästöisemmäksi sekä miten liikenteessä siirrytään vähäpäästöisiin polttoaineisiin ja teknologioihin. Toissi- jaisesti päästökehitykseen vaikuttavat Vantaan Energian toimenpiteet, joilla vähen- netään kaukolämmön päästöjä. Kolmantena päästökehitykseen vaikuttavat Vantaan kaupungin ja kaupunkilaisten muut toimenpiteet.

Tässä selvityksessä tunnistettujen toimenpiteiden päästövähennyspotentialiksi vuo- teen 2020 mennessä arvioidaan noin 30 ktCO₂e, mikä vastaa reilun 4 % päästövähe- nemää vuoteen 1990 verrattuna, ja jää näin ollen reilusti alle tavoitetason. Tunnistet- tujen toimenpiteiden avulla on kuitenkin mahdollista päästä hyvin lähelle vuodelle 2030 suunniteltua 40 % päästövähennystavoitetta. Asukaskohtaiset päästöt puoles- taan vähenevät 35 % vuoteen 2020 mennessä, 62 % vuoteen 2030 mennessä ja 82 % vuoteen 2050 mennessä.

Liikenteen päästöjen vähentämisessä avainrooli on kaavoituksella sekä yksityisautoi- lulle kilpailukykyisten viisaan liikkumisen vaihtoehtojen edistämällä. Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella vaikutetaan liikenteen lisäksi rakennetun ympäristön energiatehokkuuteen ja mahdollisuuksiin järjestää energiantuotanto vähäpäästöisellä tavalla. Energiatehokkuutta edistämällä voidaan välttää ylimääräisiä investointeja energiantuotantoon. Julkisten laitehankintojen avulla saavutettavat suorat päästö- vaikutukset ovat pienet, mutta toimenpiteen avulla voidaan kuitenkin mahdollisesti kiihdyttää uusien vähäpäästöisten ratkaisuiden markkinoille tuloa.

Selvityksen tulosten perusteella Vantaan vuoden 2020 päästövähennystavoitteeseen pääsemiseksi vaadittaisiin järeitä toimenpiteitä useilla eri sektoreilla. Kaupungilla on kuitenkin vain rajallinen toimivalta puuttua muiden sektoreiden päästöihin pakotta- villa toimilla, joten vuoden 2020 päästötavoitteeseen pääseminen vaikuttaa käytän- nössä mahdottomalta kaupungin omin toimin. Vuodelle 2030 mahdollisesti asetetta- va 40 % päästövähennystavoite on puolestaan edelleen saavutettavissa. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää kuitenkin kunnianhimoisia toimenpiteitä, joiden avulla päästökehityspolku saadaan aidosti käännettyä laskuun. Vuoden 2030 päästövähen- nystavoitteen saavuttamiseksi Vantaan kaupunki voisi laatia realistisen toimenpide- suunnitelman ja tarkennetut välitavoitteet esimerkiksi vuosille 2020 ja 2025.

Vuoteen 2030 esitetyt toimenpiteet luovat pohjan päästöjen vähentämiseen myös vuoteen 2050 asti. Hiilineutraali Vantaa edellyttää todennäköisesti myös muualla toteuttavien päästövähennyshankkeiden mukaan lukemista kaupungin kokonais- päästötaseeseen, eli päästökompensaatiota.

1 Johdanto

Vantaan kaupunki on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 20 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990.¹ Lisäksi kaupungin ympäristöpolitiikassa tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä. Suomen kuuden suurimman kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkoston yhtenä aloitteena on, että kaupungit selvittävät mahdollisuutensa vähentää hiilidioksidipäästöjä 30 % vuoteen 2020 mennessä.

Vantaalla on jo tehty ja tehdään jatkuvasti toimia päästöjen vähentämiseksi. Nykyiset sitoumukset eivät kuitenkaan maailmanlaajuisesti riitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi riittävästi vaarallisen ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.² Tämän vuoksi tarvitaan poliittisia päätöksiä ja oletettua teknologian kehitystä tukevia lisätoimenpiteitä. Lisätoimenpiteillä luodaan mahdollisuuksia päästövähennyksiin kunnallisella tai yritysten ja yksilöiden tasolla.

Kaupungin näkökulmasta päästöjä vähentävien toimien valinnassa tulee kiinnittää huomiota kansainvälisiin ja kansallisiin toimenpiteisiin sekä markkinaehtoiseen kehitykseen. Tämän selvityksen tavoitteena oli kartoittaa toimenpiteet, joilla Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite voitaisiin nostaa vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttiin ja 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Lisäksi tavoitteena oli arvioida päästökehitys sekä esittää visio toimenpiteistä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä.

Hiilidioksidipäästöjen kehitys nykytoimilla vuoteen 2030 sekä päästövisio 2050 on esitetty luvussa 2. Luvussa 3 on esitetty toimenpidevalikoima, jonka avulla Vantaan kaupungin on mahdollista vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Toimenpiteille tehtiin kustannus- ja päästövähennysarviot vuosille 2020 ja 2030. Luvussa 4 on esitetty päästövähennysten tarve ja visio toimenpiteistä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Selvityksen tulokset on tiivistetty luvussa 5 muodostettuun päätöksenteon tiekarttaan. Tulosten perusteella muodostetut johtopäätökset on esitetty luvussa 6.

Selvityksen laskennoissa hyödynnettiin Helsingin seudun ympäristöpalvelujen (HSY) kehittämää kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmää, jonka mukaan Vantaan kasvihuonekaasupäästöt virallisesti lasketaan. Selvityksessä tarkasteltiin merkittävimpiä kasvihuonekaasupäästöjä yksikkönä hiilidioksidiekvivalentti (CO₂e)³.

Työn tuloksia hyödynnetään Vantaan kaupungin ilmastopoliittisessa päätöksenteossa. Työn on toteuttanut Gaia Consulting Oy tiiviissä yhteistyössä Vantaan kaupungin kanssa lokakuun 2015 ja tammikuun 2016 välisenä aikana. Ohjausryhmän puheen-

¹ Kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimus (Covenant of Mayors)

² IPCC, Viides arviointiraportti, 2014. Ks. esim. ilmatieteenlaitos.fi/uusin-arviointiraportti

³ Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. Päästöt yhteismitallistetaan eli muunnetaan ekvivalenttiseksi hiilidioksidiksi lämmityspotentialikertoimen avulla. Ilmatieteenlaitos (2016)

johtajana toimi Vantaan kaupungin ympäristöpäällikkö Leena Maidell-Münster. Ohjausryhmän jäsenet on esitetty liitteessä 1.

2 Hiilidioksidipäästöjen kehitys nykytoimilla

2.1 Vantaan päästöt sektoreittain

Perusura

Perusura kertoo, mihin suuntaan kasvihuonekaasupäästöjen määrä näyttää kehittyvän, jos kaupunki ei tee lisätoimia. Päästöjä aiheuttavien teknologioiden yleiset kehitystrendit ja niihin vaikuttavat kansalliset ja kansainväliset päätökset on otettu huomioon perusuraa muodostettaessa. Perusurassa ei ole huomioitu toimenpiteitä, joista ei ole yksiselitteisiä päätöksiä olemassa. Päästöjä voidaan vähentää perusuraa enemmän tekemällä lisätoimenpiteitä.

Hiilineutraalisuus

Hiilineutraaliudella tarkoitetaan tilannetta, jossa ihmisen toiminta ei muuta ilmakehän hiilipitoisuutta. Valtiot, alueet, kunnat, yritykset tai vaikka kotitaloudet voivat olla hiilineutraaleja. Koska ihmisen toiminnasta käytännössä syntyy aina jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä, vaatii hiilineutraali tila päästöjen vähentämistä jollain muulla alueella.

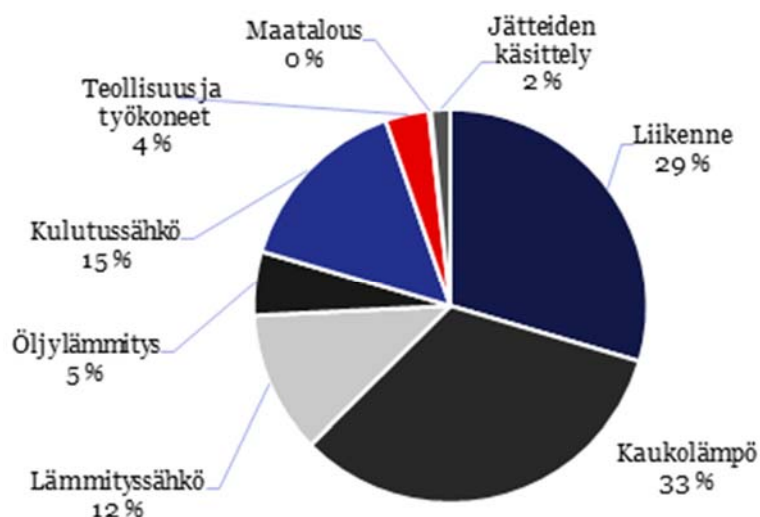
Päästövisio

Päästövisio kuvaa, millä toimenpiteillä Vantaa saavuttaa hiilineutraaliuden vuoteen 2050 mennessä.

Päästökerroin

Energian päästökertoimella kuvataan, kuinka paljon päästöjä energia käyttö aiheuttaa. Esimerkiksi sähkön päästökerroin kuvastaa, kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä yhden sähköyksikön käytöstä aiheutuu. Yleisemmin päästökertoimella tarkoitetaan tietyn polttoainemäärän, energiamäärän tai raaka-ainemäärän sisältämän hiilen hapettuessa taikka tietyn raaka-ainemäärän käytössä tai tuotemäärän tuotannossa syntyvän hiilidioksidin määrää.

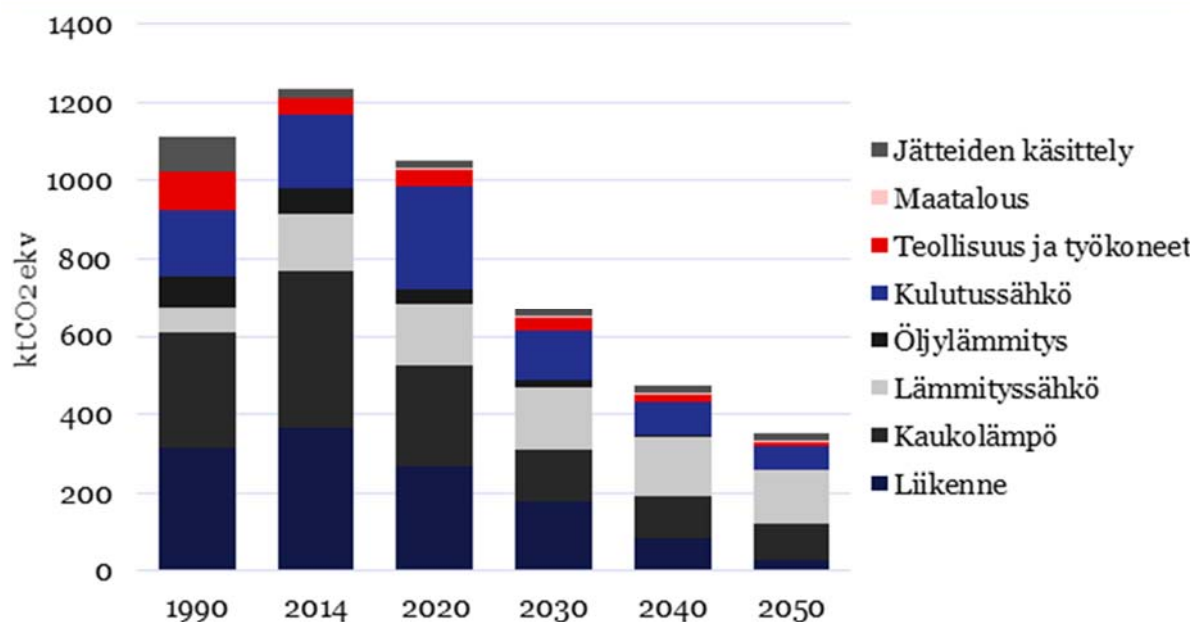
Vantaan alueen merkittävimmät päästölähteet vuonna 2014 olivat rakennusten lämmitys, kulutussähkö sekä liikenne (kuva 2.1). Rakennusten lämmityksestä aiheutuvis- ta päästöistä kaukolämmön osuus on selvästi suurin. Yli puolet liikenteen päästöistä puolestaan aiheutuu henkilöautoliikenteestä. Lämmityssähkön ja öljylämmityksen osuus on yhteensä noin 18 % kaupunkialueen päästöistä. Teollisuuden, jätteiden käsittelyn ja maatalouden osuus yhteensä on hieman reilu 5 % alueen päästöistä.



Kuva 2.1 Päästölähteet vuonna 2014⁴

2.2 Perusura 2030 ja päästövisio 2050

Tehdyillä laskentaoletuksilla Vantaan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät vuoteen 2050 mennessä selvästi jo perusurassa. Kuvassa 2.2 esitetään kokonaispäästöjen arvioitu kehitys suhteessa vuoden 2014 lähtötilanteeseen. Päästöt on jaoteltu päästölähteittäin. Laskentaoletukset ja käytetyt menetelmät on esitetty liitteessä 2.



Kuva 2.2. Perusuran mukaiset kokonaispäästöt vuoteen 2050.⁵

⁴ Päästöt vuosina 1990 ja 2014, Lähde: Lounasheimo, J. (2015)

Vuodesta 2030 lähtien kaukolämmön päästöt vähenevät merkittävästi, mikäli Vantaan Energia korvaa suunnitelmiensa mukaisesti osan nykyään käyttämistään fossiilista polttoaineista uusiutuvilla energialähteillä. Vaikka kaukolämmön tuotantorakenteen muutoksilla on suurempi vaikutus päästöihin, niin myös rakennusten energiankäytön tehostuminen vähentää päästöjä. Oletuksena on, että uudisrakentamisen energiatehokkuus paranee kohti lähes nollaenergiarakentamisen tasoa ja korjausrakentamisen yhteydessä tehdään maltillisia energiatehokkuutta parantavia toimia nykytrendin mukaisesti⁶.

Kulutussähkön päästöt vähenevät, kun kansallisessa sähköntuotannossa siirrytään käyttämään fossiilisten polttoaineiden sijaan erityisesti ydinvoimaa ja uusiutuvia energialähteitä. Lämmityssähkön vakiopäästökertoimena on käytetty arvoa 400 gCO₂/kWh Hilma-mallin laskentaohjeen mukaisesti vuoteen 2050 saakka. Sähkölämmityksen osuus pysyy merkittävänä erillislämmitteisissä taloissa. Myös lämpöpumppujen käyttö erillislämmitteisissä taloissa lisää sähkön kulutusta lämmityskäyttöön.⁷

Liikenteen päästöt vähenevät vuoteen 2020 erityisesti biopolttoaineiden osuuden kasvaessa ja autokannan energiatehokkuuden parantuessa. Vuoteen 2050 mennessä myös bensiinin ja dieselin bio-osuuden oletetaan kasvavan 50 %:iin, mikä vähentää päästöjä merkittävästi. Lisäksi vuonna 2050 sähköautoja on 30 % kannasta ja bio-kaasuautoja 10 %.

Selvityksen tavoitteena on kartoittaa toimenpiteet, joilla Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite voitaisiin nostaa vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttiin ja 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta.

Vuoden 1990 taso on 1 098 ktCO₂e. Perusuran mukaan vuonna 2020 Vantaan päästöt ovat 1 080 ktCO₂e ja vastaavasti 710 ktCO₂e vuonna 2030. Päästöjen perusura vuoteen 2020 mennessä vastaa noin 2 % päästövähennystä, joten päästövähennystavoitteen nostaminen 30 prosenttiin vaatii riipeästi merkittäviä lisätoimenpiteitä. Vuoteen 2030 mennessä päästöt vähenevät perusuran mukaan noin 35 %, joten lisätoimia tavoitteen korottamiseksi vaaditaan noin 5 prosenttiyksikön verran. Arvioitujen päästövähennysten toteutuminen edellyttää kuitenkin, että perusurassa tehdyt oletukset toteutuvat. Keskeisimmät päästövähennyksiin vaikuttavat oletukset vuoteen 2030 mennessä ovat sähkön ominaispäästöjen lasku valtakunnan tasolla ja Vantaan Energian kaukolämmön fossiilisten polttoaineiden korvaus biopolttoaineilla. Vantaan Energian toimien vaikutuksia perusuraan on tarkasteltu luvussa 2.3.

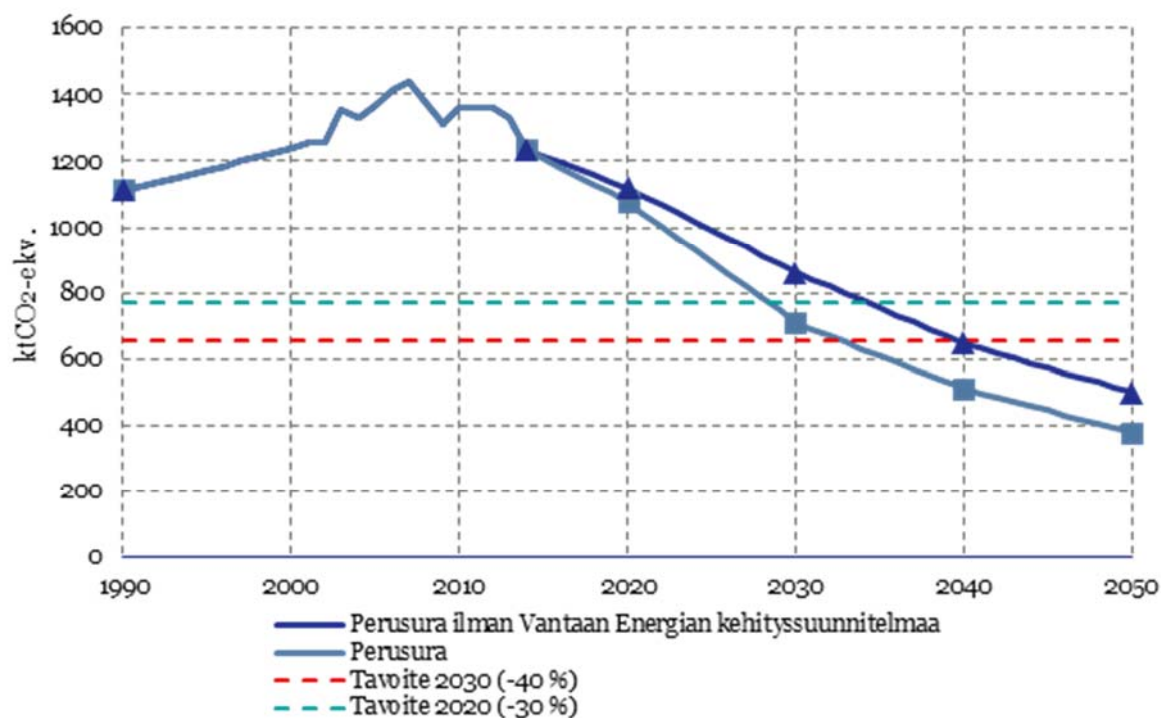
2.3 Vantaan Energian vaikutus perusuraan

Vantaan Energian toimia on tarkasteltu erikseen, koska kaukolämmön päästökehityksellä on merkittävä vaikutus koko Vantaan päästökehitykseen. Kuvassa 2.3 on esitetty perusura 2030 ja päästövisio 2050 ilman Vantaan Energian toimia.

⁵ Lounasheimo, J. (2015)

⁶ Oletuksia kuvattu tarkemmin liitteessä 2.

⁷ Lämmityssähkön vakiokerroin 400 gCO₂/kWh edustaa nykytilaa, mutta sähkön tuotantopaletin muuttuessa tämäkin tosiasiallisesti muuttuu. Tässä selvityksessä on pitäydytty kuitenkin Hilma-laskentamenetelmässä. Lämmityssähkön käsittely Hilma-menetelmässä on tunnistettu kehityskohde.



Kuva 2.3. Perusuran mukaiset kokonaispäästöt vuoteen 2050 Vantaan Energian toimien kanssa (Perusura) ja ilman Vantaan Energian toimia.⁸

Vantaan Energian perusuraan sisältyy vuonna 2014 valmistunut Långmossebergin jätevoimala. Lisäksi Vantaan Energia suunnittelee fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvilla energialähteillä. Perusurassa on oletettu, että hakkeen käyttöä lisätään lämpölaitoksissa noin 300 GWh/v ja Martinlaakson voimalaitos uusitaan vuoteen 2030 mennessä pääasiassa biopolttoaineita käyttäväksi.

3 Päästövähennystoimenpiteet ja niiden vaikutukset

Seuraavissa luvuissa tarkastellaan valikoituja toimenpiteitä, joiden avulla voidaan aikaansaada päästövähennyksiä. Toimenpiteet valikoitiin Vantaan kaupungin asiantuntijoille suunnatussa työpajassa. Toimenpiteiden valinnassa pyrittiin kiinnittämään huomiota niiden vaikuttavuuteen. Toimenpiteet kohdistuvat niihin asioihin, joihin kaupunki voi vaikuttaa. Seuraavissa luvuissa on ensin kuvattu kukin toimenpide yleisesti sekä tuotu esiin kaupungin mahdollisia toimia. Sen jälkeen on arvioitu toimenpiteen suorat kustannus- ja päästövähennysarvot vuosille 2020 ja 2030. Tarkemmat laskentaoletukset on kerrottu liitteessä 3.

⁸ Vuosien 2000 – 2014 data on esitetty toteutuneen mukaan, lähde: Lounasheimo, J. (2015). Vuosien 1990 – 2000 data on arvioitu lineaarisesti, sillä sitä ei ole kerätty.

Toimenpiteiden vaikutukset

Toimenpiteiden vaikutuksia on mallinnettu vuosikymmen kerrallaan tarkastelujakson loppuun, vuoteen 2050 asti. Toimenpiteillä päästävään päästövaikutukseen vaikuttaa paljon myös ympäristössä vallitseva tila. Osalla toimenpiteistä vaikutus saattaa päästöinä mitattuna olla suurempi vuonna 2020 kuin vuonna 2030 suhteessa perusuraan, vaikka myöhempään ajankohtaan mennessä on ehditty toteuttaa enemmän asioita.

Esimerkiksi vähentämällä yksi kilometri henkilöautoilua vuonna 2020 saavuttaa suuremman päästövähennyksen suhteessa perusuraan vuonna 2020 kuin 2030, koska keskimääräisen auton päästöt ovat pienentyneet merkittävästi vuoteen 2030 mennessä uusien teknologioiden myötä.

Toimenpiteen vaatimalla ajalla on myös suuri merkitys vaikutuksen suuruuteen vuosikymmenien välillä. Osa toimenpiteistä vaatii useita vuosia ennen varsinaisten vaikutusten näkymistä, joten niiden osuus päästövähennyspotentiaalista vuonna 2020 jää erittäin matalaksi. Tällaisilla toimenpiteillä saavutetaan paremmin tuloksia vasta pidemmällä aikajänteellä.

3.1 Palvelut ja kuluttaminen

P1 - Julkisten laitehankintojen kehittäminen

Julkisten hankintojen osuus Suomen bruttokansantuotteesta on keskimäärin 15 %.⁹ Kaikista julkisista hankinnoista noin 75 % tehdään kuntasektorilla. Hankintapäätöksiä tehtäessä huomio kannattaa kiinnittää hankittavan tuotteen, palvelun tai järjestelmän ympäristövaikutuksiin ja kustannuksiin koko elinkaaren aikana, sillä kokonaistaloudellisesti edullisin ratkaisu ei ole välttämättä hankintahinnaltaan halvin.

Kaupungin vähäpäästöisillä laitehankinnoilla vaikutetaan suoraan kaupungin omaan sähkönkulutukseen. Energiaa kuluttavissa laitteissa energiankulutus vaikuttaa hankittavan ratkaisun kokonaiskustannuksiin ja päästöihin. Myös tuotteiden kestoikä, huoltotarpeet ja korjattavuus vaikuttavat kokonaiskustannuksiin. Esimerkiksi pitempi-ikäisten ratkaisujen, kuten LED-valaisimien, suosiminen vähentää huoltoon ja korvausinvestointeihin liittyviä kustannuksia.¹⁰

Monet energiatehokkuushankkeet ovat toteutettavissa ilman lisäkustannuksia. Mikäli kaupungin hankintoihin osoitetut investointirahat eivät ole riittäviä energiatehokkuuden parantamiseksi, voisi Vantaa monistaa aiemmin kokeilemaansa ESCO-hankintamallia laajemminkin.¹¹

⁹ SYKE (2012)

¹⁰ Motiva (2015a)

¹¹ ESCO-hankintamallia toteutetaan Vantaan kaupungin toimitilojen energiatehokkuushankkeissa. ESCO-hankintamallia voisi laajentaa koskemaan myös esimerkiksi katuvalaistusta. Ks. Esim. <http://valtavallo.fi/tiedotteet/sahkoa-saastava-led-valaisee-koulutyota-vantaalla/>

Suorien vaikutuksien lisäksi kaupunki voi näyttää esimerkkiä ja tukea vähäpäästöisten ratkaisujen markkinoiden kehittymistä omilla hankinnoillaan. Kaupunki voi edistää innovaatioiden kehittämistä ja kaupallistamista hankkimalla vasta kehitteillä olevan tuotteen tai palvelun. Julkinen toimija voi myös toimia kärkikäyttäjänä ja tarjota testiympäristön uuden ratkaisun viimeistelyyn, toiminnalliseen testaamiseen ja suorituskyvyn todentamiseen.¹² Lisäksi kaupunki voi järjestää vähäpäästöisten ratkaisujen kehittämiseen, testaamiseen ja demonstrointiin tarkoitettuja hankintakilpailuja.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Systematisoidaan ja kehitetään vähäpäästöisiin hankintoihin ohjaavaa toimintaa. Arvioidaan olemassa olevien ympäristökriteerien ohjausvaikutus päästövähennysten kannalta.
- Siirrytään elinkaarikustannus- ja päästöarviointiin kilpailutuksissa.
- Toteutetaan suurempia hankintoja ESCO-hankkeina, joissa kustannukset katetaan toteutuneilla energiansäästöillä.
- Varataan resursseja vähäpäästöisten hankintojen ja investointien valmisteluun. Järjestetään mm. ratkaisujen kehittämiseen, testaamiseen ja demonstrointiin tarkoitettuja idea- ja suunnittelukilpailuja sekä käydään markkina-
vuoropuhelua.
-

Vaikutukset

Toimenpiteen vaikutusarvioinnissa on otettu huomioon kaupungin laitehankinnat. Laitehankintojen lisäksi kaupunki voi vähentää päästöjä myös rakentamiseen, liikenteeseen¹³ ja energiaan¹⁴ liittyvissä hankinnoissa, mutta näitä on käsitelty erikseen kunkin sektorin toimenpiteiden yhteydessä. Myös esimerkiksi kiinteistöhuollon palveluiden kilpailutuskriteereissä voidaan ottaa kantaa energiatehokkuuden varmistamiseen.

Julkisten hankintojen kehittämisen päästövaikutukset vuoteen 2020 mennessä ovat rajalliset, koska kaupungin oma sähkönkulutus aiheuttaa vain pienen osan kokonaispäästöistä. Julkisia hankintoja kehittämällä voidaan vaikuttaa välillisesti markkinoiden toimintaan laajemminkin, mutta näitä vaikutuksia ei ole tämän selvityksen puitteissa arvioitu. Kaupungin laitehankintoihin liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.1. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset ja säästöt kohdistuvat kunnalle.

Taulukko 3.1. Julkisten laitehankintojen kehittämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-

¹² Tekes (2015)

¹³ HSL vastaa julkisen liikenteen kilpailutuksista. Kaupunki kilpailuttaa tiettyjä kuljetuksia kuten vammais- ja koululaiskuljetuksia.

¹⁴ Kaupunki voi myös edistää uusiutuvan energian tuotantoa hankkimalla vihreää sähköä. Tässä selvityksessä hyödynnettävästä laskentaohjeesta johtuen tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta kaupunkialueen päästöihin.

vähennys -luku¹⁵ kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	1,10	0,76
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	4,89	3,11
Kustannukset (M€/v)	0,23	0,34
Säästöt (M€/v)	1,12	1,68
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-809	-1760
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,33 %	0,17 %

3.2 Energiantuotanto

E1 Ylijäämälämmön hyödyntäminen

Teollisesta tuotannosta vapautuu usein lämpöä, jonka talteenotto ja hyödyntäminen parantaa energiankäytön tehokkuutta sekä vähentää polttoaineiden tarvetta ja kasvihuonekaasupäästöjä.¹⁶ Vantaalla teollisen kokoluokan ylijäämälämmönlähteitä on lähinnä elintarviketeollisuudessa ja konesaleissa. Näiden lisäksi suurehko kiinteistöt, kuten kauppakeskukset, sairaalat ja urheiluhallit¹⁷ sekä graafinen ala ovat potentiaalisia ylijäämälämmönlähteitä.¹⁸ Lämpöä on mahdollista käyttää uudelleen esimerkiksi tuotantoprosessissa, tehdaskiinteistön lämmittämiseksi tai kaukolämpönä.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Tuetaan Vantaan Energiaa kartoittamaan teollisuuden hukkalämpökohteet ja huomioimaan ne kaukolämpöjärjestelmän suunnittelussa. Huomioidaan nämä myös kaavoituksessa.
- Tuetaan Vantaan Energiaa sellaisen liiketoimintamallin suunnittelussa, joka mahdollistaa teknis-taloudellisesti järkevän ylijäämälämmön talteenoton ja hyödyntämisen osana kaukolämpöjärjestelmää.

Vaikutukset

Ylijäämälämpöä hyödyntämällä voidaan korvata osa fossiililla polttoaineilla tuotetusta energiasta, Vantaalla erityisesti kaukolämmöstä. Vantaalla soveltuvaa teollista tuotantoa on kuitenkin suhteessa kaukolämpömääriin rajallisesti. Ylijäämälämmön kaupallista hyödyntämistä rajoittavat myös lämmön lähteiden tekniset ominaisuudet, sillä tarjolla oleva ylijäämälämpö on matalalämpötilaista ja sen hyödyntäminen kau-

¹⁵ Päästötehokkuus = talousvaikutus/vuotuinen päästövähennys, talousvaikutus = vuotuiset säästöt - vuotuiset kulut - vaadittujen investointien annualisoitu pääomakustannus

¹⁶ Motiva (2015b)

¹⁷ Esim. jäähallien jäähdytyksen lauhdelämpö

¹⁸ Bröckl et al. (2014)

kolämpöjärjestelmässä edellyttää investointeja myös lämpöpumppuihin. Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.2. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset ja säästöt kohdistuvat yrityksille.

Taulukko 3.2. Ylijäämälämmön hyödyntämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys-luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	1,45	1,62
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	0,01	0,01
Kustannukset (M€/v)	0,42	0,84
Säästöt (M€/v)	0,73	1,45
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-211	-376
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,43 %	0,36 %

E2 Uusiutuvan pientuotannon edistäminen yhteishankinnoilla

Uusiutuvaa energiaa hyödyntävällä pientuotannolla on mahdollista korvata fossiilisella polttoaineella tuotettua energiaa. Pientuotantoa edistämällä on mahdollista luoda kotimarkkinoita ja referenssikohteita alan suomalaisille yrityksille. Lisäksi uusiutuvan energian pientuotanto auttaa saavuttamaan energiatehokkuustavoitteita rakentamisessa.¹⁹ Lähtökohdat uusiutuvan pientuotannon yleistymiselle ovat olemassa, sillä yli 80 % suomalaisista on kiinnostunut lähienergiasta.²⁰ Pientuotannon osuus sähkön kokonaistuotannosta Suomessa on kuitenkin edelleen vähäinen.²¹ Kaupunki voi toimillaan luoda edellytyksiä uusiutuvan pientuotannon yleistymiselle ja poistaa yleistymisen esteitä.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Edistetään yhteishankinnoilla²² aurinkosähkön hyödyntämistä koko Vantaan alueella sekä aurinko- ja maalämmön hyödyntämistä kaukolämpöalueen ulkopuolella.
- Tuetaan osallistujia suunnitteluun ja hankintaan sekä asennukseen ja käyttöön liittyvissä asioissa.
- Kartoitetaan uusiutuvan energian mahdollisuudet laatimalla *Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen*²³ sekä hyödyntämällä HSY:n julkaisemia aurinkoenergiatietoja²⁴.

¹⁹ Työ- ja elinkeinoministeriö (2014)

²⁰ Sitra (2014)

²¹ Työ- ja elinkeinoministeriö (2014)

²² Ilmastoinfo toteutti keväällä 2014 pääkaupunkiseudun ensimmäisen aurinkopaneelien yhteishankintakampanjan nimellä ”Aurinkosähköä kotiin”. Lisätietoja: <http://ilmastoinfo.fi/aurinkosahkoakotiin/>

Vaikutukset

Uusiutuvan pientuotannon yhteishankinnoilla hankintakustannuksia on mahdollista saada edullisemmiksi, mikä yhdessä tietoisuuden parantaminen kanssa voi vauhdittaa teknologioiden yleistymistä. Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.3. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset ja säästöt kohdistuvat pääosin kotitalouksiin, mutta toteutustavasta riippuen myös yritykset ja kaupunki itse voivat olla mukana hankinnoissa.

Taulukko 3.3. Uusiutuvan pientuotannon yhteishankintojen edistämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästöhokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnia kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	0,95	2,68
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	4,21	10,97
Kustannukset (M€/v)	0,91	2,73
Säästöt (M€/v)	0,54	1,33
Päästöhokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	390	524
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,28 %	0,60 %

3.3 Rakennusten energiankäyttö

R1 Energiatehokkuuspotentiaalin tunnistaminen ja tiedottaminen

Energiatehokkuustoimet ovat usein taloudellisesti kannattavin ratkaisu päästöjen vähentämiseen.²⁵ Tiedonpuute energiansäästöratkaisuista tai puutteellinen osaaminen energiatehokkuuspäätösten arviointiin ovat osasy sille, että myös taloudellisesti kannattavat energiansäästöinvestoinnit saattavat jäädä toteuttamatta.²⁶ Kiinteistön energiankäytön hallinta edellyttää, että kiinteistön asukkailla ja huoltohenkilöstöllä on tiedossa, mistä kiinteistön energiankäyttö muodostuu, minkälainen säästöpotentiaali on ja minkälaisin keinoin energiankulutukseen voi vaikuttaa.²⁷

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Tehdään alueellisia energian kulutuksen lyhyitä peruskatselmointeja, joiden yhteydessä jaetaan kulutus- ja kustannustietoa energiansäästömahdollisuuksista.

²³ Motiva (2015c)

²⁴ Aurinkoenergiatiedot nähtävissä kartalla: <http://kartta.hsy.fi/>

²⁵ Esim. SYKE (2015)

²⁶ Esim. Koreneff et al. (2014)

²⁷ Motiva (2015d)

- Koulutetaan taloyhtiöiden hallitusten jäseniä ja isännöitsijöitä energiatehokkuustoimenpiteistä alueittain.²⁸
- Kehitetään rakennusvalvonnan energianeuvontaa. Rakennusvalvonnan energianeuvonnalla ohjataan rakentajia tekemään energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä.

Lisäksi kaupunki voi yhteistyössä HSY:n kanssa tuottaa tietoa energiansäästöpotentiaalista esimerkiksi tunnistamalla lämpöhukkarakennuksia ilmasta toteuttavan rakennuskannan lämpökamerakuvauksen avulla ja julkaisemalla aineiston avoimena datana^{29, 30}

Kaupunki voi myös edistää oman rakennuskannan energiatehokkuutta tuomalla ongelmakohtia ratkaisuntarjoajien tietoisuuteen ja aktiivisesti pyytämällä tarjouksia energiansäästöjen aikaansaamiseksi. Samoin kaupunki voi levittää tietoisuutta havaitsemistaan hyvistä käytännöistä. Lisäksi kaupunki voi selvittää olemassa olevien tilojen saatavuuden ja hyödyntämismahdollisuudet ennen lisärakentamista sekä julkistaa nämä tiedot.³¹

Vaikutukset

Kaupunki voi tehostaa kuntalaisten ja sidosryhmien energianeuvontaa energiakorjausten ja uusiutuvan energian mahdollisuuksista yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa. Alueellisilla energiankulutuksen katselmoinneilla ja taloyhtiökohtaisilla koulutustilaisuuksilla voidaan tavoittaa myös sellaiset kotitaloudet, joita pelkällä ilmastoviestinnällä ei yleensä tavoiteta.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu tehostetutulla viestinnällä aikaansaadut vaikutukset. Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.4. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset kohdistuvat pääosin kaupungille ja säästöt kotitalouksille.

Taulukko 3.4. Energiatehokkuuspotentiaalin tunnistamisen ja tiedottamisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennys)

²⁸ Jo toteutetut toimet: ASIAA-hanke tavoittanut 1513 (577) kuluttajaa, 41 (10) tilaisuutta vuonna 2014 (2013). Hankkeessa tehty kokeiluja taloyhtiöiden hallitusten jäsenten kouluttamisessa sekä tehty lisäksi energiatukihenkilöiden koulutusta. Energialuennot Vantaan Aikuisopistossa (33 taloyhtiöiden edustajaa). Lisäksi esimerkiksi Pääkaupunkiseudun kuluttajien energianeuvonta tarjoaa energianeuvontaa Helsingin, Espoon ja Vantaan asukkaille sekä taloyhtiön elinkaaren- ja energianhallinnan koulutuksia taloyhtiöille. Lisätietoja: www.energiaopas.fi/taloyhtioiden-koulutus/

²⁹ HSY (2015)

³⁰ Apuna voidaan hyödyntää Vantaan kaupungin paikkatietojärjestelmiä.

³¹ Yle uutiset (2014)

nystonnia kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	1,24	2,17
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	5,52	8,87
Kustannukset (M€/v)	0,32	0,32
Säästöt (M€/v)	0,63	1,43
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-250	-515
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,37 %	0,49 %

R2 Energiarenessanssi

Valtaosa 1950–1980 rakennetuista kerrostaloista on peruskorjauksen edessä lähivuosina. Etenkin 1960- ja 1970-luvuilla rakennetut kerrostalolähiöt ovat välittömässä korjaustarpeessa.³² Suuressa osassa näistä rakennuksista suunnitelmissa on putkiremontti tai muu talotekniikan uusiminen. Myös julkisivuremontit, vesikaton korjaukset, ikkunoiden ja ulko-ovien vaihtaminen ovat ajankohtaisia. Näiden peruskorjausten yhteydessä voidaan parantaa rakennusten energiatehokkuutta kustannustehokkaasti.

Energiatehokkuutta voidaan tutkimusten mukaan parantaa kustannustehokkaasti etenkin taloteknisin säädöin, poistoilmalämpöpumpuilla, lämpöenergian talteenotolla, lämpimän veden kulutuksen pienentämisellä sekä ulko-ovien ja ikkunoiden korjaamisella ja uusimisella. Teknisten korjausten yhteydessä tutkittavaksi kannattaa ottaa esimerkiksi luonnollinen ilmastointi ja jäähdytys, aurinkosuojaus, funktionaaliset seinärakenteet, puskurivyöhykkeet, materiaali- ja tilatehokkuus, rakenteellisesti yksinkertaiset massiiviset seinärakenteet sekä hiilineutraalit materiaalit.^{33,34,35}

Energiarenessanssi-toimenpiteen ideana on peruskorjata lähiöitä ja kortteleita yhteisprojekteina, jolloin peruskorjausten kokonaiskustannukset alenevat. Tavallisesti taloyhtiöt kilpailuttavat peruskorjaukset yksittäisinä urakoina, jolloin aluekohtaiset synergiat jäävät hyödyntämättä. Lisäksi tilaajatahojen vaihteleva osaaminen ehkäisee energiatehokkuustoimien toteuttamista urakoissa. Kaupunki voi toimia yhteishankkeiden riippumattomana ja luotettavana koordinaattorina.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

³² Työ- ja elinkeinoministeriö (2015)

³³ Ympäristöministeriö (2015)

³⁴ Energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta, 20.5.2012.

³⁵ T. Niemelä, Granlund, Cost Optimal Renovation Solutions in the 1960s Apartment Buildings, 15.6.2015.

- Energiarenessanssi toteutetaan peruskorjaamalla lähiöitä ja kortteleita yhteisprojekteina, jolloin kokonaiskustannukset ja yksittäisten kohteiden riskit laskevat.
- Kaupunki voi toimia hankealueiden kokoajina ja hankkeiden koordinaattoreina.

Laajempaa vaikuttavuutta voidaan hakea helpottamalla energiatehokkuushankkeiden rahoitusta. Kaupunki voi osallistua hankkeiden rahoitukseen esimerkiksi erillisen rahaston kautta. Rahaston pääomalla rahoitettaisiin energiatehokkuusinvestointeja. Rahoitetut hankkeet maksaisivat pääomalle korkoa, joka rahoitetaan energiatehokkuuden avulla saavutetuista säästöistä. Korkotuloilla voidaan rahoittaa edelleen uusia hankkeita. Rahaston toiminta on tärkeä kytkeä energiatehokkuuspalveluita jo tarjoavien yritysten toimintaan. Edullisia rahoitusratkaisuja tarjoamalla kaupunki voi kiihdyttää myös yhteisprojektien ulkopuolisia energiatehokkuuskorjauksia.

Peruskorjausten lisäksi positiivisiin päästövaikutuksiin voidaan joissain tapauksissa päästä myös purkamalla vanhat rakennukset ja rakentamalla tilalle uusia energiatehokkaampia rakennuksia. Kaupunki voi tukea peruskorjausten investointeja omistustonttien lisärakentamisoikeuksien ja vuokratonttien täydennysrakentamiskorvauksien avulla.

Vaikutukset

Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen on erittäin tärkeää ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta, sillä rakennuskanta uudistuu vain runsaan prosentin vuosivauhdilla.³⁶ Koska lähiöiden rakennuskanta on suuri ja energiatehokkuuden lähtötaso matala, rakennusten energiatehokas korjaaminen tarjoaa mahdollisuuksia³⁷ yhteisprojektien toteuttamiselle. Mikäli nyt jo käynnissä olevissa ja lähiaikojen korjauksissa ei oteta huomioon energiatalouden ja päästöjen kannalta optimaalisia toimenpiteitä, vuoden 2050 päästövähennystavoitteiden saavuttaminen vaikeutuu.

Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.5. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu energiarenessanssin yhteishankkeiden kokoamisella ja koordinoinnilla aikaansaadut vaikutukset. Toimenpiteen koordinoinnista aiheutuu kustannuksia kaupungille ja lisäksi korjausten yhteydessä tehtävät energiatehokkuustoimet aiheuttavat investointikustannuksia kotitalouksille. Säästöt kohdistuvat kotitalouksille.

³⁶ Rakennusteollisuus RT (2015)

³⁷ Ympäristöministeriö (2015)

Taulukko 3.5. Energiarenessanssin vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	0,86	2,23
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	3,81	9,13
Kustannukset (M€/v)	0,38	1,33
Säästöt (M€/v)	0,43	2,06
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-57	-327
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,26 %	0,50 %

R3 Vähäpäästöinen kaavoitus

Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan rakennetussa ympäristössä syntyviin päästöihin. Vaikutusmahdollisuuksia liikenteeseen on tarkasteltu toimenpiteessä L1. Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan myös rakennusten käytönaikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Vaikuttavuutta parannetaan, kun aluekohtaista päästövähennysstrategiaa toteutetaan johdonmukaisesti maankäytön suunnittelussa eri kaavatasoilla ja rakennussuunnittelussa.³⁸ Kaavoituksella voidaan vaikuttaa rakennusten energiatarpeeseen ja mahdollisiin energiatuotantomuotoihin. Rakennusten energiatarpeeseen vaikuttavat muun muassa rakennusten kerrospinta-ala ja ominaiskulutus. Erityisesti pientaloalueita kaavoitettaessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, soveltuuko maaperä maalämmön tuotantoon.

Rakennusten sijoittelu, muoto ja suuntaus vaikuttavat rakennusten energiantarpeeseen ja sitä kautta erityisesti rakennusten lämmityksestä aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin. Lisäksi näillä tekijöillä on vaikutusta uusiutuvan pientuotannon, kuten maalämmön sekä aurinkoenergian passiivisiin ja aktiivisiin hyödyntämismahdollisuuksiin.³⁹ Aurinkosähkön tuottopotentiaalia voidaan parantaa suhteessa perinteiseen suunnitteluun suhteellisen yksinkertaisilla toimenpiteillä. Aurinkoenergian tuottamisen kannalta olennaisia ovat rakennusten kattojen sijainti, korkeusasema, suuntaus sekä varjostukset⁴⁰ Maalämmön tuotantoon suunniteltuja alueita kaavoitettaessa kannattaa puolestaan kiinnittää huomiota maaperän laatuun, jolla on vaikutusta mahdollisuuksiin tehdä maalämmön kannalta edullisia porakaivoja.⁴¹

Asumisväljyys on yksi merkittävimmistä tekijöistä, joka vaikuttaa alueen energiatehokkuuteen. Asumisväljyys voidaan nostaa energiatehokkuuden näkökulmasta osaksi strategista maankäytön suunnittelua. Kaavamääräysten avulla voidaan vaikuttaa välillisesti asumisväljyyteen. Esimerkiksi luomalla edellytyksiä kaupunkikeskustoille,

³⁸ Lylykangas et al. (2013)

³⁹ Ryynänen et al. (2014)

⁴⁰ Pesola et al. (2013)

⁴¹ Apuna voidaan hyödyntää Vantaan kaupungin paikkatietojärjestelmiä, esimerkiksi maaperäkarttaa

joissa ihmisten tarvitsemat palvelut ovat välittömästi asunnon läheisyydessä ja alueella on runsaasti yhteiskäyttöön soveltuvia tiloja, mahdollistetaan sellaisten alueiden synty, joissa asumisväljyys on merkittävästi normaalia alhaisempi.⁴²

Myös rakennusten lämmitysenergian tarpeeseen voidaan haluttaessa vaikuttaa jonkin verran kaavoitusvaiheessa esimerkiksi tarkastelemalla rakennusten sijoittelua ja massoittelua suhteessa alueen mikroilmastoon.⁴³ Kaupunki voisi selvittää suunnittelun mahdollisuuksia ja parhaita käytäntöjä energiatehokkuuden näkökulmasta.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Kaavoituksessa suunnitellaan rakennusten sijoittelu, muoto ja suuntaus hajautetun uusiutuvan energian hyödyntämistä tukevaksi ja mikroilmaston huomioivaksi.
- Pyritään saavuttamaan asuntojen toiminnallisuus nykyistä alhaisemmalla nettiomäärällä hyvällä suunnittelulla ja yhteiskäyttötilojen lisäämisellä.
- Asemakaavoituksen yhteydessä tehtävä kasvihuonekaasupäästölaskenta on suunnittelun apuväline, jonka avulla yksittäisten ratkaisujen vaikutusta ja eri vaihtoehtoja voidaan arvioida.⁴⁴

Vaikutukset

Kaupungin toimenpiteillä voidaan vaikuttaa erityisesti uusien kerrostalojen sijoitteluun ja massoitteluun. Toimenpiteillä voidaan alentaa lämmitettävän tilavuuden kasvua ja rakennusten lämmitystarvetta suhteessa perusuraan. Lisäksi toimet voivat tukea aurinkosähkön yleistymistä kerrostalokohteissa.

Vähäpäästöiseen kaavoitukseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.6. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset jakaantuvat kaupungin ja kotitalouksien välillä. Toimenpiteeseen liittyvät säästöt kohdistuvat pääosin kotitalouksille.

Taulukko 3.6. Vähäpäästöisen kaavoituksen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	3,17	3,24
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	14,05	13,24
Kustannukset (M€/v)	0,45	2,81
Säästöt (M€/v)	0,44	5,17
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	5	-730

⁴² Granlund (2014)

⁴³ Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että rakennusten lämmityksen tarvetta voidaan mahdollisesti pienentää esimerkiksi umpikorttelirakenteella, koska tällöin rakennuksissa on vähemmän lämpöhäviöitä aiheuttavaa seinäpinta-alaa pistetaloihin verrattuna. Vanhanen et al. (2011)

⁴⁴ Lylykangas et al. (2013)

Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,95 %	0,73 %

3.4 Maankäyttö ja liikenne

L1 Liikenteen päästöjä vähentävä maankäytön suunnittelu

Maankäytön suunnittelulla luodaan kestävä liikkuksen edellytyksiä ja vaikutetaan palveluiden saatavuuteen. Hyvien joukkoliikennepalveluiden ja kattavien peruspalveluiden kehittyminen edellyttää riittävän tiivistä kaupunkirakennetta. Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan sekä kulkutapavalintoihin että matkojen pituuteen ja sitä kautta liikenteen päästöihin.

Autopaikoituksen järjestäminen on suuri kustannuserä erityisesti täydennysrakentamisessa. Useat kunnat ovat pienentäneet autopaikkavaatimuksiaan ja sallivat asuntoa tai kerrosneliöitä kohden vähemmän autopaikkoja alueille, joissa on hyvät joukkoliikenneyhteydet. Kaupunki voi myös priorisoida vähäpäästöisille autoille parhaat pysäköintipaikat sekä osoittaa osan autopaikoista yhteiskäyttöautoille.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Noudatetaan Joukkoliikennekaupunki-selvityksessä ⁴⁵ esitettyjä maankäytön kehittämisperiaatteita:
 1. Keskusta-alueet: Kehitetään jo rakentuneista vahvoista keskuksista nykyistä merkittävästi laajempia ja maankäytöltään intensiivisempiä keskusta-alueita. Suunnitellaan uudistus jalankulkua, pyöräilyä ja joukkoliikenteen runkolinjoja painottaen.
 2. Runkolinjoihin tukeutuva maankäyttö: Suunnitellaan ja toteutetaan runkolinjasto yhdessä HSL:n kanssa. Tehdään tarkemmat suunnitelmat runkolinjastoon tukeutuvan maankäytön kehittämiseksi ja muutetaan tarvittaessa yleiskaavaa.
 3. Täydennysrakentaminen: Tuetaan täydennysrakentamisen edellytyksiä erilaisin ohjauskeinoin etenkin hyvin vahvoilla joukkoliikennevyöhykkeillä.
- Rakentamismahdollisuuksien parantamiseksi autopaikkoja osoitetaan vähemmän asukasta tai työpaikkaa kohden. Tarkistetaan autopaikkamäärän laskentaohjeita liikkumisvyöhykkeittäin.⁴⁶

Vaikutukset

Energiatehokas yhdyskuntarakenne tukee muita liikenteen päästövähennystoimia. Täydennysrakentaminen on yksi tehokkaimmista yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvista toimista.⁴⁷ Täydennysrakentamisen mahdollisuuksia voidaan edistää muun muassa pienentämällä autopaikkavaatimuksia, jolloin rakentamiseen liittyvät kustannukset laskevat.

⁴⁵ Joukkoliikennekaupunki - Vantaa (2014)

⁴⁶ Vantaalla on voimassa keskusta-alueilla pysäköintinormikokeilu ja siihen liittyen tehdään seurantaa.

⁴⁷ Tuominen et al. (2015)

Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.7. Vaikutusarvioinnissa on otettu huomioon uusien asuinalueiden tiiviimmällä kaavoittamisella sekä autopaikkojen osoittamisen vähentämisellä aikaan-saadut vaikutukset. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset ja säästöt kohdistuvat pääosin kaupungille.

Taulukko 3.7. Liikenteen päästöjä vähentävän maankäytön suunnittelun vuosittai-set päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästöte-hokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennyston-nia kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	3,22	5,95
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	14,29	24,33
Kustannukset (M€/v)	-0,34	-0,32
Säästöt (M€/v)	0,16	0,31
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-157	-106
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,96 %	1,34 %

L2 - Pyöräilyn edistäminen

Pyöräilyn edistämällä on merkittäviä positiivisia vaikutuksia kaupungin kehitykseen niin kaupunkilaisten terveyden ja tasa-arvon, ilmaston kuin kaupungin viihtyisyydenkin kannalta. Pyöräilyn sujuvuuden ja kilpailukykyisyyden kehittäminen suhteessa henkilöautoiluun on avainasemassa päästövähennemiin johtavien kulkutapa-muutosten kannalta.⁴⁸

Uuden käyttäjälähtöisen pyöräinfrastruktuurin rakentamisella ja olemassa olevien reittien sujuvoittamisella voidaan vaikuttaa pyöräilyn houkuttelevuuteen. Uusien pyöräilijöiden houkuttelussa myös asennekasvatus on merkittävässä asemassa.⁴⁹ Pyöräreittien ja -parkkien suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon julkisen liikenteen kulkureitit sekä näitä koskevat suunnitelmat siten, että pyöräilyn infra tukee tehokkaasti julkisen liikenteen käytön lisäämistä.⁵⁰

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Kehitetään pyöräilyn laatukäytäviä ja parannetaan nykyisiä pyöräilyteitä sekä niiden talvikunnossapitoa ja opasteita.
- Asetetaan pyöräilyn suorat ja miellyttävät yhteydet asemille, pysäkeille ja palveluihin ensisijalle kaavoituksessa.

⁴⁸ Joukkoliikennekaupunki - Vantaa (2014)

⁴⁹ Tuominen et al. (2015)

⁵⁰ Ryyänen et al. (2014)

- Luodaan edellytyksiä pyörähuoltopalveluiden ja esimerkiksi kaupunkipyörien tarjontaa.
- Tarjotaan laadukasta pyöräpysäköintiä keskeisillä liikenteen laatukäytävillä ja solmukohdissa.⁵¹
- Pyritään vaikuttamaan asenteisiin pyöräilyn hyötyjä korostavalla viestinnällä.

Vaikutukset

Kaupunki voi luoda edellytyksiä pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvamiselle ja päästövähennyksille infraratkaisuin sekä viestinnän keinoin. Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.8. Kustannuksia on arvioitu pyöräteiden lisääntyvän kunnostustarpeen kautta. Päästövähennyksiä ja säästöjä syntyy puolestaan henkilöautoilun vähenemisestä. Pyöräilystä aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia ei ole huomioitu, kuten positiivisia vaikutuksia kansanterveyteen. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset aiheutuvat pääosin kaupungille ja säästöt kotitalouksille.

Taulukko 3.8. Pyöräilyn edistämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötahokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	5,12	7,50
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	22,70	30,69
Kustannukset (M€/v)	2,54	5,09
Säästöt (M€/v)	0,70	1,36
Päästötahokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	359	497
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	1,53 %	1,69 %

L3 - Vähäpäästöisen liikenteen edistäminen

Suomi on asettanut tavoitteeksi leikata liikenteen päästöjä vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä⁵². Tavoitteen saavuttaminen edellyttää siirtymistä käytännössä päästöttömään henkilöliikenteeseen ja päästöjen vähentämistä merkittävästi myös muualla liikenteessä. Sipilän hallitusohjelma esittää puolestaan liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuuden nostamista 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.⁵³

Liikenne- ja viestintäministeriön Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä -työryhmän loppuraportissa esitetään muun muassa, että vuoden 2050 tavoitetilassa

⁵¹ Lisätään pyöräpysäköintipaikkoja keskeisimmille bussipysäkeille.

⁵² Valtioneuvoston kanslia (2009)

⁵³ Valtioneuvoston kanslia (2015)

henkilöautoliikenne ja raideliikenne ovat lähes täysin riippumattomia öljystä.⁵⁴ Öljyä korvaavia vaihtoehtoisia käyttövoimia ovat sähkö, vety, nestemäiset biopolttoaineet⁵⁵ sekä metaani eli maakaasu ja biokaasu.⁵⁶ Vastaavasti työryhmän esityksen mukaan raskaassa liikenteessä nestemäisten ja kaasumaisten biopolttoaineiden osuus sekä kaupunkien bussi- ja jakeluliikenteessä sähkön osuus vuonna 2050 olisi vähintään 70 %.⁵⁷ Tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan muun muassa vaihtoehtoisten käyttövoimien kattava jakeluverkosto.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Kehitetään sähkö⁵⁸-, kaasu- ja LNG⁵⁹-infrastruktuuria. Kaupunki voi kehittää sähkö-, kaasu- ja vety- infrastruktuuria muun muassa ottamalla huomioon tankkaus- ja latauspisteiden sijoittaminen kaavoituksessa ja rakentamisessa.

Lisäksi kaupunki voi varata erillisiä pysäköintipaikkoja vähäpäästöisille autoille.

Vaikutukset

Vähäpäästöisen liikenteen edistämiseen liittyviin toimenpiteisiin liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.9. Vaikutuksia on arvioitu 100 julkisen latauspisteen rakentamiselle. Tarkastelussa ei ole huomioitu biokaasun ja vedyn tankkauspisteitä eikä yksityisiä sähköauton latauspisteitä. Sähköautojen latauspisteet ovat edellytys sähköautojen yleistymiselle ja sähköautojen käytön oletetaan korvaavan polttomoottoriautojen käyttöä ja niistä aiheutuvia päästöjä. Vaikutusten saavuttaminen edellyttää toimia myös valtiolta esimerkiksi sähköautoilun edistämiseksi. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset kohdistuvat pääosin kaupungille.

⁵⁴ Liikenne- ja viestintäministeriö (2013a)

⁵⁵ kuten etanoli ja biodiesel

⁵⁶ Liikenne ja viestintäministeriö (2014)

⁵⁷ Liikenne- ja viestintäministeriö (2013a)

⁵⁸ Nykytila: Vantaan Energia rakensi vuonna 2014 yhteistyössä Vantaan kaupungin kanssa kuusi sähköautojen latauspistettä, jolloin julkisten latauspisteiden määrä Vantaalla kasvoi 22:een. Vantaan Energia on vastannut uusien latauspisteiden investoinneista ja rakentamisesta. Kaupunki antoi latauspisteille tarkoitetut maa-alueet käyttöön ja toimi tukena suunnitteluvaiheessa. Vuonna 2012 Vantaalle laadittiin yleissuunnitelma, jossa on esitetty alueet noin 100 julkiselle latauspaikalle kaupungin hallinnoimilta alueilta.

⁵⁹ Maakaasu ja LNG eivät ole uusiutuvia polttoaineita, mutta esimerkiksi biokaasua ei toistaiseksi ole saatavilla kattamaan koko kysyntää. Biokaasun yleistymisen edellytyksenä kuitenkin on, että kaasun jakeluverkosto on olemassa.

Taulukko 3.9. Vähäpäästöisen liikenteen edistämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	1,77	0,73
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	7,85	2,97
Kustannukset (M€/v)	0,03	0,03
Säästöt (M€/v)	0,00	0,00
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	15	36
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,53 %	0,16 %

L4 - Joukkoliikenteen edistäminen

Joukkoliikenteen palvelutasoa parantamalla voidaan lisätä kestävien kulkumuotojen kulkutapaosuutta ja vähentää henkilöautoliikenteen päästöjä. Kestävien kulkumuotojen kilpailukyky suhteessa henkilöautoon on nykymuodossaan heikko muualle kuin Helsingin keskustaan suuntautuvilla matkoilla. Tämä näkyy myös liikenteen kulkutapaosuuksissa.⁶⁰ Yksityisautoilulle kilpailukykyinen joukkoliikenne edellyttää toimivaa infrastruktuuria, nopeita ja tarpeiden mukaan aikataulutettuja vuoroja sekä kysyntään sovitettua tarjontaa. Vuoden 2015 heinäkuussa avautuneen Kehäradan myötä Vantaalle on avautunut uusi junaliikenteen poikittaisyhteys. Kehäradan vaikutukset on huomioitu perusrassassa.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Edistetään yhteistyössä HSL:n kanssa liikkumisjärjestelmän selkärangana toimivaa runkolinjastoa, joka takaa nopeat ja sujuvat yhteydet eri puolille kaupunkiseutua. Erityisesti toimenpiteitä ovat:
 - Varmistetaan sujuvat liityntäyhteydet⁶¹ runkolinjastoon ja edistetään viisaan liikkumisen ratkaisuja
 - Kehitetään joukkoliikenteen etuusjärjestelyjä

Vaikutukset

Joukkoliikenteen avulla saavutettavat päästövähennykset edellyttävät, että yksityisautolla tehtäviä matkoja korvataan joukkoliikennematkoilla. Kaupunki voi yhteistyössä HSL:n kanssa parantaa joukkoliikenteen käytettävyyttä ja edistää joukkoliikenteen kilpailukykyä suhteessa yksityisautoiluun.

Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.10. Saavutettuja päästövähennyksiä ja niistä aiheutuvia kustannuksia on

⁶⁰ Joukkoliikennekaupunki - Vantaa (2014)

⁶¹ Ml. joukkoliikenne-, autoilu- ja pyöräily-yhteydet

arvioitu suhteessa nykyiseen joukkoliikenteen subventioon. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset kohdistuvat pääosin kaupungille.

Taulukko 3.10. Joukkoliikenteen edistämisen vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys - luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	2,02	3,10
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	8,97	12,70
Kustannukset (M€/v)	0,45	0,91
Säästöt (M€/v)	0,00	0,00
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	224	292
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	0,61 %	0,70 %

L5 - Taloudelliset ohjauskeinot henkilöliikenteen vähentämiseksi

Taloudellisilla ohjauskeinoilla⁶² voidaan vaikuttaa merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen sekä liikkumiskäyttäytymiseen. Tienkäyttöön perustuvilla maksuilla voidaan ohjata ihmisten ajokäyttäytymistä tehokkaammin kuin esimerkiksi auto- ja ajoneuvoveron kaltaisilla kiinteillä maksuilla.⁶³ Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma (HLJ) 2015 -strategia perustuu siihen, että ajoneuvoliikenteen hinnoittelua hyödynnetään liikennejärjestelmän toimivuuden varmistamisessa.⁶⁴ Myös pysäköinnin hinnoittelulla voidaan ohjata liikkujia kestävien kulkumuotojen valintaan. Lisäksi pysäköinnin hinnoittelulla voidaan edistää vähäpäästöisten autojen osuutta asettamalla näiden pysäköinnin hinnat normaalia alhaisemmaksi.

Vantaan kaupungin mahdolliset toimet:

- Edistetään liikenteen ajoneuvoliikenteen hinnoittelun käyttöönottoa Helsingin seudulla.
- Asetetaan pysäköinti maksulliseksi.

Vaikutukset

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla voidaan tehokkaasti vähentää autoilua ja päästöjä. Arviossa järjestelmän käytön kulut ja sen tuottamat vuotuiset säästöt on allokoitu kaupungille. Pysäköinnin hinnoittelulla voidaan nostaa kestävien kulkutapojen kilpailukykyä sekä kohdentaa pysäköinnin kustannukset sen käyttäjille. Toimenpiteeseen liittyvät arviot kustannuksista ja päästövaikutuksista on esitetty taulukossa 3.11. Toimenpiteeseen liittyvät kustannukset ja säästöt kohdistuvat pääosin kaupungille ja kotitalouksille.

⁶² mm. työmatkojen verovähennyskäytäntö ja tienkäyttömaksut

⁶³ Liikenne- ja viestintäministeriö (2013b)

⁶⁴ HSL Helsingin seudun liikenne (2015)

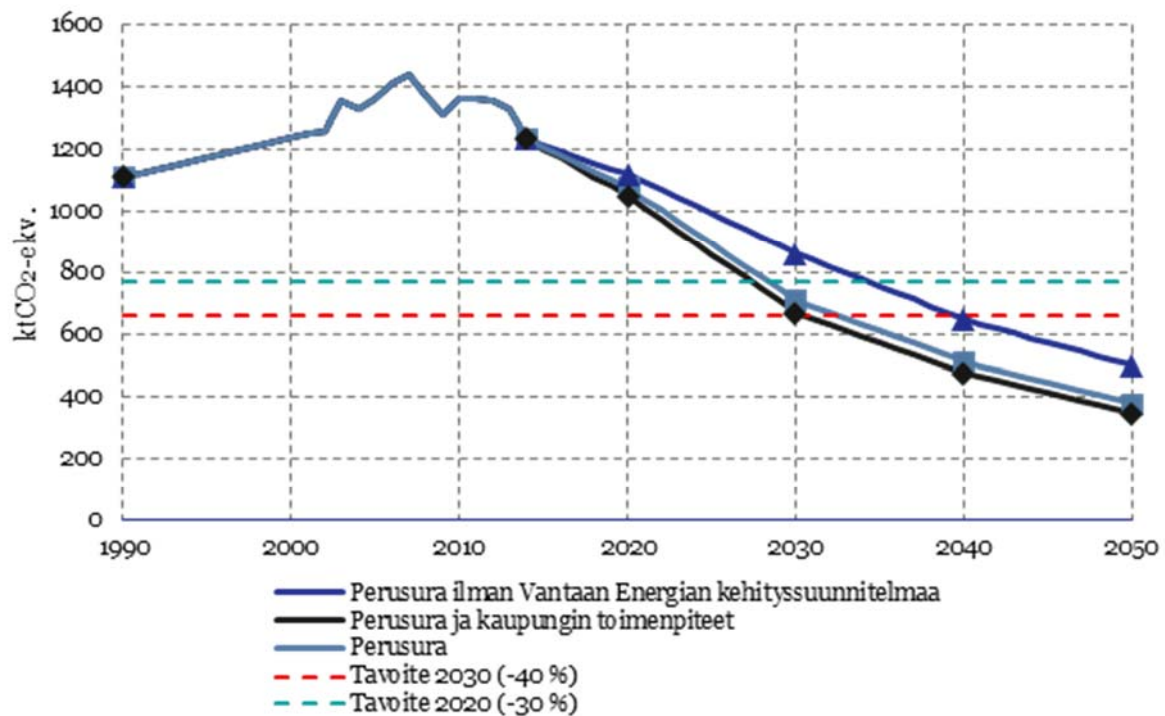
Taulukko 3.11. Taloudellisten ohjauskeinojen kehittäminen henkilöliikenteen vähentämiseksi vuosittaiset päästö- ja kustannusvaikutukset sekä säästöt vuosina 2020 ja 2030 (Päästötehokkuus €/tCO₂-vähennys -luku kuvaa kokonaiskustannusta päästövähennystonnin kohden. Positiivinen luku = toimenpide aiheuttaa kustannuksia, negatiivinen luku = toimenpide tuo säästöjä).

	2020	2030
Päästövähennys (ktCO ₂ /v)	8,61	9,56
Asukaskohtainen päästövähennys (kgCO ₂ /as/v)	38,16	39,08
Kustannukset (M€/v)	4,56	4,56
Säästöt (M€/v)	12,16	12,16
Päästötehokkuus (€/tCO ₂ -vähennys)	-883	-795
Osuus tavoitellusta kokonaisvähennyksestä (%)	2,58 %	2,15 %

4 Trenditarkastelut

4.1 Päästövähennystoimenpiteiden vaikutukset perusuraan

Vantaan kaupunkialueella toteutunut ja arvioitu kasvihuonepäästökehitys sekä tunnistettujen toimenpiteiden vaikutus perusuraan on esitetty kuvassa 4.1. Oletetussa perusurassa päästöt vähenevät vain vähän vuoteen 2020 mennessä. Päästöjen väheneminen kiihtyy vuotta 2030 kohti ja edelleen vuoteen 2050 tultaessa. Liikenteessä ajoneuvojen teknologinen kehitys ja uusiutuvien polttoaineiden käytön lisääntyminen vähentävät päästöjä. Sähköntuotannossa päästöjä vähentää kansallisen sähköntuotannon rakenteen muuttuminen vähäpäästöisemmäksi. Lämmityksen päästöt vähenevät osin kansallisesti ohjatun energiatehokkuuden parantumisen myötä ja osin Vantaan Energian suunnitelmien kautta.

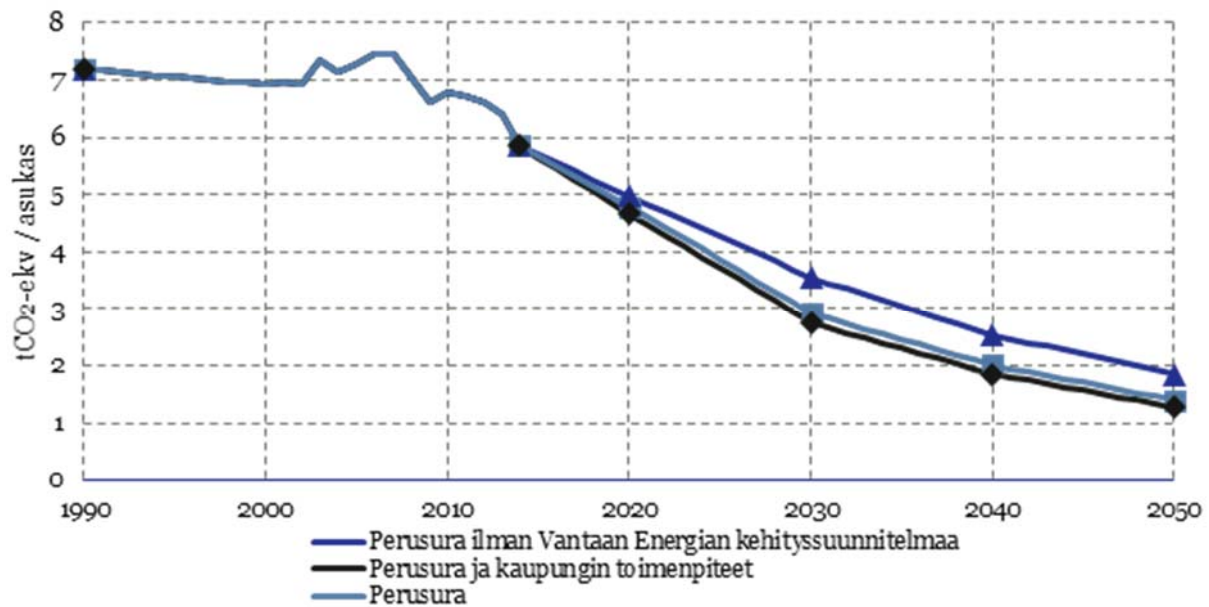


Kuva 4.1. Tunnistettujen päästövähennystoimenpiteiden vaikutus perusuraan.⁶⁵

Vantaan kaupungin kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2014 olivat 1 160 ktCO₂e. Nykytoimilla kaupungin päästöjen arvioidaan laskevan vuoteen 2020 mennessä noin 1 080 ktCO₂e:iin, mikä on 2 % vuoden 1990 tason alapuolelle. Uusia päästövähennystoimenpiteitä tarvitaan vielä noin 310 ktCO₂e, jotta vuodelle 2020 suunniteltu 30 % ilmastotavoite voidaan saavuttaa. Tässä selvityksessä tunnistettujen toimenpiteiden päästövähennyspotentiaaliksi vuoteen 2020 mennessä arvioidaan noin 30 ktCO₂e. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää siis vielä ripeästi toteutettavia täydentäviä lisätoimenpiteitä 280 ktCO₂e verran. Perusuran mukaan vuonna 2030 kaupunkialueen päästöt ovat 35 % vuoden 1990 päästötasoa alaisemmat. Selvityksessä tunnistettujen toimenpiteiden avulla vuodelle 2030 suunniteltu 40 % päästövähennystavoite arvioidaan jäävän niukasti saavuttamatta. Mallinnuksessa päästöt jäivät noin 3 ktCO₂e suunnitellusta päästövähennystavoitteesta.

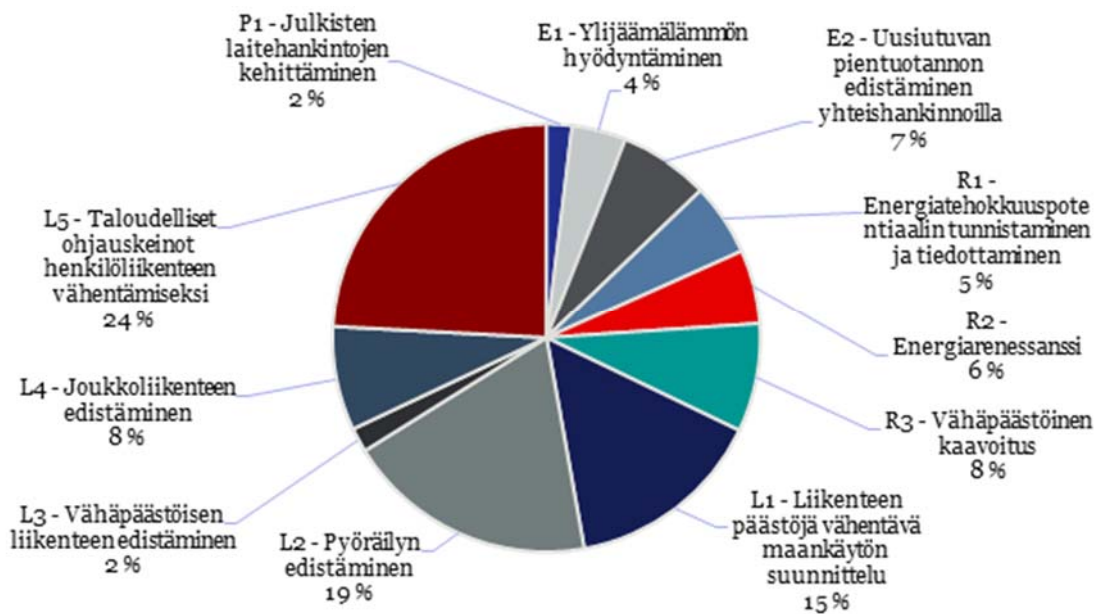
Kuvassa 4.2 päästöt on suhteutettu Vantaan väkilukuun. Mikäli kaupunki toteuttaa tässä selvityksessä ehdotetut toimenpiteet, asukaskohtaiset päästöt vähenevät vuoden 1990 tasosta 35 % vuoteen 2020 mennessä ja 62 % vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2050 asukaskohtaiset päästöt ovat vähentyneet 82 % vuodesta 1990.

⁶⁵ Vuosien 2000 – 2014 data on esitetty toteutuneen mukaan, lähde: Lounasheimo, J. (2015). Vuosien 1990 – 2000 data on arvioitu lineaarisesti, sillä sitä ei ole kerätty. Laskettu käyttäen HILMA-laskentamallin rajoituksia ja menetelmiä.



Kuva 4.2. Kaupunkialueen asukaskohtaiset päästöt vuonna 2014 sekä arviot tulevasta kehityksestä perusurassa ja vähennyspotentiaali Vantaan Energian suunnitelmien kanssa suhteutettuna Vantaan väestöön.

Päästövähennystoimenpiteiden osuudet koko tunnistetusta päästövähennyspotentiaalista vuonna 2030 on esitetty kuvassa 4.3.



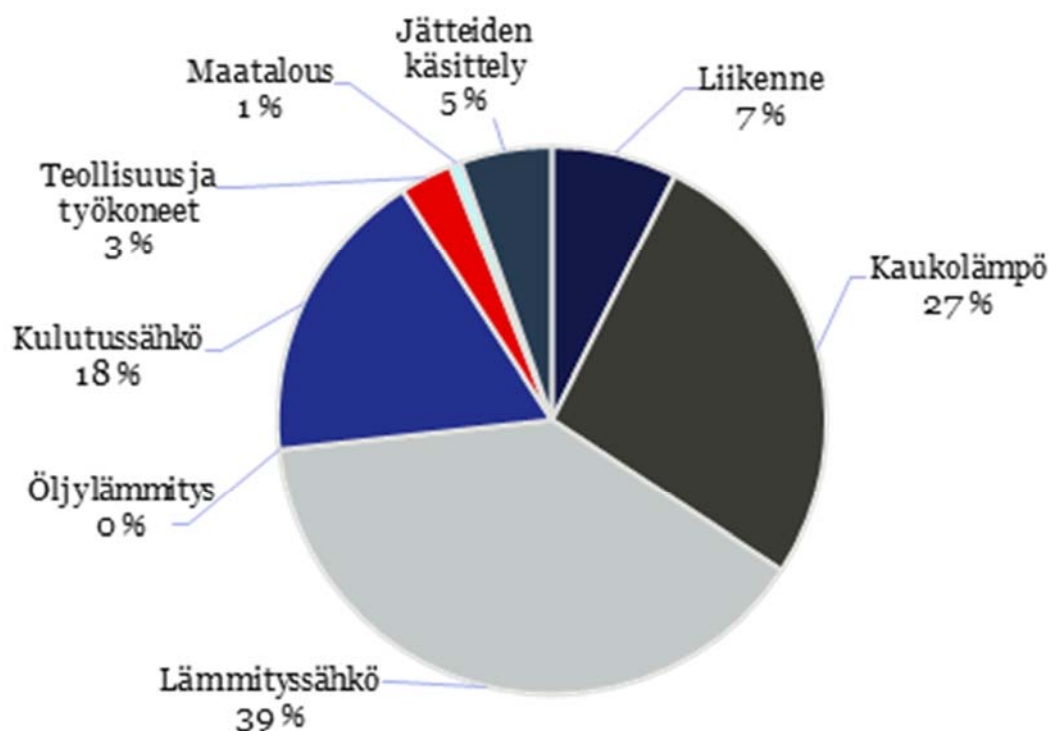
Kuva 4.3. Päästövähennystoimenpiteiden osuudet koko tunnistetusta päästövähennyspotentiaalista vuonna 2030.

Keskeiset täydentävät lisätoimenpiteet vuodelle 2020

Vantaan vuoden 2020 kokonaispäästöjen vähennystavoite tulee toimenpiteiden vaikuttavuuden näkökulmasta vastaan liian nopeasti. Tavoitteeseen pääsemiseksi vaadittaisiin useilla sektoreilla järeitä toimenpiteitä. Esimerkiksi kaukolämmössä siirtyminen kokonaan hiilen käyttämisestä biopolttoaineisiin sekä henkilöautojen ja öljylämmityksen päästöjen puolittaminen suhteessa perusuraan eivät vielä olisi riittäviä toimia. Tavoitteen saavuttaminen edellyttäisi esimerkiksi, että Vantaalla luovuttaisiin kaikista päästöjä aiheuttavasta henkilöautoliikenteestä ja kaikissa sähkölämmittesissä rakennuksissa siirryttäisiin päästöttömiin lämmönlähteisiin. Koska kaupungilla on rajallinen valta puuttua muiden sektoreiden päästöihin pakottavilla toimilla tai riittävällä taloudellisella ohjauksella, on vuoden 2020 päästötavoitteeseen pääseminen kaupungin omin toimin erittäin vaikeaa – käytännössä jopa mahdotonta.

4.2 Päästövähennysten tarve vuoteen 2050

Tehtyjen oletusten perusteella Vantaan kaupunkialueen päästöjen arvioidaan vähenvän selvästi vuoteen 2050 asti jo perusurassa eli ilman kaupungin lisätoimia. Arvioidussa perusurassa päästöt Vantaan kaupunkialueella vuonna 2050 koostuvat suurimmaksi osaksi kaukolämmön, sähkölämmityksen ja sähkönkulutuksen päästöistä. Perusurassa kokonaispäästöt ovat noin 380 ktCO₂e vuonna 2050.



Kuva 4.4 Päästöjen arvioitu jakautuminen perusurassa vuonna 2050

Tehtyjen oletusten ansiosta perusurassa esitetty päästökehityspolku on selvästi laskusuunnassa. Päästöjä vähentää erityisesti Vantaan Energian oletetut polttoainevaihdokset kaukolämmön tuotannossa ja kansallisen sähköntuotannon päästöjen väheneminen. Samaten liikenteen päästöjen vähentyminen sähkö- ja kaasuautojen

yleistyessä, biopolttoaineiden käytön lisääntyessä sekä ajoneuvojen energiatehokkuuden parantuessa vähentää päästöjä. Päästöt voivat kuitenkin olla merkittävästi perusuraa korkeammat, mikäli esimerkiksi Vantaan Energian suunnitelmat jäävät toteuttamatta, kansallinen sähköntuotanto ei kehity oletetulla tavalla tai liikenteen vähäpäästöiset teknologiat eivät yleisty oletetusti. Tällöin myös muita päästövähennyskeinoja tarvitaan selvästi enemmän päästöjen vähentämiseksi.

Vuoteen 2030 esitetyt toimenpiteet luovat pohjan päästöjen vähentämiseen myös vuoteen 2050 asti. Karkeasti arvioiden esitettyjen toimenpiteiden päästövähennyspotentiaali vuonna 2050 on 33 ktCO_{2e}, jolloin vuoden 2050 kokonaispäästöt olisivat 346 ktCO_{2e}. Lisätoimenpiteiden avulla päästöjä voidaan edelleen alentaa, mutta käytetyn Hilma-menetelmän mukaisesti päästöjen merkittävä alentaminen edellyttäisi muutoksia kansalliseen sähköntuotantojärjestelmään, päästöttömän liikenteen osuuteen sekä osin myös laskentamenetelmiin⁶⁶. Visio toimenpiteistä hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi 2050 mennessä on kuvattu seuraavassa luvussa.

4.3 Visio toimenpiteistä hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi 2050 mennessä

Energiankäyttö rakennuksissa

Toimenpiteet: Julkisen sektorin voimakas tuki olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi. Kohdennetut toimenpiteet sähkönkäytön vähentämiseksi.

Suurin osa arvioiduista perusuran päästöistä vuonna 2050 aiheutuu rakennusten lämmittämisestä. Rakennusten lämmitysenergian pienentämiseksi on järkevä tehdä kaikki sellaiset energiatehokkuusinvestoinnit, joilla voidaan kannattavasti pienentää tarvetta tuotantopuolen investointeihin. Energiatehokas rakennuskanta vähentää tarvetta kaukolämmön tuotannolle ja tätä kautta vähentää hiilineutraaliin kaukolämmöntuotantoon siirtymisen kustannuksia sekä säästää uusiutuvia luonnonvaroja muihin käyttötarkoituksiin. Lisäksi energiatehokas rakentaminen mahdollistaa päästöjen vähentämisen osin riippumatta Vantaan Energian suunnitelmien toteutumisesta.

Edullisen rahoituksen puute on este energiatehokkuuskorjausten toteuttamiseksi monille yksityisille kiinteistönomistajille ja asunto-osakeyhtiöille. Monet taloudellisesti kannattavat energiatehokkuuteen tehtävät investoinnit jäävät nykyisin toteuttamatta, koska investointien takaisinmaksuajat ovat pitkiä, säästöihin liittyy epävarmuuksia ja säästöt saattavat kohdistua seuraaville asukkaille. Mikäli markkinoilla ei synny riittävästi yksityistä rahoitusta, kaupunki voi olla yhtenä pitkäjänteisenä sijoittajana mukana esimerkiksi rakennusten energiatehokkuushankkeisiin investoivassa

⁶⁶ Laskennallisista päästöistä vuonna 2050 suuri osa koostuu sähkölämmityksen päästöistä. Tämä on seurausta Hilma-laskentamenetelmän oletuksesta, jonka mukaan lämmityssähkön ominaispäästökerroin on kiinteä 400 gCO₂/kWh. Tätä oletusta lieene kuitenkin syytä tarkastella kriittisesti, jotta toimenpiteiden ohjausvaikutuksista ei tehdä puutteellisia päätelmiä.

rahastossa. Lisäksi kaupunki voi pilotoida olemassa olevia palveluita⁶⁷ energiatehokkuushankkeiden toteuttamiseksi ja rahoittamiseksi sekä viestiä pilotoinnin kokemuksista.

Kaukolämmitetyn rakennuskannan ulkopuoliset lämmityksen päästöt muodostuvat lähinnä öljylämmityksestä ja sähkölämmityksen käyttämän sähkön tuotannosta. Molempien päästöjen vähentämiseksi kaupunki voi edistää lämpöpumppujen tai muiden uusiutuvaa energiaa hyödyntävien lämmitystapojen käyttöä.

Kaupungilla on vähäiset keinot vaikuttaa suoraan kaupunkialueen kotitalouksien ja palveluiden sähkönkäyttöön. Tunnistettut keinot liittyvät lähinnä tiedottamiseen sekä vapaaehtoiisiin toimiin kannustamiseen. Näiden avulla ei kuitenkaan voida varmistaa, että kaupunkialueen sähkönkulutus ja siitä aiheutuvat päästöt vähentyisivät. Kaupunki voisi esimerkiksi selvittää, mitkä kohderyhmät erityisesti tarvitsevat tietoa sähkönkulutuksen ja päästöjen vähentämiseksi. Kaupunki voisi kehittää kohdennettuja toimia tunnistettujen kohderyhmien erityistarpeisiin vastaten.

Sähkönkäytöstä aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää siirtymällä päästöttömän sähkön käyttöön. Tässä selvityksessä käytetyllä laskentamenetelmällä sähkönkulutuksen vaikutukset kaupunkialueen kasvihuonepäästöihin lasketaan käyttäen Suomen kansallista sähkön päästökerrointa. Myöskään Vantaan Energian tai muiden toimijoiden laajamittainen päästötön sähköntuotanto ei täten vähennä suoraan kaupunkialueen päästöjä, toisin kuin kaukolämmön osalta. Sähkönkulutuksen laskennallisiin päästöihin vaikuttaa täten voimakkaasti kansallinen kehitys. Päästöttömän kiinteistökohdaisen tuotannon, erityisesti aurinkosähkön lisäämisellä, voidaan sähkön ostoa ja siitä aiheutuvia päästöjä kuitenkin vähentää.

Energiantuotanto

Toimenpiteet: *Vantaan kaupungin toteuttama omistajaohjaus Vantaan Energian hiilineutraalin kaukolämmöntuotannon tavoittelemiseksi. Ylijäämälämmönlähteiden kartoitus. Päästöjä vähentävän energian pientuotannon toimintaedellytysten varmistaminen.*

Hiilineutraali kaukolämmöntuotanto edellyttää investointeja uuteen kaukolämmön tuotantoteknologiaan ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämistä tuotannossa. NykYTEknologioilla täysin hiilineutraaliin tuotantoon pääseminen tarkoittaa tarvetta laajoihin investointeihin nykyisten voimalaitoksien ja lämpökeskuksien uusimisten myötä. Lisäksi biopolttoaineiden käyttö edellyttää logistiikkaan ja varastointiin liittyvien haasteiden ratkaisemista.

Päästöttömän kaukolämmön tuotantoon tarvittavia investointeja voidaan pienentää kulutuspuolen energiatehokkuuden parantamisen lisäksi myös lisäämällä ylijäämälämmön hyödyntämistä. Ylijäämälämmön talteenotto ja hyödyntäminen vähentää polttoaineiden tarvetta ja siten kasvihuonekaasupäästöjä. Kaupunki voi tukea Vantaan Energiaa ylijäämälämmön lähteiden kartoittamisessa ja liiketoimintamallien suunnittelussa. Aiempien arvioiden mukaan esimerkiksi Uudenmaan alueella merkit-

⁶⁷ Esimerkiksi suomalainen LeaseGreen toteuttaa kiinteistöjen energiakorjauksia, jotka rahoitetaan syntyvillä energiansäästöillä. Toistaiseksi toteutettujen hankkeiden joukossa ei kuitenkaan ole asunto-osakeyhtiöissä toteutettuja hankkeita. Lisätietoja: <http://leasegreen.fi/>

tävimmat hyödyntämättömät ylijäämälämmön lähteet ovat Loviisan ydinvoimalan ja Porvoon Kilpilahden teollisuusalueen ylijäämälämmöt.⁶⁸ Aiemmissa selvityksissä esitetty arvio Kilpilahden jalostamon ylijäämälämmön hyödynnettävissä olevasta potentiaalista on noin 1 TWh vuodessa.⁶⁹

Kiinteistökohtaisella energian pientuotannolla voidaan vähentää ostoenergian tarvetta ja pienentää kasvihuonekaasupäästöjä suhteessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettuun energiaan. Pientuotannon teknologioista esimerkiksi maalämpöpumput ja aurinkoenergia ovat joko jo nyt kannattavia tai tulevat vuoteen 2050 ulottuvalla tarkasteluhorisontilla kannattaviksi. Kaupunki voi omalla toiminnallaan edistää näiden teknologioiden käyttöönottoa. Lisäksi kaupunki voi maankäytön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakentamisen muussa ohjauksessa varmistaa, että nyt rakennettavat uudet kiinteistöt voivat myöhemmin hyödyntää edullisempia energialähteitä, erityisesti aurinkoenergiaa.

Maankäyttö ja liikenne

Toimenpiteet: *Eheän ja kustannustehokkaan kaupunkirakenteen kehittäminen. Vähäpäästöisen liikenteen kilpailukyvyn parantaminen hinnoittelulla. Vähäpäästöisten teknologioiden edistäminen ja edellyttäminen kaupunkiliikenteessä. Kaupunkialueen logistiikan tehostaminen.*

Vantaan väkiluvun ja työpaikkojen määrän kasvaessa lisääntyvät myös ihmisten liikkumistarpeet. Eheämpi ja muun kuin yksityisautoilun varaan rakentuva yhdyskuntarakenne ehkäisee tarvetta kalliiden infrastruktuurien rakentamisessa. Tiiviimpi yhdyskuntarakenne mahdollistaa päästöjen vähenemisen toteutuvasta teknologiapolusta riippumatta.

Mikäli kasvava liikkumistarve rakennetaan autoilun varaan, tarvitaan mittavia investointeja teihin, katuverkostoon ja pysäköintiin sekä näiden ylläpitoon. Vaikka uutta infrastruktuuria voidaankin rakentaa, kaupunkialueen ruuhkien arvioidaan pahenevan kasvun myötä. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu esimerkiksi kaupungilla ajamisesta kerättävien sujuvuusmaksujen avulla on yksinkertainen, tehokas ja laajalti käytetty tapa sujuvoittaa liikennettä. Maksut vähentävät autoilua ja tarvetta rakentaa kallista infrastruktuuria.

Nyt rakennettava ja suunniteltava rakennettu ympäristö tulee olemaan käytössä vielä 2050 ja tämän jälkeenkin. Rakentamisessa ja suunnittelussa tulee varautua vähäpäästöisen liikenteen vaatimuksiin kuten riittäviin latauspisteisiin ja tankkausasemiin. Lisäksi rakennusten pysäköintinormit tarkastamalla voidaan vaikuttaa kaupungin autoistumiseen sekä täydennysrakentamisen mahdollisuuksiin kustannustehokkaalla tavalla. Pysäköintipaikkojen määrää voidaan perustellusti vähentää, jos samaan aikaan asukkaille voidaan tarjota kilpailukykyisiä kulkutapavaihtoehtoja. Esimerkiksi älyliikenteen kehittyminen ja uudet kysyntään perustuvat liikkumiskonseptit, kuten liikkuminen palveluna (MaaS⁷⁰), saattavat lähitulevaisuudessa tarjota houkuttelevia vaihtoehtoja oman auton omistamiselle. Vantaalla keskusteluissa ovat esiintyneet älykkääseen liikenteen ohjaukseen perustuvat älybulevardit, joiden lii-

⁶⁸ Descombes et al. (2015)

⁶⁹ Energiateollisuus ry (2010)

⁷⁰ Lisätietoja Maas.fi-verkkosivustolta: <http://maas.fi/>

kennemääriä optimoitaisiin esimerkiksi päästöjen suhteen. Älybulevardit voisivat esimerkiksi tiettyinä ajankohtina olla rajattu ainoastaan vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöön.⁷¹

Ihmisten liikuttelun lisäksi kaupunkialueella kuljetetaan jatkuvasti suuria määriä tavaraa kaupunkilaisten, yritysten ja muiden organisaatioiden tarpeisiin. Yksittäiset toimijat voivat kehittää omia kuljetusjärjestelyitään vain omalta osaltaan, mutta kaupunkialueen kokonaisuudessa on tarjolla mahdollisuuksia tehokkaisiin keskitettyihin logistiikkaratkaisuihin. Lisäksi älyliikenteen kehittymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti logistiikan tehostamiseen.

Valtaosa liikenteen nykyisistä kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu fossiilisten polttoaineiden käytöstä henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-autoissa. Mikäli ajoneuvojen päästöt alenevat teknologisen kehityksen tai biopolttoaineiden käytön lisääntymisen vuoksi, alenee muiden toimien merkitys liikennesektorilla. Kustannustehokkaat toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi kannattaa kuitenkin toteuttaa joka tapauksessa.

Läpileikkaavat toimet

Toimenpiteet: *Vähähiilisen toimintaympäristön edellytysten luominen kaupunkialueen kaikille toimijoille. Hiilidioksidin talteenotto ja päästökompensaatio.*

Kaupunkialueen päästöjen vähentäminen vaatii järjestelmällistä ja pitkäjänteistä työtä. Kaupungin panokset oman ilmasto-osaamisen kehittämiseen ja vähähiilisen toimintakulttuurin luomiseen luovat tarvittavia edellytyksiä hiilineutraalisuuden tavoittelulle vuoteen 2050 mennessä.

Pieni osa kaupunkialueen päästöistä aiheutuu jätehuollon, maatalouden ja teollisuuden suorista päästöistä. Näiden merkitys on nyt vähäinen, mutta hiilineutraali kaupunki edellyttää toimia myös näillä sektoreilla. Nykyään vantaalaisten jätteet päätyvät poltettavaksi Vantaan Energian jätevoimalaan. Vuonna 2020 kaatopaikkakaasua tuottavat siis enää lähinnä ennen jätevoimalan käyttöönottoa kaatopaikoille päätyneet jätteet. Jätteiden määrän vähentäminen ja tehostettu kierrätys voi kuitenkin aikaansaada epäsuoria päästövähennyksiä materiaalitehokkuuden parantuessa lisääntyneen kierrätyksen ansiosta, tai mikäli jätteen keräyksen päästöt laskevat alhaisemman jätemäärän ansiosta.

Kaikkia kaupunkialueen päästöjä ei voida poistaa vuoteen 2050 mennessä käytössä olevilla teknistaloudellisesti järkevillä teknologioilla tai muilla ratkaisuilla. Nykyisin tunnetuista teknologioista hiilidioksidin talteenotto ja varastointi (CCS) voisi toteutuessaan mahdollistaa päästöjen laajamittaisen vähentämisen⁷².

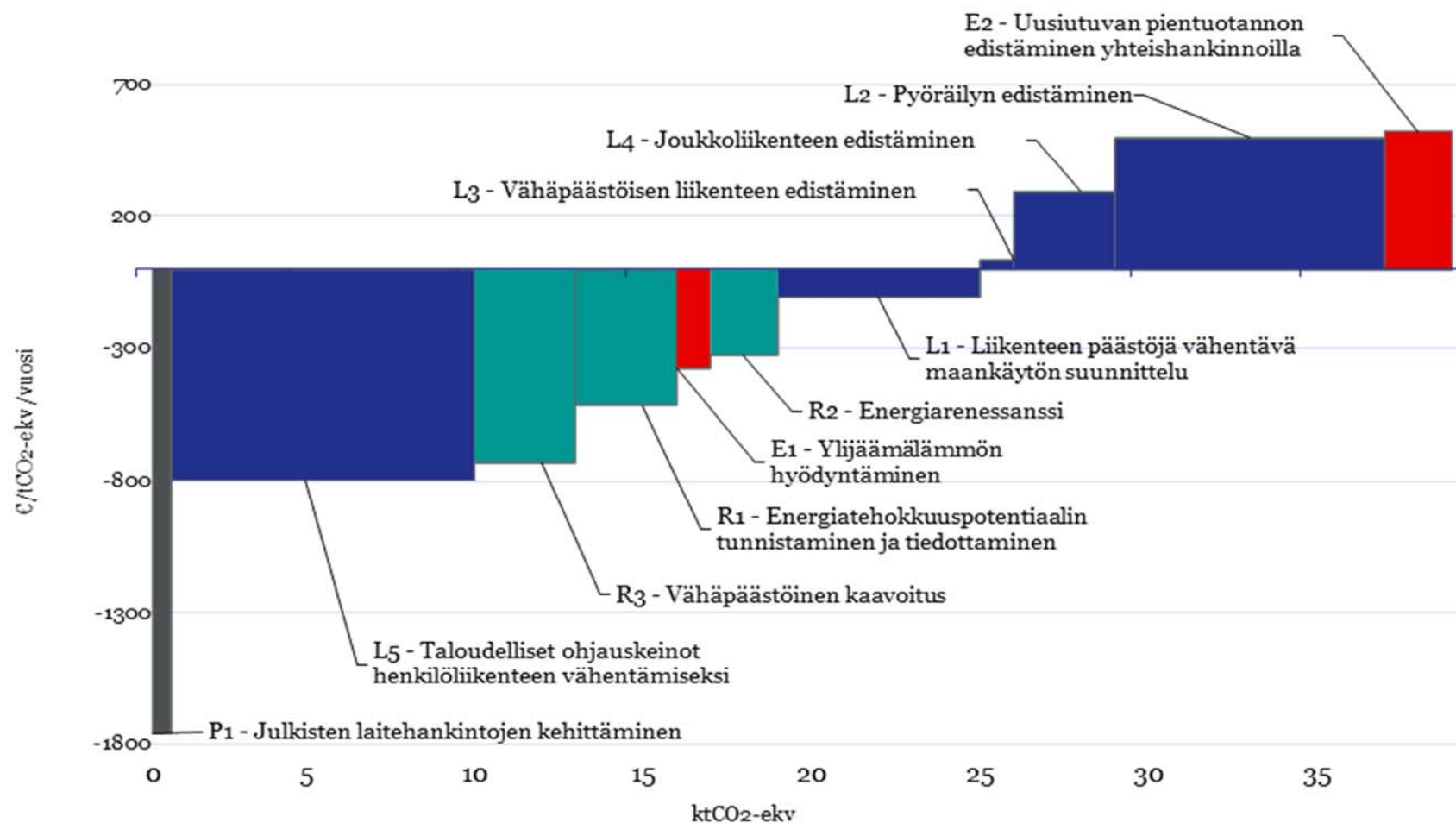
Hiilineutraali Vantaa tulee todennäköisesti edellyttämään myös muualla toteuttavien päästövähennyshankkeiden mukaan lukemista kaupungin kokonaispäästötaseeseen, eli päästökompensaatiota. Vantaalla päästökompensaatio tarkoittaisi, että kaupunkialueen omien päästöjen vähentämisen sijaan kaupunki toteuttaisi tai rahoittaisi vastaavan suuruisia päästövähennyksiä jossain muualla.

⁷¹ Rekonen, Ilkka (2016)

⁷² Käyttämällä biopolttoainetta CCS-laitoksessa voidaan ilmakehän kasvihuonekaasupäästöjä vähentää. CCS-teknologian kehitys on ollut viimeaikoina vastatulessa.

5 Päätöksenteon tiekartta

Selvityksen tavoitteena oli kartoittaa toimenpiteitä, joiden avulla Vantaan kaupunki voisi korottaa olemassa olevia päästövähennystavoitteitaan. Luvussa 3 tarkasteltujen toimenpiteiden toteutuksen vuotuiset päästövähennykset sekä päästöjen vähentämisen vuotuiset taloudelliset kokonaisvaikutukset vuoteen 2030 mennessä on esitetty kuvassa 5.1



Kuva 5.1. Tarkasteltujen toimenpiteiden toteutuksen vuotuiset päästövähennykset (ktCO₂e) sekä päästöjen vähentämisen taloudelliset kokonaisvaikutukset (€/tCO₂e). Palkkien leveys kuvastaa vuoteen 2030 mennessä arvioitua päästövähennystä ja palkkien korkeus päästöjen vähentämisen taloudellista tehokkuutta. Positiiviset talousvaikutukset viittaavat kuluihin ja negatiiviset säästöihin.

Toimenpiteiden päästövähennysten arviot kuvaavat, kuinka paljon kaupunkialueen laskennalliset päästöt vähenevät vuodessa suhteessa perusuraan, mikäli toimenpide toteutetaan. Taloudelliset kokonaisvaikutukset sisältävät vaikutukset kaupungille, valtiolle, yrityksille ja kotitalouksille. Talousvaikutukset on laskettu ottaen huomioon toimenpiteen edellyttämät investoinnit ja vuotuiset muut kustannukset sekä osatoenergian kulutuksen vähenemisestä syntyvät säästöt sekä muut säästöt. Kustannukset ja säästöt mukaan lukien investoinnit on jaksotettu yhdelle vuodelle. Toimenpiteiden kustannukset on laskettu niin, että kustannuksilla saadaan katettua esitetty päästövaikutus. Kaikki toimet, joiden taloudellinen kokonaisvaikutus taulukossa on negatiivinen (<0 €/CO₂e), ovat yhteiskunnan näkökulmasta taloudellisesti kannattavia.

Liikenteen päästöjen vähentämisessä avainrooli on kaavoituksella sekä joukkoliikenteen edistämällä. Nämä molemmat toimet kuuluvat kaupungin vastuualueelle. Kaavoituksella vaikutetaan kaupunkilaisten liikkumistarpeisiin. Kaupunki voi vaikuttaa suoraan hajarakentamisen määrään ja sijainnin ohjaamiseen johdonmukaisella lupaharkinnalla ja tonttien luovutuksella.⁷³ Kaupunkirakennetta tiivistämällä kaupunkilaiset ohjataan olemassa olevien joukkoliikenneyhteyksien ja lähipalveluiden äärelle. Liikenteen päästöt huomioon ottava maankäytön suunnittelu voidaan integroida osaksi kaupungin jatkuvaa toimintaa välittömästi.

Yksityisautoilulle kilpailukykyiset viisaan liikkumisen vaihtoehdot ovat edellytyksiä päästövähennysten saavuttamiselle, kuten toimivat joukkoliikenneyhteydet sekä sujuvat ja miellyttävät pyöräilyolosuhteet. Kilpailukykyinen joukkoliikenne edellyttää rinnalleen uusia rahoituslähteitä investointien ja parannetun palvelutason rahoittamiseksi. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun avulla kulkutapavalintoja voidaan tehokkaasti ohjata kohti vähäpäästöisempiä liikkumismuotoja ja samalla kerätään rahoitusta joukkoliikenneinvestoinneille. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu vaatii toteutuakseen kuitenkin muun muassa lakimuutoksen ja yhteisen näkemyksen ainakin pääkaupunkiseudun laajuisesti.

Liikenteen päästöjä vähentävä maankäytön suunnittelu ja taloudelliset ohjauskeinot ovat kannattavia ensisijaisesti siksi, että niiden avulla voidaan välttää kalliita investointeja henkilöliikenteen vaatimaan infrastruktuuriin.

Kaupunki voi edistää vähäpäästöisten ajoneuvojen yleistymistä luomalla edellytyksiä sähkö-, kaasu- ja vety- infrastruktuurin kehittymiselle muun muassa osoittamalla tankkaus- ja latauspisteitä kaavoituksessa, liikennejärjestelmäsuunnittelussa ja rakentamisessa. Vähäpäästöisten energialähteiden tukemiseksi vaadittavan latausinfrastruktuurin rakentumista on järkevä koordinoita alueellisesti ja myös kansallisesti.

Energiatehokkuutta edistämällä voidaan välttää ylimääräisiä investointeja energiantuotantoon. Energiatehokkuuden edistämisessä vastuu energiatehokkuusinvestoinneista on omistajilla, kotitalouksilla ja yrityksillä. Esitettyjen toimenpiteiden toteutuksen osalta kaupunki on kuitenkin avainasemassa, sillä esimerkiksi olemassa olevien rakennusten energiarenessanssi edellyttää aktiivista koordinaatioita toteutuakseen. Energiatehokkuuden vauhdittaminen energianeuvonnalla vaatii yhteistyötä

⁷³ Uudenmaan liitto (2012)

olemassa olevien toimijoiden ja kaupungin kesken kustannustehokkaan ja vaikuttavan toiminnan aikaansaamiseksi. Toimet voidaan aloittaa välittömästi.

Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella vaikutetaan liikenteen lisäksi rakennetun ympäristön energiatehokkuuteen ja mahdollisuuksiin järjestää energiantuotanto vähäpäästöisellä tavalla. Kaavoituksessa rakennusten sijoittelu, muoto ja suuntaus voidaan suunnitella hajautetun uusiutuvan energian hyödyntämistä tukevaksi ja mikroilmaston huomioon ottavaksi. Tiheästi asutuilla alueilla rakennukset ovat usein keskitetyn lämmöntuotannon piirissä, ja täten kaukolämmön polttoainemuutoksilla saavutetaan merkittävimmät päästövähennykset. Kaukolämmön tuotannossa toteutettavia polttoainemuutoksiin liittyviä investointeja voidaan puolestaan mahdollisesti pienentää hyödyntämällä ylijäämälämpöä kaukolämmön lähteenä. Kaukolämpöverkon ulkopuolisilla alueilla kaupunki voi kaavoitusvalintojen lisäksi edistää uusiutuvaa pientuotantoa olemassa olevassa rakennuskannassa levittämällä päätöksentekoa⁷⁴ tukevaa tietoutta sekä koordinoimalla yhteishankintoja.

Julkisten laitehankintojen avulla saavutettavat suorat päästövaikutukset ovat pienet. Toimenpiteen avulla voidaan kuitenkin mahdollisesti kiihdyttää uusien vähäpäästöisten ratkaisuiden markkinoille tuloa. Samalla kaupunki motivoi omalla esimerkillään kaupunkialueen muita toimijoita päästövähennysten toteuttamiseen.

Useimpien toimien toimeenpano voidaan aloittaa saman tien, ja toimilla saadaan välittömiä päästövähennysvaikutuksia. Osassa toimenpiteitä tarvittavat taloudelliset ja tekniset edellytykset toteutuvat vasta myöhemmin ja toimilla saadaan aikaan kustannustehokkaita päästövähennyksiä vasta tulevilla vuosikymmenillä.

6 Johtopäätökset

Tämän selvityksen tavoitteena oli kartoittaa toimenpiteet, joilla Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite voitaisiin nostaa vuoteen 2020 mennessä 30 prosenttiin ja 40 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Tehdyillä laskentaoletuksilla Vantaan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät perusurassa vuoteen 2020 mennessä noin 2 % ja vastaavasti vuoteen 2030 mennessä noin 35 %. Tässä selvityksessä tunnistettujen toimenpiteiden päästövähennyspotentiaaliksi vuoteen 2020 mennessä arvioidaan noin 30 ktCO₂e, mikä vastaa reilun 4 % päästövähennemää vuoteen 1990 verrattuna, ja jää näin ollen reilusti alle tavoitetason. Tunnistettujen toimenpiteiden avulla on kuitenkin mahdollista päästä hyvin lähelle vuodelle 2030 suunniteltua 40 % päästövähennystavoitetta. Asukaskohtaiset päästöt puolestaan vähenevät 35 % vuoteen 2020 mennessä ja 62 % vuoteen 2030 mennessä. Päästöjen kehityspolkuun vaikuttaa ensisijassa, miten valtakunnallinen sähköntuotantojakauma kehittyy vähäpäästöisemmäksi sekä miten liikenteessä siirrytään vähäpäästöisiin polttoaineisiin ja teknologioihin. Toissijaisesti päästökehitykseen vaikuttavat Vantaan Energian toimenpiteet, joilla vähennetään kaukolämmön päästöjä. Kolmantena päästökehitykseen vaikuttavat Vantaan kaupungin ja kaupunkilaisten muut toimenpiteet. Tässä tarkastelussa on keskitytty erityisesti Vantaan kaupungin omiin

⁷⁴ Omakotitaloissa siirtyminen öljy- ja sähkölämmityksestä esimerkiksi lämpöpumppujen käyttöön on kotitalouksien päätöksistä kiinni. Samoin kiinteistöjen omistajat tekevät päätökset kiinteistökohtaisesta aurinkosähköstä.

toimenpiteisiin tai sellaisiin toimenpiteisiin, joihin kaupunki voi merkittävästi vaikuttaa.⁷⁵

Selvityksen tulosten perusteella Vantaan vuoden 2020 päästövähennystavoite tulee toimenpiteiden vaikuttavuuden näkökulmasta vastaan liian nopeasti. Tavoitteeseen pääsemiseksi vaadittaisiin järeitä toimenpiteitä useilla eri sektoreilla. Kaupungilla on kuitenkin vain rajallinen toimivalta puuttua muiden sektoreiden päästöihin pakottavilla toimilla, joten vuoden 2020 päästötavoitteeseen pääseminen vaikuttaa käytännössä mahdottomalta kaupungin omin toimin.

Vuodelle 2030 mahdollisesti asetettava 40 % päästövähennystavoite on puolestaan edelleen saavutettavissa. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää kuitenkin kunnianhimoisia toimenpiteitä, joiden avulla päästökehityspolku saadaan aidosti käännettyä laskuun. Vuoden 2030 päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi Vantaan kaupunki voisi laatia realistisen toimenpidesuunnitelman ja tarkennetut välitavoitteet esimerkiksi vuosille 2020 ja 2025. Päästövähennystavoitteita ei saavuteta ilman rohkeaa päätöksentekoa ja aktiivista toimintaa. Nykyarvioilla teknologian kehittymisestä tulee hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä olemaan erittäin haastavaa ilman Vantaan ulkopuolella tehtäviä päästövähennystoimia eli päästökompensatioita.

⁷⁵ Vantaan Energian omistajaohjauksen lisäksi

VIITTEET

Bröckl et al. (2014), Lämmön pientuotannon ja pienimuotoisen ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämpötoiminnassa, Gaia Consulting Oy, luettavissa: http://energia.fi/sites/default/files/lammon_pientuotannon_ja_ylijaamalammon_hyodyntaminen_kaukolampotoiminnassa20141215_.pdf (viitattu 15.12.2015)

Descombes et al. (2015), Hiilineutraali Uusimaa 2050 –tiekartta, Uudenmaan liiton julkaisuja E 150, luettavissa: www.uudenmaanliitto.fi/files/16769/Hiilineutraali_Uusimaa_2050_-tiekartta_E_150_-_2015.pdf (viitattu 14.12.2015)

Energiateollisuus ry (2010), Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä, YIT Teollisuus- ja verkkopalvelut Oy.

Granlund (2014), Djupsundsbäcken energiasuunnittelu RAPORTTI 5.12.2014

HSL Helsingin seudun liikenne (2015), Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma, HLJ 2015 3/2015, luettavissa: www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/2015-03-03-hlj_2015-raportti.pdf (viitattu 15.12.2015).

HSY (2015), Hukkalämpö ja parhaat paikat aurinkopaneeleille paljastuvat HSY:n uudesta karttapalvelusta, luettavissa: <https://www.hsy.fi/fi/tietoa-hsy/uutishuone/2015/Sivut/Hukkalampo-ja-parhaat-paikat-aurinkopaneeleille-paljastuvat-HSYn-uudesta-karttapalvelusta.aspx> (viitattu 15.12.2015)

Ilmatieteenlaitos (2016), verkkosivut, Ilmakehä-ABC, luettavissa: <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmakeha-abc> (viitattu 15.1.2016)

Joukkoliikennekaupunki - Vantaa (2014), luettavissa: http://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/108254_Joukkoliikennekaupunki_Vantaa.pdf (viitattu 9.12.2015)

Koreneff et al. (2014), Energiatieteiden kehittyminen Suomessa. Arviot menneisyydestä ja tulevaisuudesta, Espoo 2014. VTT Technology 180, luettavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T180.pdf> (viitattu 15.12.2015)

Laakso (2012), Uudenmaan ja Helsingin seudun työpaikkaprojektiot, Kaupunkitutkimus TA Oy. Luettavissa: www.kaupunkitutkimusta.fi/wp-content/uploads/2013/12/RAPORTTI_Tyo%CC%88paikkaprojektiot_Um_V2_2012_04.pdf (viitattu 15.10.2015)

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013a), Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä - Työryhmän loppuraportti. Luettavissa: www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2497123&name=DLFE-19513.pdf&title=Julkaisuja%2015-2013 (viitattu 13.5.2015).

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013b), Oikeudenmukaista ja älykästä liikennettä. Työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 37/2013.

Liikenne ja viestintäministeriö (2014), Vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluverkkoa selvitetään. Luettavissa: www.lvm.fi/tiedote/4414676/vaihtoehtojen-kayttovoimien-jakeluverkkoa-selvitetaan (viitattu 13.5.2015)

Lounasheimo, J. (2015), Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2000–2014. Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. HSY.

Lylykangas et al. (2013), Ilmastotavoitteita toteuttava asemakaavoitus, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA 13/2013, luettavissa: http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Ilmastotavoitteita_toteuttava_asemaakavoitus.pdf (viitattu 15.12.2015)

Motiva (2015a), Huomioi elinkaarikustannukset, luettavissa: http://www.motiva.fi/toimialueet/materiaalitehokkuus/materiaalitehokkuuden_edistaminen_kunnissa/hankinnat_ja_osto-osaamisen_kehittaminen/huomioi_elinkaarikustannukset (viitattu 15.12.2015)

Motiva (2015b), Ylijäämälämmön hyödyntäminen, luettavissa: http://www.motiva.fi/yritykset/hallitse_ja_tehosta_yrityksen_energiankayttoa/energiankayton_tehostamistoimenpiteet/tuotannon_energiansaasto/yliaamalammon_hyodyntaminen (viitattu 15.12.2015)

Motiva (2015c), Uusiutuvan energian kuntakatselmus, luettavissa: http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/uusiutuvan_energian_kuntakatselmus (viitattu 15.12.2015)

Motiva (2015d), Energiankulutus ja seurantatiedot, luettavissa: http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiöt/energiankulutus_ja_seurantatiedot (viitattu 15.12.2015)

Pesola et al. (2013), Kankaan alueen aurinkokaavaselvitys, luettavissa: http://www2.jkl.fi/kaavakartat/Kankaan_osayleiskaava/selvitykset/Kankaan_alueen_aurinkokaavaselvitys_2013.pdf (viitattu 15.12.2015)

Rakennusteollisuus RT (2015), Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuus avainasemassa, luettavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Ilmasto-ja-energiapolitiikka/Uudisrakentamisen-energiatehokkuus/> (viitattu 15.12.2015)

Rekonen, Ilkka (2016), puhelinkeskustelu, Vantaan kaupunki

Ryynänen et al. (2014) Helsingin 30 % päästövähennysselvitys, Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja vähentämisen kustannustehokkaat toimenpiteet, Gaia Consulting Oy & Suomen Ympäristökeskus

Ryynänen et al. (2015), Energiaälykäs pääkaupunkiseutu, Sitran selvityksiä 89, luettavissa: <https://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksia89.pdf> (viitattu 15.12.2015).

Sitra (2014), Tutkimus: Puolet autonomistajista on valmis vaihtamaan sähkö- tai biokaasuautoon, luettavissa: <http://www.sitra.fi/uutiset/biotalous/tutkimus-puolet-autonomistajista-valmis-vaihtamaan-sahko-tai-biokaasuautoon> (viitattu 15.12.2015)

SYKE (2012), Väitös: Valtio ja kunnat voisivat käyttää hankinnoissaan ympäristöperusteita paljon tehokkaammin, luettavissa: http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Vaitos_Valtio_ja_kunnat_voisivat_kayttaa%282624%29 (viitattu 15.12.2015)

SYKE (2015), Energiansäästö ja energiatehokkuus, Ilmastoopas.fi-verkkosivusto, luettavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/75ef09a7-01a2-489a-862e-0dce463a8e1c/energiansaasto-ja-energiatehokkuus.html> (viitattu 15.12.2015)

Talouselämä (2013), Led-lamput mullistavat Helsingin katuvalot - 10 000 ohjainta hallitsee jopa yksittäisiä valaisimia, luettavissa: <http://www.talouselama.fi/uutiset/led-lamput-mullistavat-helsingin-katuvalot-10-000-ohjainta-hallitsee-jopa-yksittaisia-valaisimia-3439294> (viitattu 15.12.2015)

Tekes (2015), Rahoitus julkisten palvelujen tuottajille, luettavissa: <http://www.tekes.fi/rahoitus/julkisten-palvelujen-tuottajille/innovatiiviset-julkiset-hankinnat/> (viitattu 15.12.2015)

Tuominen et al. (2015), Liikenteen energiatehokkuustoimenpiteet osana EU:n 2030 ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista: vaikutukset, kustannukset ja työnjako, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2015, luettavissa: http://www.transsmart.fi/files/295/Liikenteen_energiatehokkuustoimenpiteet_osana_EUn_2030_ilmasto-ja_energiatavoitteiden_saavuttamista_vaikutukset_kustannukset_ja_tyonjako_tutkimus.pdf (viitattu 15.12.2015)

Työ- ja elinkeinoministeriö (2014), Pienimuotoisen energiantuotannon edistämistyöryhmän loppuraportti 5.12.2014, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 55/2014, luettavissa: https://www.tem.fi/files/42675/Pienimuotoisen_energiantuotannon_edistamistyoryhman_loppuraportti.pdf (viitattu 15.12.2015)

Työ- ja elinkeinoministeriö (2015), Kysely: 60- ja 70-luvulla rakennettuja asuntoja aiotaan remontoida lähivuosina liki kolmella miljardilla, tiedote 5.11.2015 13.30, luettavissa: http://www.tem.fi/?s=2470&89515_m=119235 (viitattu 15.12.2015)

Uudenmaan liitto (2012), Asumisen hajautuminen Uudellamaalla, 2. vaihemaakuntakaavan taustaselvitys. Luettavissa: www.uudenmaanliitto.fi/files/5899/Infokortti_E_118_2012_Asemakaava-alueiden_ulkopuolinen_rakentaminen.pdf (viitattu 15.12.2015)

Vanhanen et al. (2011), Östersundomin hiilijalanjälkitarkastelu, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:15, luettavissa: http://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2011-15.pdf (viitattu 15.12.2015)

Valtioneuvoston kanslia (2009), Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja | 28/2009, luettavissa: http://vnk.fi/documents/10616/622958/J2809_Valtioneuvoston+tulevaisuusselonteko+ilmasto+ja+energiapolitiikasta.pdf/c21e8c2d-eba2-4df5-a854-7eb0edb2b30c (viitattu 15.12.2015)

Valtioneuvoston kanslia (2015), Valtioneuvoston tiedonanto eduskunnalle 29.5.2015 nimitetyn pääministeri Juha Sipilän hallituksen ohjelmasta, luettavissa: http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1433371/Tiedonanto_Sipil%C3%A4_29052015_final.pdf/6de03651-4770-492a-907f-89452141d0d5 (viitattu 15.12.2015)

Yle uutiset (2014), Pääkaupunkiseudulla tyhjää liiketilaa jo 20 jalkapallokentän verran – automarkettien aika ohi?, luettavissa: http://yle.fi/uutiset/paakaupunkiseudulla_tyhjaa_liiketilaa_jo_20_jalkapallokentan_verran__auto_markettien_aika_ohi/7519998 (viitattu 15.12.2015)

Ympäristöministeriö (2015), Lähiöt hurmaaviksi ja energiatehokkaiksi, Korjaustieto.fi-portaali, luettavissa: <http://www.korjaustieto.fi/component/content/article/52-julkaisut/1412-laehioet-hurmaaviksi-ja-energiatehokkaiksi.html> (viitattu 15.12.2015)

LIITE 1 OHJAUSRYHMÄN JÄSENET

- Leena Maidell-Münster, pj, Vantaan kaupunki, ympäristökeskus
- Marita Tamminen, Vantaan kaupunki, tilakeskus
- Salla Koivusalo, Vantaan kaupunki, hankintakeskus
- Paula Kankkunen, Vantaan kaupunki, kaupunkisuunnittelu
- Vesa Hynninen, Vantaan Energia Oy
- Tina Kristiansson, Vantaan kaupunki, ympäristökeskus

LIITE 2: LASKENTAMENETELMÄT JA KESKEISET OLETUKSET

Hilma-laskentamalli

Kasvihuonekaasupäästöjen tulevaa kehitystä on tässä selvityksessä arvioitu laskennallisesti. Laskennan tavoitteena ei ole luoda tarkkaa ennustetta kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä, vaan kuvata eri sektoreiden välisten päästöjen suuruusluokkaa. Laskentatulosten avulla voidaan täten arvioida, mille sektoreille erityisesti tarvitaan lisätoimenpiteitä tulevina vuosina.

Vantaan kasvihuonekaasupäästöjen perusrakehitysurat (*Business As Usual*, BAU⁷⁶) arvioitiin vuosille 2020 ja 2050 Hilma-laskentamenetelmällä. Hilma-laskentamenetelmän käytöstä pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteisenä metodina päätettiin perusteellisen valmistelun pohjalta pääkaupunkiseudun ilmastostrategian ohjausryhmässä 2007. Jo aiemmin käytetyn laskentamenetelmän soveltaminen varmistaa, että BAU 2020 -skenaarion ja BAU 2050 -vision päästöarviot ovat mahdollisimman vertailukelpoisia päästövähennysten vertailuvuoteen 1990 nähden. HILMA-laskentamenetelmä arvioi Vantaan kaupunkialueen päästöjä, mutta menetelmän haasteena on, että se ei ota huomioon toimenpiteiden mahdollisia vaikutuksia kaupunkialueen ulkopuolella.

Tarkasteluun valittujen toimenpiteiden osalta on arvioitu laskennallisesti niiden vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin ja energian loppukulutukseen suhteessa perusrakehitykseen. Vaikutuslaskennassa vuoden 2020 osalta on oletettu, että toimenpiteet käynnistyvät aikaisintaan vuonna 2017 ja ne ehtivät siten vaikuttaa noin kolmen vuoden ajan. Toimenpiteiden vaikutuksia on tarkasteltu kokonaisuutena ja päällekkäiset vaikutukset on otettu huomioon ja poistettu.

Taloudellisia vaikutuksia on arvioitu yhtenäisellä tavalla ottaen huomioon investointikustannukset, vuotuiset käyttökulut sekä toimenpiteiden toteuttamisesta syntyvät säästöt. Kustannuksien ja säästöjen jakaantumista on tarkasteltu Vantaan kaupungin, valtion, yritysten⁷⁷ ja kotitalouksien kesken. Pääosa valittujen toimien talousvaikutuksista kohdistuu kaupunkiin ja kotitalouksiin.

Päästövähennyksien vuotuiset kustannukset on lisäksi suhteutettu vuotuisiin päästösäästöihin. Näin saatava päästövähennyskustannus (€/tCO₂e) kertoo, mikä on yhden hiilidioksiditonnin vähentämisen kustannus. Mikäli ilmoitettu päästövähennyskustannus on negatiivinen, tarkoittaa tämä, että tekemällä päästövähennyksiä saadaan samalla taloudellisia säästöjä. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon suorat välittömät vaikutukset esimerkiksi energiankulutukseen ja investointitarpeeseen. Epäsuoria välillisiä taloudellisia vaikutuksia, esimerkiksi terveysvaikutusten tai yritysten liiketoiminnan kehittymisen kautta, ei ole tämän hankkeen puitteissa arvioitu.

Keskeisiä perusrakenteen ja toimenpiteiden lähtöoletuksia on esitetty seuraavissa kappaleissa.

⁷⁶ Perusuraksi eivät kuulu luvussa 3 esitetyt toimenpiteet ja niistä johtuvat päästövähennykset.

⁷⁷ Sisältää myös muut kaupunkialueella toimivat julkiset ja kolmannen sektorin organisaatiot.

Asukasluvun ja työpaikkojen kehitys

Vantaan kaupungin kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttaa kaupungin koko. Kaupunkilaisten energian kulutus, liikkuminen ja muu kulutus vaikuttavat kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Samaten kaupunkialueen yritystoiminnalla on vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen. Kasvihuonekaasupäästölaskelmissa on arvioitu kaupungin asukasluvun ja työpaikkojen määrää.

Arvio asukasluvun kehityksestä perustuu Tilastokeskuksen väestöennusteeseen vuosien 2020, 2030 ja 2040 osalta. Kasvun vuosina 2040–2050 on oletettu olevan sama kuin Tilastokeskuksen ennusteessa vuosina 2030–2040.

Taulukko 2.1. Asukasluvun kehitys.

	2014	2020	2030	2040	2050
Asukasmäärä, hlö	210 810	225 483	244 517	257 595	270 673

Työpaikkojen lukumäärän kehitys vuoteen 2020 asti perustuu Kaupunkitutkimuksen työpaikkaprojektioihin.⁷⁸ Sen jälkeen työpaikkojen määrän kehityksen on oletettu noudattelevan väkiluvun kasvua.

Taulukko 2.2. Työpaikkojen lukumäärän kehitys.

	2014	2020	2030	2040	2050
Työpaikkojen lukumäärä	115 055	133 990	145 301	153 072	160 843

Sähkön kulutus ja tuotanto

Sähkönkulutuksen osalta näkemykset kulutuksen määrästä tulevaisuudessa vaihtelevat eri ennusteissa ja erityisesti vuoden 2050 kulutusrakennetta on vaikea nykytiedoin ennakoida. Sähkönkulutuksen arviossa on oletettu, että sähkön ominaiskulutus asukasta ja työpaikkaa kohden säilyy vuosina 2013–2050 vuoden 2013 keskiarvon tasolla. Oletuksen taustalla on ajatus, että sähkölaitteiden parantuva energiatehokkuus kompensoi niiden määrän nopean kasvun. Tällöin sähkön kulutus kasvaa samaa vauhtia asukasmäärän ja työpaikkojen kasvun kanssa.

Kulutussähkön päästökertoimenä Hilma-mallissa käytetään valtakunnallista sähkön ominaispäästökerrointa. Siten Hilma ei huomioi esimerkiksi alueellisia investointeja vähäpäästöiseen sähköntuotantoon. Toisaalta malli ei myöskään rankaise korkeapäästöisestä sähköntuotannosta tarkastelualueella. Kulutussähkön tulevaisuuden päästöjen laskenta perustuu arvioihin Suomen sähköntuotannon muutoksista, jotka on tehty kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoden 2013 päivityksen oletusten mukaisesti. Ydinvoiman, tuulivoiman sekä bioenergian lisääntymisen seurauksena kotimaisen sähköntuotannon päästöt laskevat⁷⁹. Lämmityssähkön kertoimenä on

⁷⁸ Laakso (2012)

⁷⁹ Työ- ja elinkeinoministeriö (2013), Kansallinen energia- ja ilmastostrategia, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto, 8/2013.

käytetty arvoa 400 gCO₂/kWh Hilma-mallin laskentaohjeen mukaisesti vuoteen 2050 saakka.⁸⁰

Taulukko 2.3. Sähkön kansallisen päästökertoimen kehitys.

	2013	2020	2030	2040	2050
Sähkön päästökerroin, gCO₂/kWh	145	139	64	39	29

Rakennusten lämmitys

Vantaan lämmön kulutuksen laskelmat perustuvat Sitran Energiaälykäs pääkaupunkiseutuhankkeessa⁸¹ tehtyihin arvioihin rakennuskannan ja sen energiatehokkuuden kehittymisestä. Rakennuskannan kehityksen osalta on oletettu, että

- 1 % yli 50 vuotiaista rakennuksista puretaan vuosittain;
- 2,5 % yli 30 vuotiaista rakennuksista korjataan vuosittain, jolloin niiden energiankulutus laskee keskimäärin 20 %⁸²; ja
- uutta rakennuskantaa rakennetaan väestön ja työpaikkojen lisääntymistä vastaava määrä olettaen, että lämmitetyt kerrosneliöt asukasta ja työpaikkaa kohden säilyvät nykyisellä tasolla.

Lisäksi ilmastomuutoksen on oletettu vaikuttavan lämmönkulutukseen Ilmatieteen laitoksen ennusteen mukaisesti.⁸³ Lämmöntarve pysyy arvion mukaan suurin piirtein nykytasolla vuoteen 2020 saakka, jonka jälkeen lämmönkulutus lähtee laskuun rakennuskannan energiatehokkuuden parantumisen sekä ilmastomuutoksen takia. Laskentamalli ottaa huomioon myös lämpimän käyttöveden asuinrakennuksissa.

Kaukolämmön kulutusarviot ja päästökertoimet perustuvat Sitran selvityksen⁸⁴ yhteydessä tehtyihin laskelmiin. Kaukolämmön osuus Vantaan lämmityksestä vuonna 2013 oli asuinrakennuksissa noin 64 % ja muissa rakennuksissa noin 85 %. Sähkölämmityksen osuudet olivat vastaavasti 25 % ja 7 %. Kauko- ja sähkölämmityksen osuuksien on oletettu säilyvän rakennuskannoissa samoina. Sen sijaan öljylämmityksen osuuden erillislämmityksestä on arvioitu vähenevän ja vastaavasti maalämmön osuuden kasvavan siten, että öljylämmityksen kulutus laskee noin viidennekseen vuoden 2013 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Vuoden 2013 kaukolämmön päästökerroin on 199 gCO₂/kWh. Kuten edellä mainittiin, lämmityssähkön päästökertoimen arvon on oletettu säilyvän 400 gCO₂/kWh vuoteen 2050 saakka.

Liikenne

Liikenteestä aiheutuvien päästöjen syntymiseen vaikuttavat liikkumistarve, kulkutapavalinnat sekä käytetyt teknologiat sekä ajotavat ja -tottumukset. Henkilöliikenteen

⁸⁰ HSY (2013)

⁸¹ Sitra (2015), Energiaälykäs pääkaupunkiseutu, Sitran selvityksiä 89.

⁸² Arvio perustuu mm. kansallisiin määräyksiin korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimuksista sekä tilastoarvioihin toteutuneesta kokonaismuutoksesta lämmönkulutuksessa

⁸³ Pirinen Pentti et al. (2014) Ilmastomuutos ja lämmitystarveluku paikkatietoina Suomessa, Ilmatieteen laitos raportteja 2014/3

⁸⁴ Sitra (2015), Energiaälykäs pääkaupunkiseutu, Sitran selvityksiä 89.

määrän asukasta kohden (km/hlö/vrk) ei oleteta muuttuvan nykytasolta vuoteen 2020 mennessä. Vantaalaisten oletetaan käyttävän omaa autoa ja julkisia liikennevälineitä sekä pyöräilevän aiempien tottumustensa mukaisesti muuten, mutta kehärata tulee kasvattamaan raideliikenteen osuutta kulkutapavalintana. Vantaan asukasluvu kuitenkin kasvaa jatkuvasti, joten kaupungin koko liikennesuorite kasvaa asukasluvun lisäyksen mukaisesti. Myös pakettiautojen liikennesuoritteen arvioidaan kasvavan asukasluvun kasvun mukaisesti. Sen sijaan kuorma-autojen liikennesuoritteen oletetaan pysyvän nykytasolla logistiikan kehittymisen ja autojen keskimääräisen koon lisääntymisen takia.

Ajoneuvojen polttoaineen kulutuksen oletetaan pienenevän VTT:n toteuttaman Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmän (Lipasto) arvioiden mukaisesti. Bensiinikäyttöisten autojen kulutus pienenee nykyisin keskimäärin 1,5 prosenttiyksikköä ja dieselikäyttöisten autojen 1,0 prosenttiyksikköä vuodessa, ja tämän on oletettu jatkuvan vuoteen 2050 saakka. Ajoneuvokannan rakenteen huomioiden keskimääräinen polttoaineen kulutus pienenee 1,3 % vuodessa.

Polttoaineiden biokomponentin osuus kasvaa suhteellisen tasaisesti koko ajan vuoteen 2020 mennessä. Tuolloin nollapäästöiseksi laskettavan biokomponentin osuus on 12,5 % biopolttoaineiden määrästä. Suomi täyttää vuonna 2020 tavoitteensa biopolttoaineiden 20 % osuudesta kyseisellä 12,5 % bio-osuudella, koska 7,5 prosenttiyksikköä biopolttoaineista on toisen⁸⁵ sukupolven biopolttoaineina tuplalaskettavia ja vastaa 15 prosenttiyksikköä ensimmäisen⁸⁶ sukupolven biopolttoaineita.

Sähkö-, vety- ja biokaasuautojen lukumäärä kasvaa hitaasti ja niiden osuus ajoneuvokannasta perusurassa on yhä marginaalinen päästöjen vähenemisen kannalta vuonna 2020. Vuodelle 2050 oletetaan, että sähkö- ja biokaasuautojen osuus ajoneuvokannasta on molempien osalta 30 %, vetyautojen osuus puolestaan on 10 %.⁸⁷ Lisäksi oletetaan, että biopolttoaineiden osuus on tuolloin 50 % ja sähköautojen energiatehokkuus on parantunut 50 %.⁸⁸

Muut sektorit

Teollisuuden polttoainekäytön ja työkoneiden päästöjen oletetaan perusurassa vähenevän EU:n ilmastotavoitteiden mukaisesti⁸⁹ (ilmastotavoitteet -20 % vuodelle 2020, -40 % vuodelle 2030 ja -80 % vuodelle 2050 suhteessa vuoden 1990 tilanteeseen),

⁸⁵ Toisen sukupolven biopolttoaineiden raaka-aineita ovat kasvi- ja puupohjainen selluloosa sekä jätteet. Toisen sukupolven biopolttoaineet vähentävät tehokkaammin päästöjä ja ovat laadultaan korkealaatuisempia, jopa fossiilista dieseliä ja bensiiniä parempia tuotteita. Toisen sukupolven liikennepolttoaineiden valmistuksessa ei käytetä ruoaksi kelpaavia raaka-aineita. Lisätietoja liikenteen biopolttoaineista Motivan verkkosivuilta: www.motiva.fi.

⁸⁶ Ensimmäisen sukupolven liikenteen biopolttoaineita valmistetaan maailmanlaajuisesti sokeri- ja tärkkelyspitoisista kasveista (bioetanoli) sekä öljypitoisista kasveista ja bioraaka-aineista (biodiesel). Lisätietoja liikenteen biopolttoaineista Motivan verkkosivuilta: www.motiva.fi.

⁸⁷ Gaia Consulting Oy (2015). Muiden kuin sähköautojen osalta arviot perustuvat asiantuntija-arvioihin.

⁸⁸ Nylund, Nils-Olof (2013)

⁸⁹ EU:n ilmastotavoitteet ovat seuraavat: -20 % vuodelle 2020, -40 % vuodelle 2030 ja -80 % vuodelle 2050 suhteessa vuoden 1990 tilanteeseen.

koska valtaosa teollisuudesta kuuluu päästökauppasektoriin. Skaalatut päästövähennysprosentit suhteessa vuoteen 2014 on esitetty alla ohessa:

- Vuonna 2020 1 % alhaisempi kuin 2014
- Vuonna 2030 25 % alhaisempi kuin 2014
- Vuonna 2040 50 % alhaisempi kuin 2014
- Vuonna 2050 75 % alhaisempi kuin 2014

Jätteiden käsittelystä syntyneet päästöt ovat vain pieni osa Vantaan päästöistä, noin reilun prosentin luokkaa. Jätteiden käsittelyn päästöt ovat pienentyneet merkittävästi vuoteen 1990 verrattuna johtuen jätteiden lisääntyneestä energiahyödyntämisestä sekä tehokkaammasta kaatopaikkakaasujen talteenotosta. Suuri osa yhdyskuntajätteestä sekä biojätteestä ja jätevesilietteistä hyödynnetään energiaksi. Prosentuaalisesti suurenkin jätehuollon päästövähennyksen merkitys on olematon koko kunnan mitataavassa niiden vähäisen suhteellisen osuuden vuoksi. Jätehuollon päästöjen oletetaan perusurassa pysyvän vuoden 2014 tasolla⁹⁰.

Työpajatyöskentely

Luvussa 3 kuvatut toimenpiteet valikoitiin Vantaan kaupungin asiantuntijoille suunnatussa Gaian fasilitoimassa työpajassa. Työpajaa varten tunnistettiin Gaian asiantuntijatyönä alustavasti 23 toimenpidettä, joiden päästö- ja kustannusvaikutukset arvioitiin karkeasti. Alustava toimenpidevalikoima muodostettiin pohjautuen Vantaan kaupungin toimittamaan tausta-aineistoon, jonka lisäksi toimenpiteiden tunnistamisessa pohja-aineistona hyödynnettiin muita julkisesti saatavilla olevia aineistoja sekä toteuttajatahon aiemmissa hankkeissa kertynyttä kokemusta ja aineistoa. Työpajassa toimenpiteet priorisoitiin niiden vaikuttavuuden perusteella ja priorisoinnin tuloksena valikoitiin 11 toimenpidettä jatkotarkasteluun. Työpajassa jatkotarkasteluun valikoiduille 11 toimenpiteelle tehtiin tarkat kustannus- ja päästövähennysarviot vuosille 2020 ja 2030.

Vaikutukset Vantaan kaupungin ulkopuolelle

Toimenpiteiden päästövaikutuksia on tarkasteltu samalla HILMA-laskentamenetelmällä, joka on käytössä Vantaan kaupungin päästöraportoinnissa ja jolla perusskenaarion päästökehitystä on arvioitu. HILMA-laskentamenetelmä arvioi Vantaan kaupunkialueen päästöjä, mutta menetelmän haasteena on, että se ei ota huomioon toimenpiteiden mahdollisia vaikutuksia kaupunkialueen ulkopuolelle. Erityisesti energiajärjestelmän ja kaukolämmön päästöjen osalta toimenpiteiden toteutus voi kuitenkin vaikuttaa koko Suomen päästöihin. Nämä tarkastelut on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle. Myös jätemäärien vähentämisen ja ruoan sekä muiden kulutushyödykkeiden käyttötottumusten muutosten aiheuttamat välilliset päästövaikutukset jäävät päästölaskennan ulkopuolelle.

Moniin toimenpiteisiin on liitettävissä myös valtion, alueellisten tahojen tai muiden kuntien kanssa tehtävää yhteistyötä. Mikäli tällaisia synergioita löytyy, on Vantaan kaupungin osuutta toimenpiteiden toteutuksessa ja rahoituksessa mahdollista rajata.

⁹⁰ Vuonna 2014 käyttöönotettu jätevoimala Vantaan Långmossebergenissä on otettu huomioon kaukolämmön päästöissä perusurassa.

Lähtökohtana toimenpiteiden valinnassa ja kuvauksissa on kuitenkin ollut, että näkökulmana on Vantaan kaupungin toimeenpano. On kuitenkin mahdollista, että esimerkiksi valtio voi olla ainakin osittain joidenkin toimenpiteiden rahoittajana.

Hintaoletukset tarkastelujaksolle

Kustannuslaskennan tärkeimpiä oletuksia ovat energian sekä päästöoikeuksien hintojen kehitykset sekä investointien laskennassa käytetty pääoman korkokanta. Investointien kustannukset on jaksotettu arvioidun investointikohteen teknistaloudellisesti käyttöajan perusteella ja pääoman reaalisenä korkona on käytetty 3 % korkoa⁹¹.

Tarkastelun lähtökohtana on ollut, että ilmastonmuutoksen hillintätoimet säilyvät keskeisenä politiikkatavoitteena EU:ssa ja kansainvälisesti. Päästöoikeuksien hinnan EU:ssa oletetaan kohoavan nykyiseltä noin 8 €/tnCO₂ tasolle 35 €/tnCO₂. Tämän seurauksena fossiilisten polttoaineiden käyttö kallistuu kaukolämmön ja sähkön tuotannossa. Fossiilisten polttoaineiden hinnoissa ei oleteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia⁹². Keskimääräisenä kaukolämmön hintana on käytetty 8,6 c/kWh asuintaloille ja 6,9 c/kWh muille kiinteistöille. Sähkön hintana on käytetty 20,5 c/kWh kotitalouksille ja 14,1 c/kWh muille käyttäjille.⁹³ Liikennepolttoaineiden hintana on käytetty 1,7 €/l. Pääoman korkona on käytetty 5 % ja inflaatio-oletuksena 2 %. Reaalinen korko on täten 3 %.

⁹¹ Vastaten oletusta 5 % nimelliskorosta ja 2 % inflaatiosta.

⁹² Oletukset vastaavat reaalisesti likimain IEA:n World Energy Outlook 2013 New Policies -skenaariota.

⁹³ On huomattava, että oletetut hinnat ovat nykytasoa korkeampia. Esimerkiksi kaukolämmön hinta kerrostaloasukkaalle Vantaalla oli vuoden 2015 puolivälissä n. 7,3 c/kWh.

LIITE 3: TOIMENPIDEKOHTAISET LASKENTAOLETUKSET

Alla esitetyissä laskentaoletuksissa on viitattu 2020-luvun tilanteeseen. Laskennassa on oletettu, että eteneminen jatkuu pääosin lähes lineaarisena 2020-luvun jälkeen.

P1 – Julkisten laitehankintojen kehittäminen

Kaupungin palvelurakennusten oma vuotuinen sähkönkäyttö on noin 400 GWh. Vähäpäästöisten teknologioiden kustannukset ja päästövähennysvaikutukset vaihtelevat eri laiteryhmiä välillä. Oletuksena on, että 2020-luvulle tultaessa sähkölaitteista on uusittu viidennes ja uusilla sähkölaitteilla saadaan keskimäärin 10 % säästöt.

E1 – Ylijäämälämmön hyödyntäminen

Oletuksena on, että Vantaalla oleva elintarviketeollisuus hyödyntäisi vuonna 2020 20 % ylijäämälämpöpotentiaalistaan. Ylijäämälämpöpotentiaali elintarviketeollisuudessa arvioidaan olevan 38 % koko lämmönkulutuksesta. Hyötyjen saavuttamiseksi yritykset investoisivat lämpöpumppeihin. Säästöt syntyisivät säästetystä energiasta.

E2 – Uusiutuvan pientuotannon edistäminen yhteishankinnoilla

Oletetaan, että kaupungin toimin voidaan aktivoida 300 maalämpöpumpun ja aurinkosähkölaitteiden investoinnit vuoteen 2020 mennessä tyypillisin investointikustannuksin. Kaupungin toimien yhteiskustannukseksi on laskettu vuosittain 0,2 miljoonaa euroa, jolla saadaan katettua parin toimenpidettä edistävän työntekijän kustannukset. Halukkuuden mukaan myös kaupunki ja yhtiöt voivat osallistua investointeihin. Säästöt jakautuvat investointien mukaan ja syntyvät välttämättä ostoenergiasta. Suurimmaksi osaksi säästöt kohdistuvat kotitalouksille.

R1 – Energiatohokkuuspotentiaalin tunnistaminen ja tiedottaminen

Korttelikohtaisilla katselmuksilla oletetaan tavoitettavan 20 % kaikista Vantaan kerrostaloista vuoteen 2020 mennessä. Säästökorjauksilla oletetaan saavutettavan keskimäärin 5 % säästöt lämmönkulutuksessa. Kehitetyllä rakennusvalvonnalla oletetaan voitavan vaikuttaa uusien omakoti- ja pientalojen ominaiskulutukseen. Kotitalouksien säästöt muodostuvat vähentyneestä energiankulutuksesta. Toiminnan oletetaan vaativan kaupungilta 300 000 € alkuinvestointia ja kolme vakituista työntekijää.

R2 – Energiarenessanssi

Energiarenessanssissa on oletettu parannettavan noin 500 asunnon lämmitysenergiankulutusta vuodesta vuodesta 2016 lähtien. Huonokuntoisten talojen keskimääräisen lämmitysenergiankulutuksen on oletettu noin puolittuvan. Keskimäärin sähkönkulutuksessa ei oleteta tapahtuvan muutoksia⁹⁴.

⁹⁴ Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry (2009). Laskelmissa on käytetty lähtökohtana asuinkerrostalojen korjauskonsepti 2 mukaisia arvioita korjaamisen kustannuksista ja vaikutuksista.

Energiarenessanssin edellyttämien asunto-osakeyhtiöiden investointien on arvioitu olevan noin 5,8 miljoonaa euroa vuoteen 2020 mennessä. Kaupungin lisääntyvän koordinoitavuuden energiatehokkuuteen keskittyvän osuuden vuotuisten kustannusten on arvioitu olevan keskimäärin 0,13 miljoonaa euroa/vuosi. Säästöjä kotitalouksille syntyy alhaisemmista lämmityskuluista.

R3 – Vähäpäästöinen kaavoitus

Maankäytön suunnittelun keinoin oletetaan voitavan pienentää uusien kerrostalojen lämmitysenergian tarvetta keskimäärin 5 %. Rakentamisen määrä on arvioitu perustuen historiatietoihin ja väestön kasvuennusteeseen.

Mikroilmaston huomioiminen suunnittelussa on arvioitu lisääntyneenä aurinkoenergiapotentiaalina. Aurinkoenergiapotentiaali kasvaa aurinkoenergialle vapaan kattopinta-alan mukaan. Yleinen kattopinta-alan kasvu on arvioitu suhteessa rakentamisen määrään. Oletuksena on, että vuonna 2020 noin 1 % lisäpotentiaalista on hyödynnetty.

Uusien asuntojen toiminnollisuutta lisäämällä voidaan vaikuttaa uusien lämmitettävien rakennusneliöiden määrään. Toiminnallisuudella tarkoitetaan tehokkaampaa rakennuspinta-alan käyttöä toiminnallisilla ratkaisulla. Toiminnallisuus otetaan huomioon rakennusvaiheessa suunnitteluvalintoina. Tehostamistoimenpiteillä oletetaan saavutettavan 5 % säästöt energiankulutuksessa.

Kaupungin lisääntyvän suunnittelutyön vuotuisten kustannusten on arvioitu olevan keskimäärin 0,3 miljoonaa euroa/vuosi. Säästöjä syntyy kotitalouksille ja yrityksille rakennusten alhaisemmista lämmityskuluista.

L1 – Liikenteen päästöt huomioiva maankäytön suunnittelu

Vähäpäästöisen kaavoituksen oletetaan vaikuttuvan vuorokautiseen liikkumistarpeeseen (km/hlö/vrk) ja kulkutapajakaumaan. Lisäksi toimilla oletetaan voitavan säästää noin 6 miljoonan euron investoinnit pysäköintiin vuoteen 2020 mennessä. Säästöjä syntyy myös vähentyneistä pysäköintipaikkojen hoitokustannuksista. Kustannukset muodostuvat suunnittelun lisäresursoinnista.

L2 – Pyöräilyn edistäminen

Pyöräilyn osuutta koko kulkutapajakaumasta oletetaan voitavan lisätä toimenpiteillä 2 % vuoteen 2020 mennessä. Vaadittavat investoinnit uusittuihin pyöräteihin ovat noin 60 miljoonaa euroa, joista valtaosa jää kaupungin kannettavaksi. Säästöjä syntyy alentuneesta polttoaineiden käytöstä. Mukaan ei ole laskettu säästöjä auton omistamisen tarpeen alentumisesta eikä toisaalta kuluja pyörän omistamisesta.

L3 – Vähäpäästöisen liikenteen edistäminen

Toimenpiteessä on oletettu kaupungin investoivan 100 uuteen latauspisteeseen vuoteen 2020 mennessä. Investoinneilla oletetaan voitavan nopeuttaa ajoneuvojakauman kehittymistä. Oletusten mukaisesti vuonna 2020 sähköautoja olisi 1,5 prosenttiyksikköä enemmän kaikkien autojen jakaumassa.

L4 – Joukkoliikenteen edistäminen

Joukkoliikenteen osuutta oletetaan voitavan lisätä toimenpiteillä 1 % vuoteen 2020 mennessä suhteessa vuoden 2012 tilanteeseen. Toimenpide vaatii kaupungilta lisääntyneitä joukkoliikenteen operointimaksuja noin 0,45 miljoonaa euroa vuodessa.

vuonna 2020. Muita kustannuksia tai säästöjä ei ole otettu huomioon, kuten muutokset auton omistamistarpeessa.

L5 – Taloudelliset ohjauskeinot henkilöliikenteen vähentämiseksi

Tietullien vaikutusarviot ovat peräisin LVM:n selvityksestä *Välipirtti Kaisa-Leena, Suvanto, Tuomo ja Moilanen Paavo (2011), Helsingin seudun ruuhkamaksu. Jatko selvitys, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 5/2011*. Tietullien arvioidaan tuovan 80 miljoonan euron säästöt vähäisemmän infrastruktuurirakentamisen kautta ja järjestelmän kustannusten olevan 30 miljoonaa euroa. Vantaan osuus kustannuksista ja säästöistä oletetaan olevan noin 15 %. Toimenpiteellä pystytään vaikuttamaan kulkutapavalintaan.

Toimenpide	Pääsövähennys kt CO2-ekv.	Investoinnit EUR	Säästöt EUR	Pääomakulut EUR	Muut kulut EUR	€/t	Takaisinmaksuaika v
P1 - Julkisten laitehankintojen kehittäminen	1,10	3 970 000	1 119 540	227 989	0	-809	3,55
E1 - Ylijäämälämmön hyödyntäminen	1,45	877 800	726 818	50 410	371 309	-211	2,47
E2 - Uusiutuvan pientuotannon edistäminen yhteishankinnoilla	0,95	3 000 000	536 418	516 851	389 525	390	20,42
R1 - Energiatехokkuuspotentialin tunnistaminen ja tiedottaminen	1,24	300000	628 331	17 228	300 000	-250	0,91
R2 - Energiarenessanssi	0,86	5 800 000	430 000	250 922	129787	-57	19,32
R3 - Vähäpäästöinen kaavoitus	3,17	2 639 144	435 876	151 560	300000	5	19,42
L1 - Liikenteen päästöjä vähentävä maankäytön suunnittelu	3,22	-5 963 055	162 195	-342 446	0	-157	-
L2 - Pyöräilyn edistäminen	5,12	58 777 500	704 783	2 542 854	0	359	83,40
L3 - Vähäpäästöisen liikenteen edistäminen	1,77	350 000	0	25 999	0	15	-
L4 - Joukkoliikenteen edistäminen	2,02	0	0	0	453 460	224	-
L5 - Taloudelliset ohjauskeinot henkilöliikenteen vähentämiseksi	8,61	0	12 160 000	0	4 560 000	-883	-
Yhteensä:	30	69751388	16903961	3441368	6504082	-	-

Liitetaulukko 1. Toimenpidekohtaiset tiedot vuonna 2020

Toimenpide	Pääsövähennys kt CO2-ekv.	Investoinnit EUR	Säästöt EUR	Pääomakulut EUR	Muut kulut EUR	€/t	Takaisinmaksuaika v
P1 - Julkisten laitehankintojen kehittäminen	0,76	5 955 000	1 679 310	341 983	0	-1760	3,55
E1 - Ylijäämälämmön hyödyntäminen	1,62	1 755 600	1 453 637	100 820	742 619	-376	2,47
E2 - Uusiutuvan pientuotannon edistäminen yhteishankinnoilla	2,68	5 000 000	1 326 811	1 435 697	1 298 417	524	176,10
R1 - Energiatehokkuuspotentiaalin tunnistaminen ja tiedottaminen	2,17	300000	1 433 998	17 228	300 000	-515	0,26
R2 - Energiarenessanssi	2,23	27 840 000	2 064 000	1 204 425	129787	-327	14,39
R3 - Vähäpäästöinen kaavoitus	3,24	43 728 847	5 173 666	2 511 255	300000	-730	8,97
L1 - Liikenteen päästöjä vähentävä maankäytön suunnittelu	5,95	-5 498 679	311 759	-315 777	0	-106	-
L2 - Pyöräilyn edistäminen	7,50	117 555 000	1 357 669	5 085 709	0	497	86,59
L3 - Vähäpäästöisen liikenteen edistäminen	0,73	350 000	0	25 999	0	36	-
L4 - Joukkoliikenteen edistäminen	3,10	0	0	0	906 920	292	-
L5 - Taloudelliset ohjauskeinot henkilöliikenteen vähentämiseksi	9,56	0	12 160 000	0	4 560 000	-795	-
Yhteensä:	40	196985768	26960850	10407338	8237743	-	-

Liitetaulukko 2. Toimenpidekohtaiset tiedot vuonna 2030.

Gaia Group Oy

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

ADDIS ABEBA | BEIJING |
BUENOS AIRES | CHICAGO |
HELSINKI | TURKU | ZÜRICH

You will find the presentation
of our staff, and their contact
information, at www.gaia.fi

Maankäytön, rakentamisen ja
ympäristön toimiala
Ympäristökeskus
Ympäristönsuunnittelu
p. 839 11 (vaihde)
Pakkalankuja 5
01510 Vantaa





8 §

Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu kaudella 2014-2015

VD/1781/11.03.08.00/2014

KR/MRA

ASIA

Finavia Oyj on toimittanut Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohja-vesien tarkkailuraportin kaudelta 2014-2015.

Tarkkailun peruste

Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman vesien tarkkailu perustuu Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen 14.12.1998 ja vesiyläoikeuden päätökseen 28.10.1999 koskien glykolipitoisten valumavesien johtamista vesistöön sekä Etelä-Suomen aluehallintoviraston 4.8.2011 Helsinki-Vantaan lentoasemalle myöntämään ympäristölupaan, joka tuli lainvoimaiseksi korkeimman hallinto-oikeuden 21.1.2015 antamalla päätöksellä. Tarkkailun avulla seurataan lentoasemalla käytettävistä jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineista aiheutuvan vesistökuormituksen suuruutta, vesistön veden laatua, kuormituksen vaikutusta vesistössä ja pohjavesivaikutuksia. Tarkkailussa on noudatettu vuonna 2012 laadittua tarkkailuohjelmaa. Biologinen vesistötarkkailu eli Kylmäojassa tehtävä alustaan kiinnittyneiden piilevien ja pohjaeläinten seuranta sekä sähkökalastukset toteutetaan osana koko Vantaanjoen vesistöalueen biologista tarkkailua ja raportoidaan sen yhteydessä.

Lentoasematoiminnan lisäksi Finavialla on maankaatopaikkoja sekä asfalttiruohon, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven kierrätystoimintaa. Maankaatopaikoille aluehallintovirasto myönsi ympäristöluvat 16.12.2011, kierrätystoiminnoille 27.3.2012. Näiden lupien pinta- ja pohjavesiä koskevat velvoitetarkkailut raportoidaan lentoaseman vesitarkkailun yhteydessä.

Kauden olosuhteet

Tarkkailuraportti koskee ajanjaksoa 1.9.2014 - 31.8.2015. Kauden sadesumma oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa ja myös lähellä edelliskautta. Loka- ja marraskuu 2014 ja elokuu 2015 olivat keskimääräistä kuivempia ja joulukuu 2014 sekä maaliskuuhin 2015 keskimääräistä sateisempia. Pohjaveden pinta ympäristöhallinnon seuranta-alueilla oli lähellä tavanomaisia arvoja.

Jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ja talteenotto

Lentokoneiden jäänestoon ja -poistoon käytettiin glykolinesteitä 1 904 m³ (edelliskaudella 1 678 m³). Näistä oli tyyppin I nestettä noin 70 %, loput tyyppin IV nestettä. Tyyppin I neste sisältää 80 % propyleeniglykolia, 19 % vettä ja 1 % lisäaineita, tyyppin IV neste 50-55 % propyleeniglykolia, 43-48 % vettä ja 2 % lisäaineita. Ennen käyttöä jäänpoistonesteen glykolipitoisuus säädetään olosuhteisiin riittäväksi lisäämällä vettä.

Liukkaudentorjunta-aineita käytettiin noin 1 468 t (edelliskaudella 559 t). Liukkaudentorjunta-aineista pääosa oli kaliumformiaattia, natriumformiaatin osuus oli noin 3 %. Pidempiaikaisella 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 m³ (edelliskaudella noin 250 000 m³). Erikseen talteen otettuja väkeviä glykolivesiä kuljetettiin tankkiautolla jätevedenpuhdistamon mädättämöön 9 000 m³, mikä on 2 000 m³ enemmän kuin edelliskaudella. Suurin osa kokonaisvesimäärästä (56 %) johdettiin kiitotien 2 vieressä olevan pumppaamon HK034 kautta.

Lentoaseman ympäristöluvan lupamääräyksen 8 mukaan vähintään 80 % talvikausittain kerätystä propyleeniglykolista KHT_C-kuormituksena määritettynä on kerättävä käsittelyyn. Glykolin laskennallinen talteenkeräysaste kaudella 14-15 oli 84 %, kun se edelliskaudella oli 81 %.



Kuormitus pintavesiin

Lentoaseman valumavedet kulkeutuvat Vantaanjokeen ja sen sivuhaaraan Keravanjokeen kuuden purkureitin kautta: Kirkonkylänoja (itä- ja länsihaara), Veromiehenkylänpuro, Brändöninoja, Viinikanmetsänoja, Mottisuonoja ja Kylmäoja. Valumavesien merkittävin vesistövaikutus aiheutuu jäänestoon ja liukkauden torjuntaan käytettävien aineiden hapenkulutuksesta ja aineiden hajoamistuotteiden hajusta. Hapenkulutusta mitataan BHK₇-kuormituksena (biologinen hapenkulutus 7 vrk:n jaksolla) sekä KHT_{Cr}-kuormana (kemiallinen hapenkulutus).

BHK₇-kuormitus vesistöihin oli noin 52 t (edelliskaudella 58 t). Vesistöön kohdistuva KHT_{Cr}-kuorma oli noin 210 t, kun se edelliskaudella oli 240 t. Hieman yli puolet lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden purkupisteen, B1 (Veromiehenkylänpuro) ja 4B (Kylmäoja) kautta. Happea kuluttava vesistökuormitus oli pienin viimeisimpään 14-15 vuoteen. Suurin suhteellisen kuormituksen pientyminen tapahtui pisteessä A1A. Pisteellä D1 kuormitus oli edelliskautta suurempi.

Pumppaamoiden ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy, kun ylivuoto alkaa. Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotoveden (E1Y) osuus vesistöön kohdistuneesta BHK₇-kuormasta oli 13 % ja KHT_{Cr} -kuormasta 7 %. Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotoveden ja glykolivesipumppaamon HK509 ylivuotojen osuus happea kuluttavasta vesistökuormituksesta oli parin prosentin luokkaa. Pumppaamoilla HK034 ja HK512 ei ollut ylivuotoja.

Kylmäoja

BHK₇-vesistökuormituksesta noin 17 % ja KHT_{Cr}-kuormituksesta noin 44 % kulkeutui Kylmäojan näytepisteen 4B kautta. Suurin osa KHT_{Cr}-kuormituksesta johtuu humuspitoisten suovesien aiheuttamasta luonnonkuormasta. Kuormitukseen viittaavia hajuhavaintoja oli neljällä kerralla 24:stä. Selvästi kohonnut BHK₇-pitoisuus (68 mg/l) havaittiin yhdellä tutkimuskerralla (11.2.2015). Kylmäojan alajuoksun pisteellä 16 todettiin maaliskuun 2015 tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajua. Happipitoisuus oli hyvä kaikilla kolmella Kylmäojan ha-vaintopisteellä.

Glykolivesipumppaamolta HK509 tuli ylivuotovesiä Kylmäojaan kauden aikana kaikkiaan noin 12 000 m³. Kuormitus oli suurinta ylivuodossa, joka tapahtui tammikuussa 2015, BHK₇ (ATU) 310 kg ja KHT(Cr) 530 kg.

Kirkonkylänoja

Kirkonkylänojaan johdetaan lentoaseman valumavesiä pisteiden A1A ja A3 kautta. Piste A1A kuvaa Kirkonkylänojan länsihaaraan lähtevää valumavettä ja A3 itähaaraan lähtevää valumavettä. BHK₇-vesistökuormituksesta 6 % kulkeutui A1A:n kautta. Pisteiden yläpuolelle johdetaan myös kehäratatunnelin kuivatusvesiä.

A1A:lla BHK₇-pitoisuudet olivat pieniä. Kaliumpitoisuuksissa havaittiin kaksi liukkaudentorjunta-aineisiin viittaavaa nousua, muuten pitoisuudet olivat luonnontilaisia tai lievästi kohonneita. Glykolin hajoamistuotteiden tai muuta hajua todettiin 21 kerralla 25:stä. Happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä.

Pisteellä A3 vesi oli yleensä hajutonta. Hieman tai kohtalaisesti kohonneita BHK₇-pitoisuuksia havaittiin neljällä tutkimuskerralla. Näillä kerroilla oli myös korkeimmat kaliumpitoisuudet. Happipitoisuus oli vaihteleva, usein välttävä tai huono.

Alajuoksun pisteellä A2 vedessä todettiin glykolin hajoamistuotteiden hajua kahdella tutkimuskerralla 12:sta. Happipitoisuus oli hyvä koko kaudella.

Veromiehenkylänpuro (Krakanoja)

Veromiehenkylänpuroon johdetaan lentoaseman valumavesiä pisteen B1 kautta. BHK₇:n vesistökuormituksesta 38 % kulkeutui tämän pisteen kautta. Koko kauden BHK₇-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 19 mg/l oli pitkäaikaisella vertailujaksolla 2005-2015 toiseksi alhaisin ja lähellä keskiarvoa. Kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvo oli kymmenvuotisen vertailujakson pienin. Vuosina 2009-2011 todettu kokonaistyyppipitoisuuksien nousu lienee johtunut kehäratatunnelin kuivatusvesien ja maanpäällä varastoidun louheen räjähdysainejäämistä. Glykolin hajoamistuotteen hajua todettiin lähes kaikilla havaintokerroilla (22/25) mm. joka kerta marras-elokuussa. Puron alajuoksulla pisteellä B2 vedessä todettiin glykolin hajoamistuotteiden hajua noin puolella



tutkimuskerroista joulukuusta kesäkuuhun. Happitilanne oli hyvä pisteillä B1 ja B2 kaikilla tutkimuskerroilla.

Veromiehenkylänpuroon päätyvät myös Mottisuolta lähtevät vedet. Näytepisteen HK505 kautta johdetaan Mottisuolle kiitotie 3:n alueelta kerättyä valumavettä, joka lähtee Mottisuon pengerallaskäsittelystä. Kauden kokonaisvesimäärä oli noin 480 000 m³, mikä oli selvästi edelliskaudta suurempi ja vuodesta 2008 alkavan vertailujakson suurin. Suolle suihkutettava vesi oli rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteiden hajuista pisteellä HK505 kaikilla tutkimuskerroilla, mutta Mottisuolta lähtevässä vedessä näytepisteellä M2A vesi oli vain kerran glykolin hajoamistuotteiden hajuista ja BHK₇-pitoisuudet olivat pääosin pieniä. Happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä.

Brändoninoja

Brändoninojan pisteellä C3 näkyi vain hieman lentokentän kuormitusvaikutusta. BHK₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen. Kokonaistypen pitoisuus oli kuitenkin kaikilla havaintokerroilla korkea kuten edelliskaudella. Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua todettiin yhdellä kerralla. Happipitoisuus oli hyvä kaikilla tutkimuskerroilla.

Viinikanmetsänoja

Näytepisteeltä D1 johdetaan Viinikanmetsänojaan kiitotien 3 valumavesien lounaispään pengerallaskäsittelystä lähtevä vesi. BHK₇-vesistökuormituksesta 13 % kulkeutui D1:n kautta. Glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajua havaittiin pisteellä D1 yhdellä tutkimuskerralla 13:sta ja alempana pisteellä D2 noin puolella havaintokerroista. Happipitoisuus oli hyvä molemmilla pisteillä ympäri vuoden.

Mottisuonoja

Pisteen E1 kautta johdettiin Mottisuonojaan 7 % kiitotien 3 valumavesien Mottisuon pengerallaskäsittelystä lähtevästä vedestä. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista sekä pisteellä E1 että alempana pisteellä E2 runsaalla puolella tutkimuskerroista. BHK₇-pitoisuus vaihteli laajoissa rajoissa pisteellä E1 ja pisteellä E2 se oli kerran selvästi kohonnut. Kaliumpitoisuudet olivat kohonneita pisteellä E1 viitaten liukkaudentorjunta-aineisiin. Ylivuotoina Mottisuonojaan tuli vesiä yhteensä noin 161 000 m³.

Keravanjoen ja Vantaanjoen analyysituloksissa ei ollut erotettavissa lentoaseman vaikutusta.

Pohjavesitarkkailu

Pohjaveden pinnankorkeudessa ei ollut suuria eroja aikaisempiin kausiin lukuun ottamatta pohjavesiputkia F6 ja P4A, joissa kummassakin oli yksi aiemmasta poikkeava korkeushavainto.

Hapettomuus sekä siitä johtuva rikkivedyn haju ja liukoisen raudan pitoisuuden nousu on lentoaseman pohjavesissä yleistä. Läheskään kaikissa tapauksissa nämä eivät johdu lentoasemasta vaan ympäristöoloista.

Aistinvaraisesti ja/tai kemiallisessa määrittelyssä havaittiin viitteitä tai selviä merkkejä jäätymisenesto- ja/tai liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksista kymmenessä tarkkailupisteessä, edelliskaudella seitsemässä.

Glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin seitsemässä tarkkailupisteessä, pohjavesiputkissa P4A, P4K, F3K, DeltaK, P22 sekä porakaivoissa PK3 ja PK5. Lisäksi kemikaalimaista hajua havaittiin putken F4 vesinäytteessä. Glykolin hajoamistuotteita havaittiin putkien F3, F6 ja M näytteissä.

Kaudella 14-15 pohjavesissä havaittiin toukokuussa 2015 öljyjä putkessa R42 (0,06-0,09 mg/l) ja VOC-yhdisteistä porakaivossa KK1 (trikloorieteeni 1 µg/l ja dikloorimetaani 3 µg/l). Todetut klooratut yhdisteet eivät ole lentoasematoiminnalle ominaisia, joten alkuperä on luultavasti muualla Katriinantien alueella. Haihtuvia yhdisteitä ei ole tutkittu KK1:stä ennen kautta 14-15.

Kehäradan suojapumppauskaivot

Kalliopohjaveden suojapumppauskaivoista PK3 ja PK5 pumpattava pohjavesi johdetaan jätevesiviemäriin. Kaudella 14-15 viemäriin pumpattiin yhteensä noin 900 m³. Vesi oli melkein jokaisella havaintokerralla rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteiden hajuista ja sähkönjohtokyky oli



melko korkea. Joulukuussa 2014 otettiin käyttöön suojapumppauskaivo PK17. Vettä johdettiin tämän kautta viemäriin 4 700 m³.

Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

Mottisuon ja kiitotien 3 lounaispään pengeraltaita ilmastettiin ympärivuotisesti ejektoripumpulla. Havaintoputkien hapettomuus osoittaa kuitenkin, että altaissa tapahtuva hapenkulutus on nopeampaa kuin hapen tuonti altaisiin. Vesi oli rikkivedyn hajuista, rautapitoisuudet korkeita, kaliumpitoisuudet luonnonvesiin verrattuna selvästi kohonneita ja natriumpitoisuudet hieman luonnonvesien tasoa korkeampia. Myös alkaliteetin arvot olivat korkeita luonnonvesiin verrattuna, mikä luultavasti johtuu ainakin osin formiaatista. Kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet vaihtelivat luonnontilaisesta hieman tai selvästi kohonneeseen. Sisäisen veden tarkkailuputkien välillä on veden laadussa kuitenkin osittain suuria eroja ja myös ajallinen vaihtelu oli osittain suurta.

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BHK₇-kuorma ja KHT_{Cr}-kuorma olivat pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempiä. Mitatut lähtevät kuormat olivat jonkin verran edelliskautta suurempia. Laskennallinen puhdistusteho oli BHK₇:n osalta 81 % ja KHT_{Cr}:n osalta 71 %.

Maankaatopaikat

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

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet

Alueiden käytön määrä vaihtelee vuosittain eikä kaikilla ole vuosittaista toimintaa. Mahdolliset vaikutukset kohdistuvat Brändöninojaan, Veromiehenkylänpuroon ja Kylmäojaan. Raporttiin ei ole kirjattu toiminnan pintavesi- tai pohjavesivaikutuksista.

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 8

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään merkitä tiedoksi Helsinki-Vantaan lentoaseman tarkkailuraportti koskien glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailua kaudella 2014-2015.

Päätös:

Päätettiin merkitä tiedoksi Helsinki-Vantaan lentoaseman tarkkailuraportti koskien glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailua kaudella 2014-2015.

Liitteet:

-

Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2014-2015 (3.2.2016)

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus ja valituskielto

Lisätiedot:

Maarit Rantataro, puh. 09 8392 6075, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

FINAVIA OYJ

**HELSINKI-VANTAA LENTOASEMAN
GLYKOLIVESIEN, PINTAVESIEN JA
POHJAVESIEN TARKKAILU**

KAUSIYHTEENVETO 2014-2015



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	Brändöninoja (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

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.

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

KAUSIYHTREENVETO 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 m³ (edelliskaudella 1 678 m³). Liukkaudentorjunta-aineita käytettiin 1 468 t (559 t). Pidempi-aikaisella vertailujaksolla glykolin 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 m³ (edelliskaudella n. 250 000 m³). Erikseen talteen otettuja väkeviä glykolivesiä kuljetettiin tankkiautolla jätevedenpuhdistamon mädättämöön 9 000 m³ (7 000 m³). BHK₇-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 liukkaudentorjuntaan käytettävien aineiden hapenkulutuksesta ja aineiden hajoamistuotteiden hajusta. BHK₇-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, Brändöninoja, Viinikanmetsänoja, Mottisuonoja ja Kylmäoja.

Pintavesien seurannan tulokset

Kylmäojaan johdettavassa vedessä (näytepiste 4B) oli kuormitukseen viittaavia hajuhavain-toja neljällä havaintokerralla 24:stä, joka oli suunnilleen edelliskauden verran. Selvästi kohonnut BHK₇-pitoisuus havaittiin yhdellä tutkimuskerralla. Alempana Kylmäojassa vesi oli hajutonta tai harvoin glykolin hajuista, ja BHK₇-pitoisuudet joitakin pieniä nousuja lukuun ottamatta luonnontilaisia.

Kirkonkylänojaan johdetaan lentoaseman valumavesiä näytepisteiden A1A ja A3 kautta. A1A:lla BHK₇-pitoisuudet olivat pieniä. A3:lla havaittiin neljä lievästi tai kohtalaisesti kohonnutta BHK₇-pitoisuutta (tutkimuskertoja yhteensä 26), mutta muuten pitoisuudet olivat pieniä. A2:lla, joka kerää vedet A1A:lta ja A3:lta, BHK₇-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 pengerialuekäsittelystä. Vesi oli rikkivedyn tai glykolin hajoamistuotteen hajuista aiempaan tapaan kaikilla tutkimuskerroilla. BHK₇-pitoisuus oli syksyllä ja talvella jonkin verran kohonnut. Mottisuolta lähtevässä vedessä (näytepiste M2A) vesi oli yhden kerran glykolin hajoamistuotteiden hajuista (tutkimuskertoja yhteensä 12). BHK₇-

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 BHK₇-kuormituksesta pisteen B1 kautta kulkeutui 38 % (edelliskaudella 35 %). Koko kauden BHK₇-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 kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvo oli kymmenvuotisen vertailujakson pienin.

Brändöninjassa (näytepiste C3) vedessä oli yhdellä tutkimuskerralla lievästi glykolin hajoamistuotteiden hajua (yhteensä tutkimuskertoja oli 13) ja BHK₇-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 pengeriallaskestä. Glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajua havaittiin yhdellä tutkimuskerralla 13:sta, mikä oli edelliskautta harvemmin. BHK₇-pitoisuus oli yhdellä kerralla kohtalaisesti kohonnut ja muuten pieni tai melko pieni. Alempana ojassa pisteellä D2 BHK₇ 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 pengeriallaskestä lähtevästä¹ vedestä. Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista runsaalla puolella tutkimuskerroista ja aiempaan tapaan BHK₇-pitoisuus vaihteli laajoissa rajoissa. Alempana ojassa pisteellä E2 vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista runsaalla puolella havaintokerroista ja yhdellä kerralla BHK₇ 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 määrittämisessä 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 pengerialtaasta 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
- Vesiylöikeus 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/maatoksia/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 kohdalla² Vantaanjoen joen pääuoman valuma-alueen pinta-ala on noin 1680 km². Lentoaseman valumavesien (siltä osin kuin niitä ei johdeta viemäriin) purkureitit ovat seuraavia:

- Brändöninoja, 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 km², joka on n. 99,6 % Vantaanjoen koko vesistöalueen pinta-alasta.

Taulukko 1. Vantaanjoen virtaaman tunnusluvut³ aikajaksolta 1991-2010 Oulunkylän mitauspisteeltä (valuma-alueen pinta-ala 1680 km²).

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 Viinikkalanojaan⁴, 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 päävirtaussuunnat⁵ ovat seuraavia:

- Kiitotie 1:n alue: koillispuolella alueella virtaus suuntautuu pääosin itään ja lounaispuolella 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 esiintyvistä savesta. Kiitoteiden vierustoilla ja kiitoteiden päiden alueilla esiintyy monin paikoin savia, jotka ovat yleensä turvekerrosten peittämiä. Kiitotie 2:n itäpuolella esiintyy laajittuneita 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.

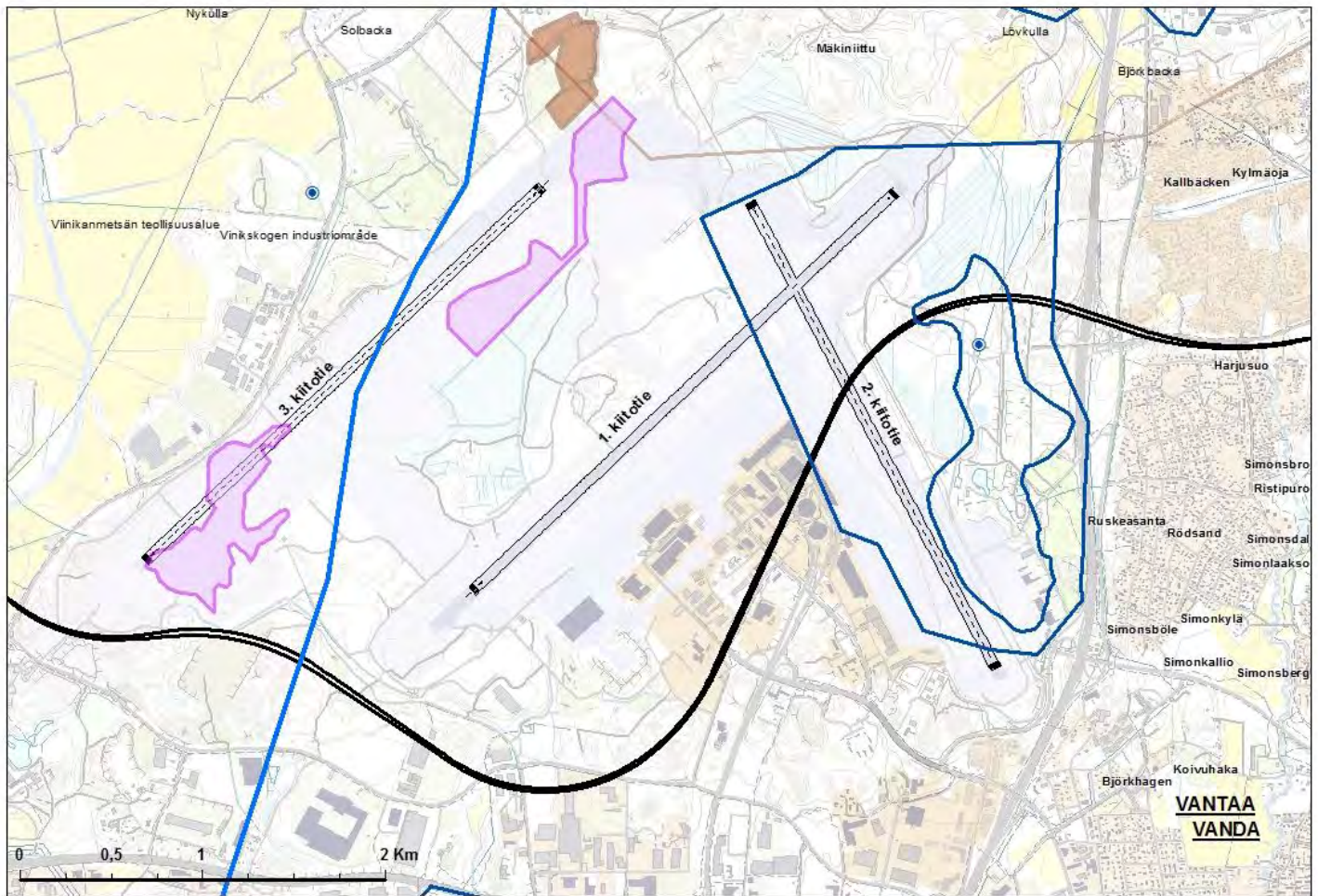
Lentoasematoimintojen vaikutuspiirissä sijaitsee pohjavesialue nimeltä Lentoasema (0109204 I-luokka) sekä Päijänne-tunneli⁶. Kohteiden sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 1).

³ Virtaamatietojen lähdeviite: Hydrologinen vuosikirja 2006-2010.

⁴ Viinikkalanoja sijaitsee lentoaseman suunnasta Vantaanjokeen laskevien Brändönin ja Mottisuonin välillä.

⁵ Pohjaveden päävirtaussuuntatietojen lähdeviite: asfalttirouhealueiden ympäristölupa 27.3.2012 s. 6 (tarkemmat tiedot ympäristöstä 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

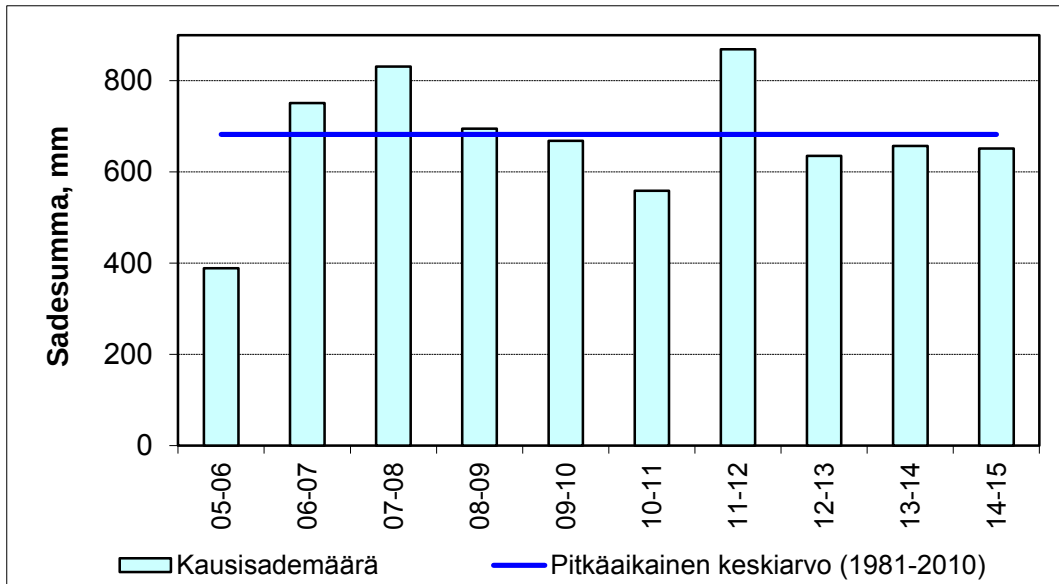
Pohjaveden korkeuteen vaikuttavat sadanta ja haihdunta, ja talvi- ja kevätkuukausina lumen sulamiseen liittyvät sääolot.

Ympäristöhallinnon seurantakohteilla⁷ 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.

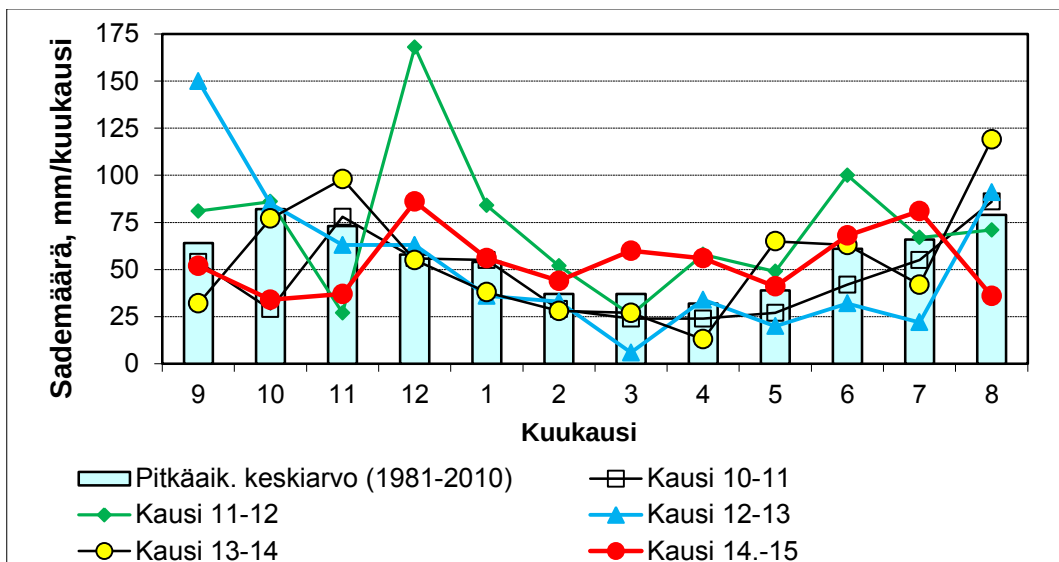
⁷ Pohjavedenkorkeudet Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueella.
<http://www.i3.ymparisto.fi/i3/tilanne/FIN/pohjavesi/UUS.htm> (saatavuus 27.10.2015)

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 joulukuun 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 kuukausikatsaukset⁸.



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

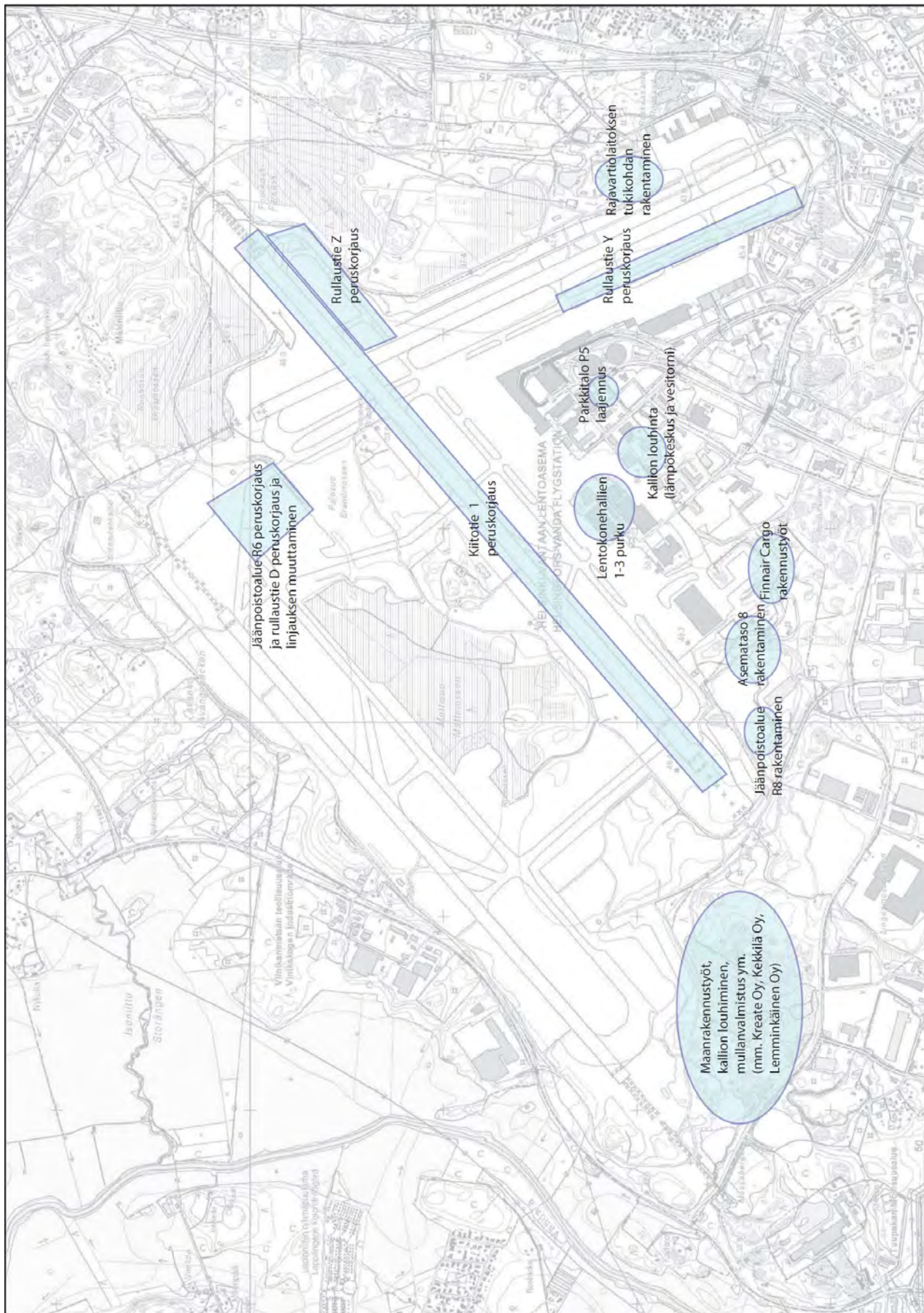
⁸ <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastokatsaus-lehti> (saatavuus 27.10.2015).

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.

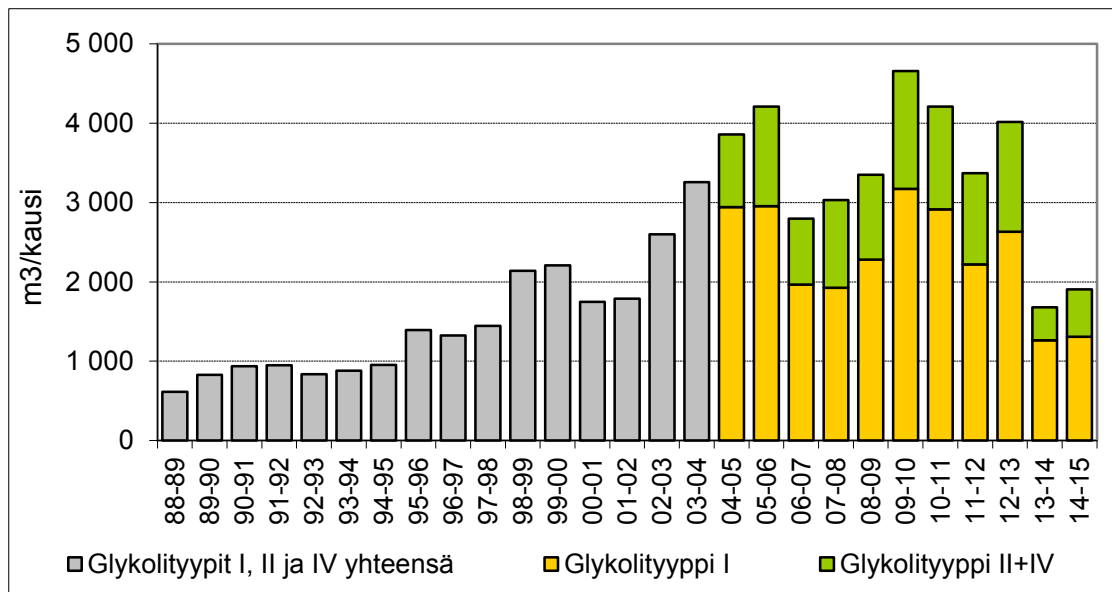


Kuva 4. Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttaneiden kohteiden ja toimintojen sijainti (Finavia).

4 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät

Lentokoneiden jäänesto ja -poisto (glykolinesteet)

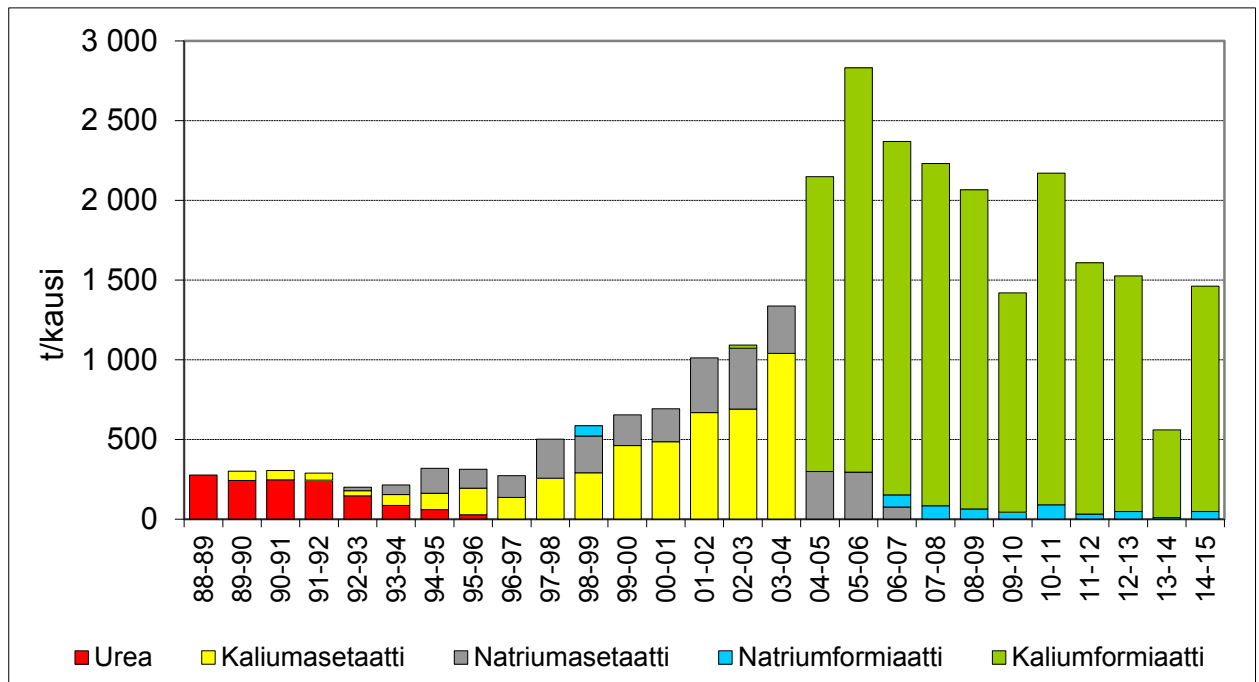
Talvikaudella 14-15 lentoasemalla käytettiin 1 904 m³ (edelliskaudella 1 678 m³) propyleeniglykolia sisältäviä aineita jäänpoistoon ja -estoon. Tyypin I nestettä käytettiin 1 310 m³ (1 262 m³) ja tyypin IV nestettä 594 m³ (416 m³). Kokonaismäärä oli lähellä edelliskautta, ja selvästi pienempi kuin keskimäärin 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 -perusvesipumppaamo⁹
- 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 viemäriveresien 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 glykolipitoisuuden-

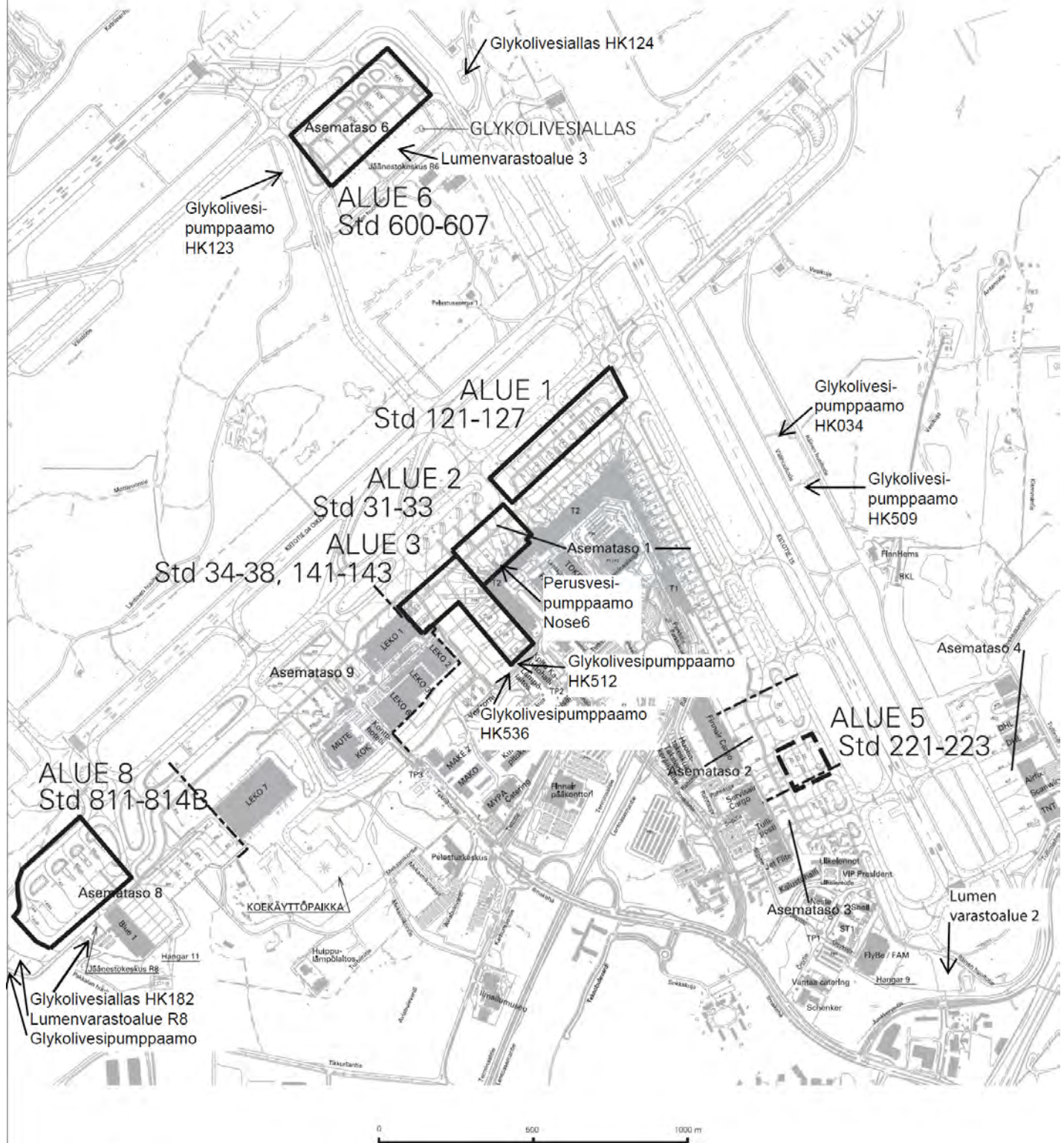
⁹ Perusvesi = rakennuksen perustusten kuivatusvesi

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

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

JÄÄNPOISTOKAUSI

JÄÄNESTO JA -POISTOALUEET



Kuva 7. Lentokoneiden jäänpoistoalueiden, glykolivesipumppaamojen, glykolipitoisten lumien keräilyalueiden ja glykolivesialtaiden sijainti (Finavia).

5.2 Vesien määrä ja laatu

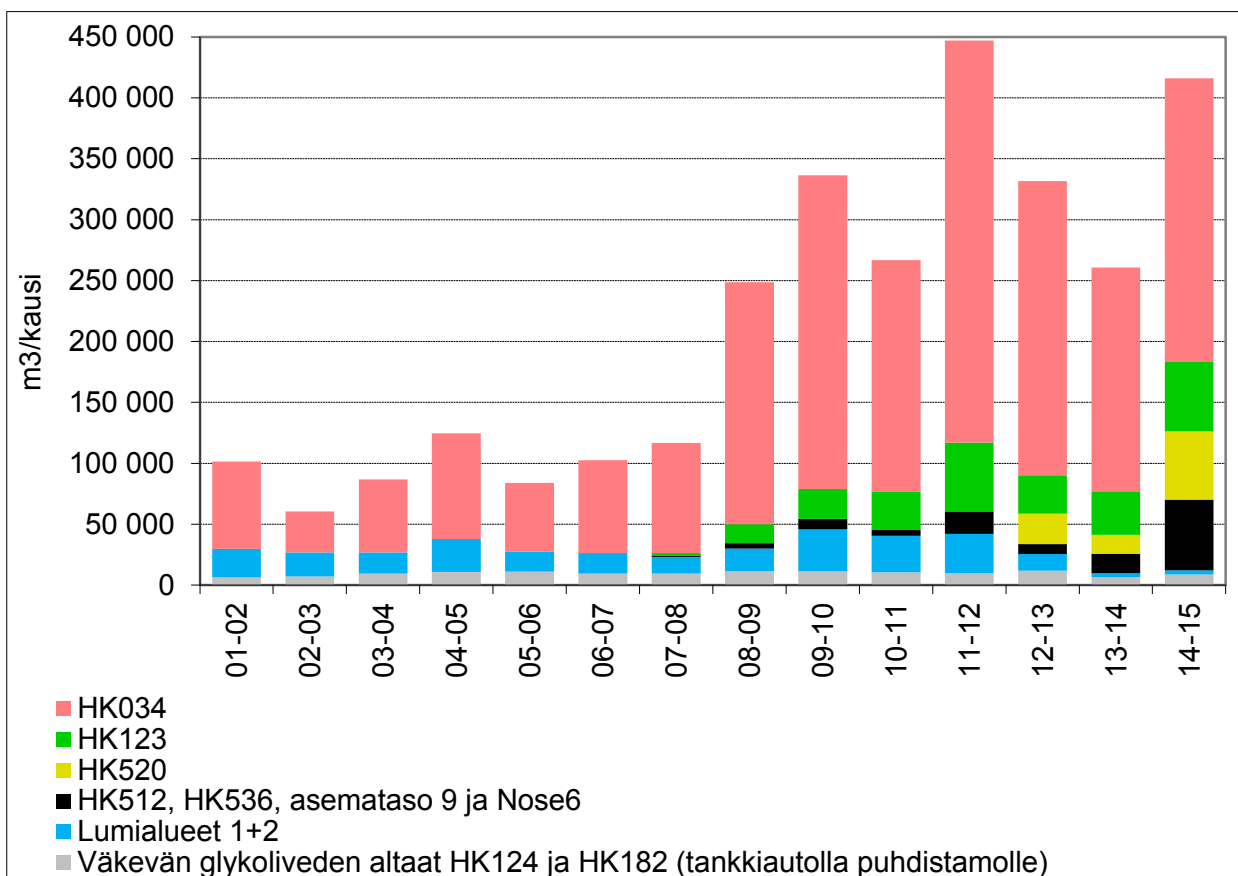
Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle viemärin kautta johdetun laimean glykoliveden sekä tankkiautoilla puhdistamon mädättämölle kuljetetun väkevän glykolipitoisen veden määrä ja laatu sekä veden sisältämät ainemäärät ovat liitteinä (Liite 3 – Liite 12).

5.2.1 Vesimäärä

Kaudella 14-15 puhdistamolle viemärin kautta johdetun ja tankkiautoilla kuljetetun vesimäärän summa oli noin 413 000 m³ (edelliskaudella n. 261 000 m³), ja jakautui seuraavasti (ks. Kuva 8):

- Viemäriin n. 404 000 m³ (edelliskaudella n. 254 000 m³)
- Mädättämään tankkiautolla n. 8 800 m³ (edelliskaudella n. 6 600 m³)

Viemäriin johdetut vesimäärät olivat selvästi kahta edelliskautta suurempia ja pitkäaikaisessa (2001-2015) vertailussa toiseksi suurimpia. Suurin osa vedestä, noin 233 000 m³ (edelliskaudella 184 000 m³), joka vastasi 56 % (edelliskaudella 70 %) osuutta kokonaisvesimäärästä, johdettiin pumppaamo HK034:n kautta.

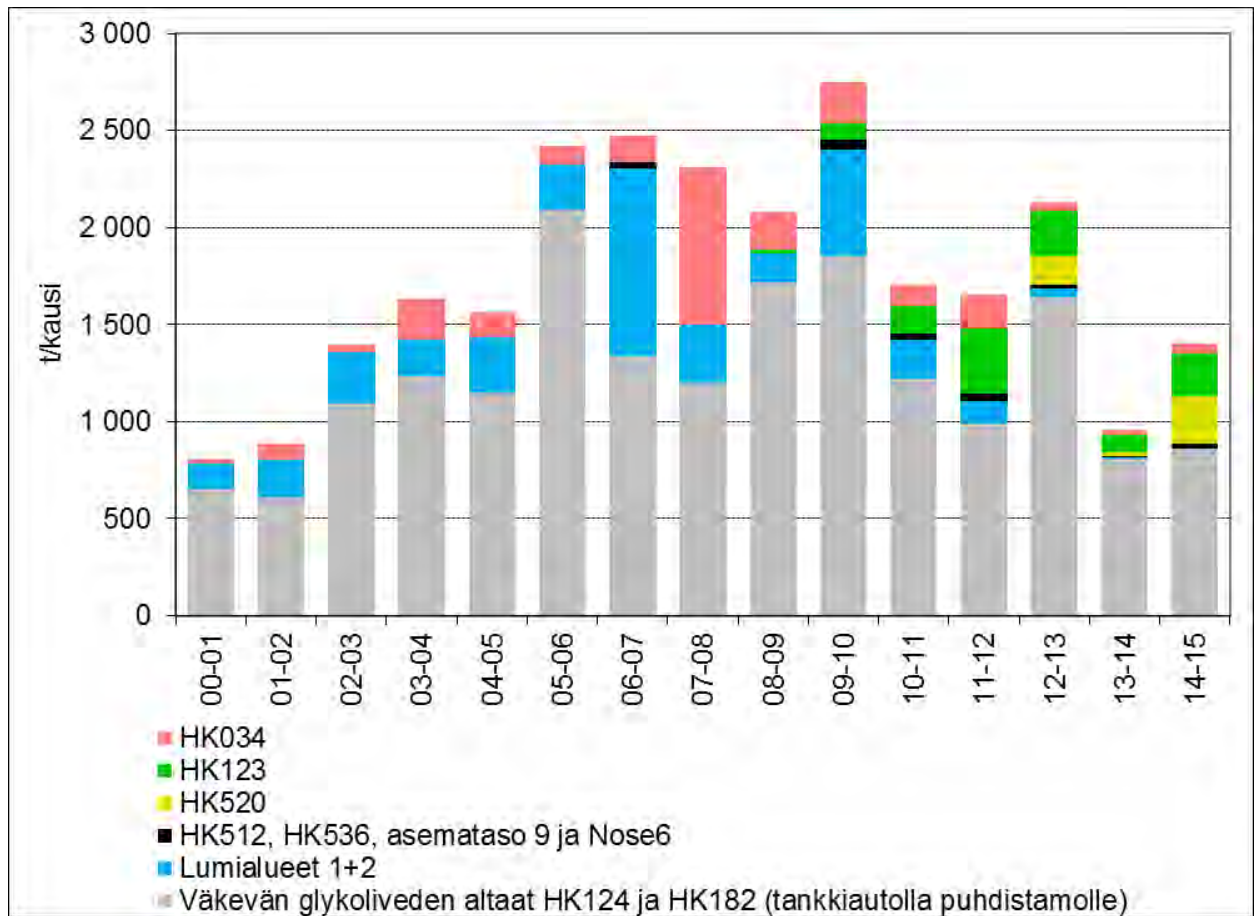


Kuva 8. Viemäriin johdettu vesimäärä ja jätevedenpuhdistamolle tankkiautolla kuljetettu vesimäärä 2001-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

5.2.2 BHK₇

Kaudella 14-15 biologisen hapenkulutuksen (BHK₇) 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.

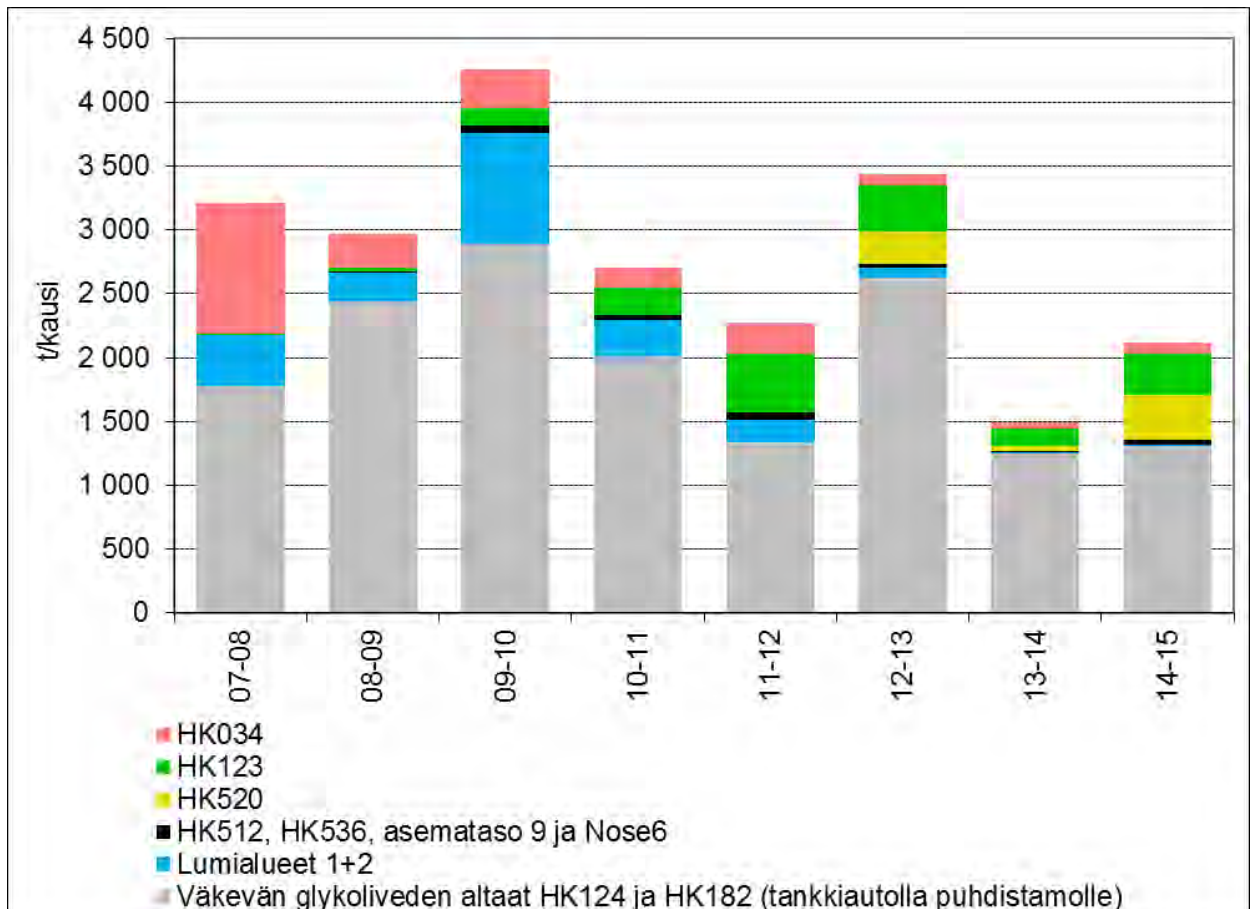
BHK₇-kuormasta viemäriin johdettavien vesien osuus oli noin 540 t ja 39 % ja tankkiautolla mädättämöön kuljetettujen vesien osuus noin 860 t ja 61 %.



Kuva 9. Viemäriin johdettu BHK₇-kuorma ja jätevedenpuhdistamolle tankkiautolla kuljetettu BHK₇-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 kuljettu 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. divetyksulfidiksi eli rikkivedyksi (H_2S). Kohonneita tai korkeita BHK₇-pitoisuuksia (100-960 mg/l) esiintyi yleisimmin tammikuusta maaliskuuhun. Lounaispään pengeraltaan putkessa PV1 korkeita BHK₇-pitoisuuksia tavattiin myös touko-kesäkuussa. Mottisuon pengeraltaan putkissa PV4 ja PV5 kaikki BHK₇-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 kokonaistyyppipitoisuudet 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

Aineta tarkastelussa arvioitiin kiitotie 3:n alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäätymisenestoaineiden aiheuttama laskennallinen hapenkulutus. Laskennallista tulevaa hapenkulutuskasvuun verrattiin imeytys- ja pengerallaskäsittelyiden jälkeen vesistöön pisteiden D1 ja C1Y (lounaispään pengerallas) sekä HK505, E1 ja E1Y (Mottisuon pengerallas) kautta lähtevän veden hapenkulutuskasvuun, 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 BHK₇

Laskennallinen tuleva BHK₇-kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa pienempi mutta edelliskautta suurempi (Taulukko 2). Sen sijaan mitattu lähtevä kuorma oli pitkäaikaisessa vertailussa keskitasoa (Taulukko 3). Laskennallinen puhdistusteho BHK₇:lle oli 81 %, joka oli keskitasoa vertailujaksolla 2007-2015 (Taulukko 4).

Taulukko 2. Kiitotie 3:lle tuleva BHK₇-kuormitus (laskennallinen).

Kausi	Kaliumformiaatin aiheuttama BHK ₇ -kuorma	Natriumformiaatin aiheuttama BHK ₇ -kuorma	Glykolinestetyyppi I:n aiheuttama BHK ₇ -kuorma	Glykolinestetyyppi 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 BHK₇-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 BHK₇-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 pengeriallasvesien 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 BHK₇-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
- Brändöninoja 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.



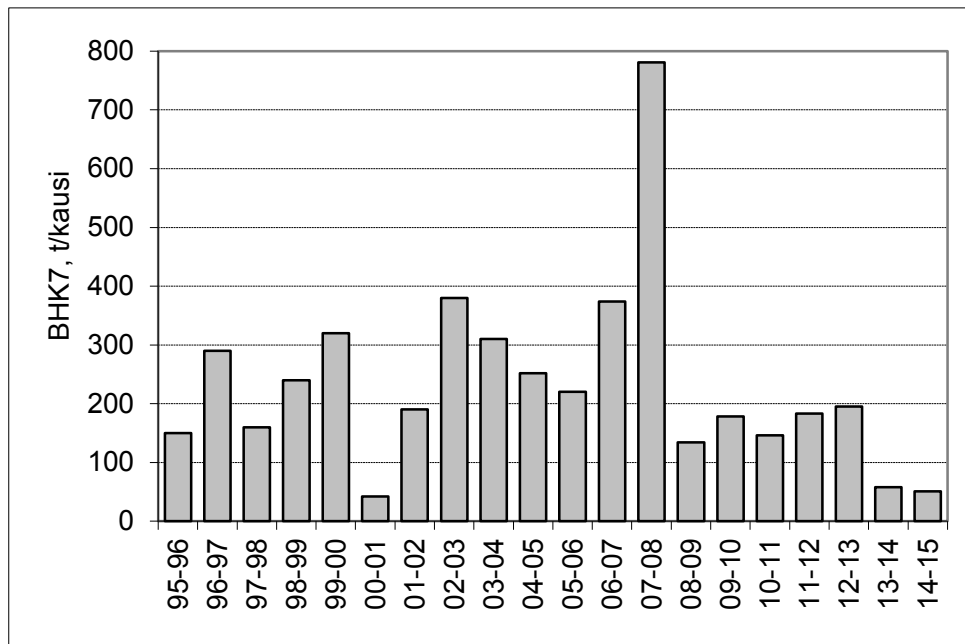
Kuva 11. Lentoaseman vesistökuormituksen tarkkailupisteiden sijainti. A1A = Kirkonkylänojan länsihaara, A3 = Kirkonkylänojan itähaara, B1 = Veromiehenkylänpuro, C3 = Brändöninoja, D1 (lounaispään pengerralla) = Viinikanmetsänoja, E1 (Mottisuon pengerralla) = Mottisuoja, HK505 (Mottisuon pengerralla) = 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 laskuoihin ja mahdollista vaikutusta vesillä on näytepisteissä A1A, B1 ja C3.

7.1.1 BHK₇-kuormitus

Kaudella 14-15 vesistöön kohdistunut BHK₇-kuormitus noin 52 t oli pienin 14 vuoteen ja toiseksi pienin 20-vuotisella vertailujaksolla (Kuva 12).

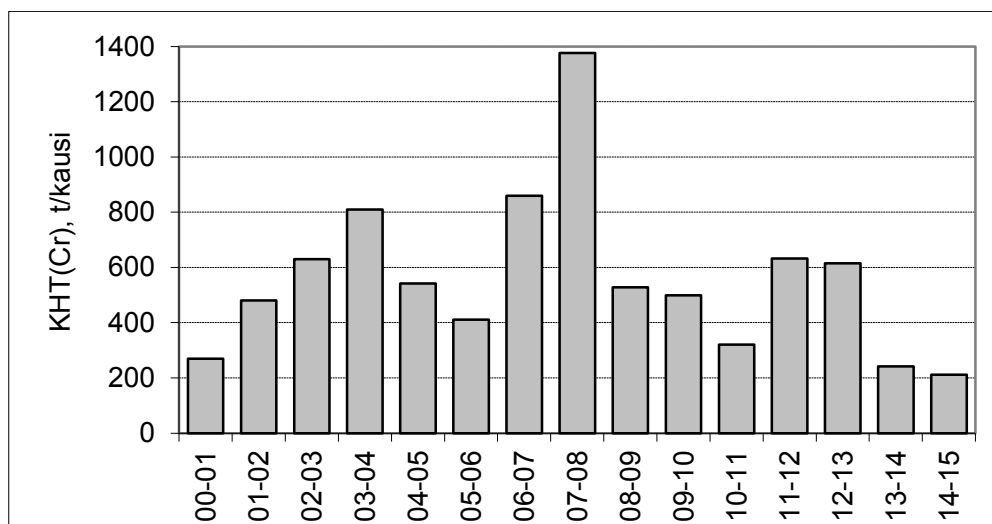


Kuva 12. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut BHK₇-kuormitus kausittain 1995-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

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.

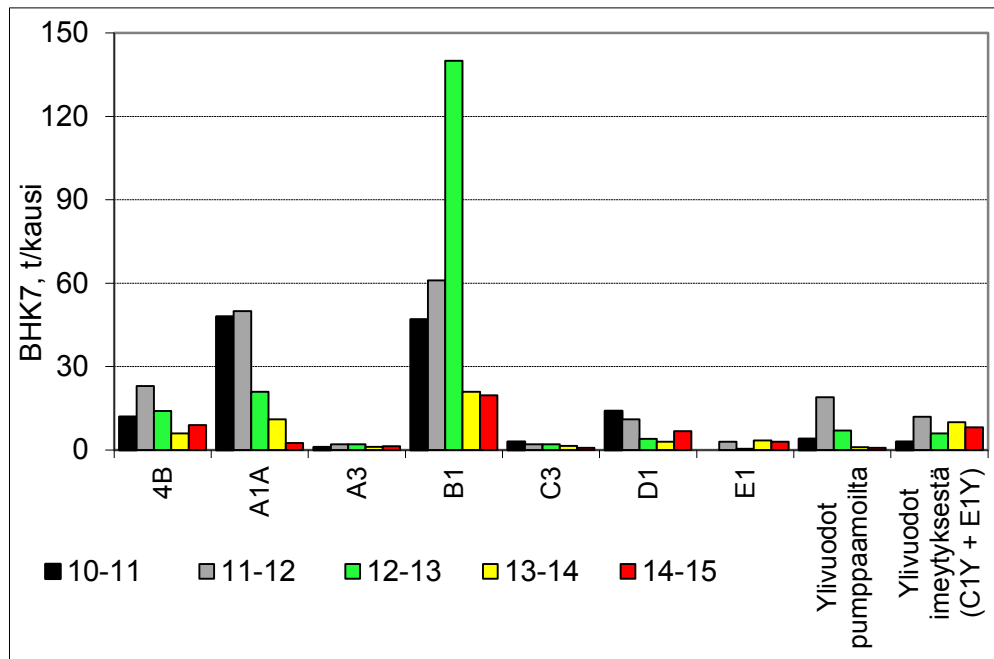
Kaudella 14-15 vesistöön kohdistunut KHT_{Cr}-kuormitus noin 220 t oli pienin 15-vuotisella vertailujaksolla (Kuva 13).



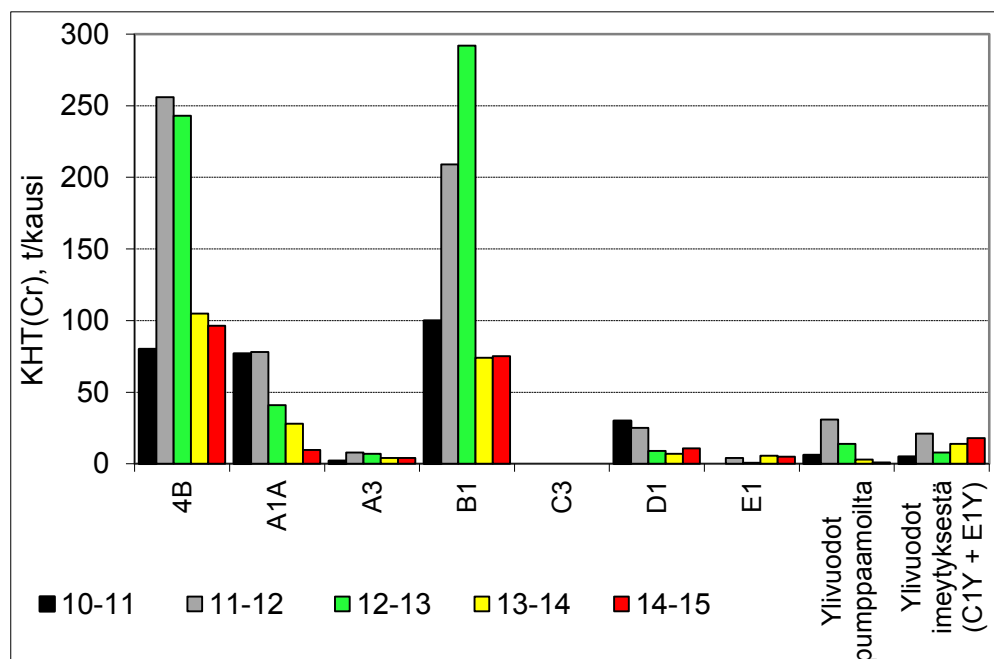
Kuva 13. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut KHT_{Cr}-kuormitus kausittain 2000-2015. Laskentakausi on vuosittain 1.9.-31.8.

7.1.3 Näytenpistekohtainen vesistökuormitus

Vesistöön kohdistuva hapenkulutuskas kuormitus purkupisteittäin on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 14 ja Kuva 15). Kaudella 14-15 BHK₇-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. BHK₇-kuormitus vesistöön purkupisteittäin ja kausittain 2010-2015. HK505 sisältyy¹² B1:n kuormitukseen.



Kuva 15. KHT_{Cr}-kuormitus vesistöön purkupisteittäin ja kausittain 2010-2015. HK505 sisältyy¹² 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 alempaan 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 sattuiivat 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 BHK₇ -pitoisuus oli keskimäärin 120 mg/l. Muuna aikana (15.1.-25.8.2015) BHK₇ -pitoisuudet olivat pieniä, 7-18 mg/l (Liite 16). Vesimäärä oli edelliskauden suuruusluokkaa. E1Y:n osuus vesistöön kohdistuneesta BHK₇-kuormasta oli n. 13 % (edelliskaudella 17 %) ja KHT_{Cr}-kuormasta 7 % (edelliskaudella 6 %).

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedessä (näytepiste **C1Y**) BHK₇ -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 BHK₇-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 BHK₇:n osalta 1,7 % (edellis-kaudella 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 koillispuolen vesiä, pääosaa kiitotie 2:n vesistä ja terminaalien T1 kaakkoispuolella olevan rahtiasematasoisen vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematasoisen vesiä. Liäksi 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. Hajuhavainnoja oli eniten kesä-elokuussa, ja vähiten (ei yhtään) maaliskokuussa. Glykolin hajoamistuotteiden ja mädäntyneen hajuhavainnoja oli suunnilleen saman verran kuin edelliskaudella, mutta maa-turpe-hajua oli nyt useammin (edelliskaudella ei yhtään).
- BHK₇-vesistökuormituksesta noin 17 % (edelliskaudella 10 %) kulkeutui 4B:n kautta.
- Selkeästi kohonnut BHK₇-pitoisuus (68 mg/l) havaittiin yhdellä kerralla, 11.2.2015. Muilla kerroilla BHK₇-pitoisuus oli alhainen tai luonnontilainen (<1,5-7 mg/l). Edellis-kaudella ei havaittu yhtään selkeästi kohonnutta BHK₇-pitoisuutta. Nyt lievästi kohonneita pitoisuuksia ei havaittu yhtään (edelliskaudella 1 kpl). Virtaamapainotettu BHK₇-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 BHK₇-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 BHK₇-pitoisuutta.
- Happipitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä (6,0-10,8 mg/l). Happitilanne oli samankaltainen edelliskaudella.
- Korkein kaliumpitoisuus esiintyi samaan aikaan korkeimman BHK₇-arvon kanssa (samoin kuin edellisellä kaudella), mutta muuten kaliumilla ja BHK₇:lla ei ollut selvää

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

- Kokonaistyyppipitoisuus 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 koonneet tyyppipitoisuudet 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 lisäksi 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.
- BHK₇-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 koonneita 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.
- BHK₇-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).
- BHK₇-vesistökuormituksesta noin 6 % (edelliskaudella 19 %) kulkeutui A1A:n kautta.
- BHK₇-pitoisuudet 2,9-18 mg/l olivat pieniä. Pitoisuudet olivat edelliskautta alempia erityisesti korkeimpien pitoisuuksien osalta. BHK₇-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.
- Kokonaistyyppipitoisuudet 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. Kohonnan sähkönjohtokyvyn aiheuttajasta ei ole varmaa tietoa, mutta kehäratatun- nelin 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.
- BHK₇-vesistökuormituksesta noin 3 % (edelliskaudella 2 %) kulkeutui A3:n kautta.
- BHK₇-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 BHK₇-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BHK₇-pitoisuuksien johtuneen liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. BHK₇: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 joului- 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.

- Kokonaistyyppipitoisuudet 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), hie-
man 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.
- BHK₇ oli kaikilla tutkimuskerroilla pieni tai luonnontilainen (<1,5-13 mg/l). Kor-
keimmat pitoisuudet olivat noin 1/4 edelliskauden korkeimpiin pitoisuuksiin verrat-
tuna.
- 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 m³, mikä oli selvästi edellistä kautta (280 000 m³) 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 BHK₇- ja KHT_{Cr}-kuormitus oli kauden edelliskauden tasoa (ks. Liite 17). HK505:n kautta kulkevaa vesimäärää ja kuormitusta ei lasketa mu-
kaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen, koska HK505:n ja Mottisuon vedet kul-
keutuva alavirrassa Veromiehenkylänpuroon, jossa on kuormituksen laskennan näy-
tepiste B1.
- BHK₇-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 pitoi-
suudet olivat hieman alempia. BHK₇-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 ka-
liumformaattiin viitaten. Luonnonvesissä kaliumia on yleensä <10 mg/l. Sen sijaan
natriumpitoisuus oli aiempaan tapaan suolattomien luonnonvesien (<15 mg/l) tasoa.

- Kokonaistyyppipitoisuus oli tasaisesti pieni (200-400 µg/l). Pitoisuudet olivat edellis-kautta pienempiä ja keskipitoisuus 270 µg/l oli pienin vuodesta 2009 alkavalla ver-tailujaksolla.
- Kokonaisfosforipitoisuus oli melko pieni, 42-81 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuuden kes-kiarvo 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 pengerallasvedes-tä.

- Pisteellä on mittapato. Virtaama vaihteli välillä n. 5-40 l/s. Noin puolet virtaamaha-vainnoista 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 BHK₇- ja KHT_{Cr}-kuormitus oli kauden edelliskautta suurem-pi (ks. Liite 17). M2A:n kautta kulkevaa vesimäärää ja kuormitusta ei lasketa mu-kaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen, koska M2A:n vedet kulkeutuva alavirras-sa Veromiehenkylänpuroon, jossa on kuormituksen laskennan näytepiste B1.
- BHK₇-pitoisuus oli luonnontilainen (<1,5-3 mg/l) paitsi maaliskuussa vähän kohon-nut (19 mg/l). Pitoisuudet olivat samaa luokkaa edelliskaudella.
- Suon vaikutuksesta veden KHT_{Cr}-pitoisuus on M2A:lla luontaisesti melko korkea. Vir-taamapainotettu KHT_{Cr}-pitoisuus 86 mg/l oli hieman edelliskautta korkeampi.
- Happipitoisuus oli hyvä tai tyydyttävä (5-8 mg/l). Happitilanne oli samanlainen edel-liskaudella.
- Kaliumpitoisuuksista (3-41 mg/l) suurin osa oli hieman tai kohtalaisesti luonnonvesi-en perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten. Pitoi-suudet olivat hieman edelliskautta korkeampia. Kaliumin ja BHK₇:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.
- Kokonaistyyppipitoisuus 200-1 700 µg/l oli suovesille tavallinen.
- pH oli aiempaan tapaan usein yli tason 7,0 (7,6 saakka). Luonnontilaisilla soilla ve-den 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 Veromiehenkylänpu-roon lähtevää vettä.

- Pisteellä on kiinteä mittapato. Näytteenottohetkillä virtaama vaihteli välillä 1,3-120 l/s (edelliskaudella 13-200 l/s). Näytteenoton yhteydessä käsin mitattujen virtaami-en 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 ylei-sempiä kuin edelliskaudella, jolloin hajua oli 2/3 havaintokerroista.
- Lentoaseman BHK₇-vesistökuormituksesta noin 38 % kulkeutui B1:n kautta (edellis-kaudella 36 %). B1 oli tärkein BHK₇-kuormituksen purkureitti kuten usealla edellis-kaudella.

- Runsaat puolet (16/26) kauden BHK₇-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 BHK₇-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.
- Kokonaistyyppipitoisuudet 700-2 500 µg/l olivat pieniä tai kohtalaisia ja edelliskautta alempia. Keskiarvo 1 400 µg/l oli kymmenvuotisen vertailujakson pienin. Pitkäaikaisessa tarkastelussa kokonaistyyppissä 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. Tietävästi tyypin nousut B1:llä johtuivat kehäratatunnelin räjähdysainejäämiä sisältäneistä kuivatusvesistä ja mahdollisesti osin maanpäällisen sijoituksen louheesta huuhtoutuneista räjähdysainejäämistä.
- Ammoniumtyyppipitoisuudet 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).
- BHK₇-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 Brändoninajan 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 BHK₇-vesistökuormituksesta 1 % kulkeutui C3:n kautta (edelliskaudella 2 %).
- BHK₇-pitoisuus <1,5-9 mg/l oli luonnontilainen tai melkein luonnontilainen. Edellisellä kaudella havaittiin yksi lievästi kohonnut pitoisuus. BHK₇-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 edelliskaudella.
- 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 tyyppipitoisuuksien arvioidaan johtuvan näytenäytteen valuma-alueella olevan mullanvalmistustoiminnan vesistä, Fin-Seula Oy:n louhinnoista ja maanrakennustöistä ja/tai kehäradan tunneleiden kuivatusvesistä. Vuoteen 2008 saakka C3:n kokonaistyyppipitoisuus 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 vesistönäytenäytteet 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 havainnointu. 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 havaintokerroilla.
- BHK₇-vesistökuormituksesta 13 % (edelliskaudella 5 %) kulkeutui D1:n kautta.
- BHK₇-pitoisuus oli kohonnut (61 mg/l) maaliskuussa 2015, jolloin virtaama oli suurimmillaan. Muulloin pitoisuus oli pieni tai melko pieni (<1,5-21 mg/l). BHK₇-pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 16 mg/l, joka oli neljää edelliskautta korkeampi, mutta pitkäaikaisen vertailujakson vaihteluvälin sisällä. Pitoisuuden keskiarvo oli lupaehdot (<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.)

- o Kaikki kokonaistyyppipitoisuudet 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).
- o Ammoniumtyyppipitoisuudet olivat aiempaan tapaan pieniä (<22-120 µg/l).
- o 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).
- o 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.

- o Silmämääräiset virtaama-arviot vaihtelivat välillä 0,1-100 l/s. Kaikilla kerroilla arviota ei saatu.
- o Lievää glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin tammi-maaliskuussa ja kesä-heinäkuussa. Koko kautta tarkastellen hajua havaittiin noin puolella havaintokerroista, joka oli hieman useammin kuin edelliskaudella (jolloin hajua havaittiin 1/3 havaintokerroista).
- o BHK₇: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 BHK₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai hyvin lähellä sitä (<5 mg/l) 9/13 havaintokerralla, joka oli vähän pienempi osuus kuin edelliskaudella (11/13).
- o 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 Veromiehenkylänpu-roon.

- o 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.
- o Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajuista kaikilla 8/13 tutkimuskerralla (edelliskaudella hieman useammin).
- o Lähtevästä BHK₇-kuormituksesta noin 6 % kulkeutui E1:n kautta (edelliskaudella sama osuus).
- o BHK₇-pitoisuus vaihteli laajoissa rajoissa: 2-570 mg/l. Pitoisuus oli korkeimmillaan joului-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.
- o 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.
- Kokonaistyyppipitoisuudet 200-1300 µg/l olivat pieniä tai melko pieniä ja edelliskaudta 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-BHK₇-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 aikaisemmillä 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.
- BHK₇-pitoisuus 160 mg/l oli korkea joulukuussa, mutta muuten pitoisuudet olivat pieniä tai melko pieniä (<1,5-22 mg/l). Suurin BHK₇-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.
- BHK₇ (<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.
- BHK₇ 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 BHK₇-pitoisuuden nousut olivat pieniä, <0,1-1,0 mg/l (vrt. Liite 30). Vesistökuormitusta mitattiin ja joen BHK₇-pitoisuusnousuja laskettiin kaudella 14-15 yhteensä 26 päivänä.

Jokiveden laskennalliset kokonaistyyppipitoisuuden nousut olivat pieniä ja vaihtelivat välillä 5-57 µg/l. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo kaudella 14-15 oli 2600 µg/l ja vaihteluväli 1800-3800 µg/l¹³.

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/l¹³.

8 Pohjavedet

8.1 Pohjavesien tarkkailupisteet

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisen alueen ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon lähialueen pohjavesien tarkkailupisteet ovat seuraavia¹⁴:

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 tarkkailupisteet¹⁴:

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 suo-
japumppauskaivot PK3, PK5 ja PK17, joista pumpattava pohjavesi johdetaan jätevesiviemä-
riin.

Kiitoteiden 1 ja 3 välialueen pohjavesien tarkkailupisteet¹⁴:

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

Kiitotie 3:n länsipuolisen alueen tarkkailupisteet¹⁴:

putki P19
putki P21
putki P2/08 (kalliopohjavesi)
putki P4/08 (kalliopohjavesi)
putki P22
siiviläkaivo MK1 (Päijännetunnelin suojaumpaus)
siiviläkaivo MK2 (Päijännetunnelin suojaumpaus)
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 po-
rakaivossa: P4A, P4K, F3K, DeltaK, P22 ja porakaivot PK3 ja PK5. Lisäksi kemikaalimaista
hajua havaittiin putkessa F4. Hajoamistuotteiden hajun esiintymisen yleisyys oli edelliskau-
den 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 jäl-
leen perustasoa).

8.2.3 Happipitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, glykoli ja sen hajoamistuotteet

Osassa pohjavesipisteistä on havaittu vähähapettomuutta tai hapettomuutta ja kemiallisen ha-
penkulutuksen (KHT_{Mn} ja KHT_{Cr}) nousua. Selkeää syytä näille on vaikeaa osoittaa, ellei ve-
dessä 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.

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

Kaudella 14-15 glykolin hajoamistuotteita (asetaldehydiä ja propionaldehydiä) havaittiin kemiallisissa analyyseissä 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 propionaldehydiä).
- 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 6,3-6,6¹⁵. Yleensä pohjaveden pH on yli tason 5,7-6,0 ja alle tason 6,8-7,7¹⁶. Yleensä pohjavesissä alkaliteetti on yli 0,10-0,26 mmol/l ja alle 0,66-2,6 mmol/l¹⁶.

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 kalliope-
rän 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. Pistein 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 nostaten pohjaveden alkali-teettia ja sameutta. Putkesta on sen asentamisesta 2001 alkaen ollut yli-vuotoa.

- pH oli korkea (8,3-8,4) pisteessä DeltaK. pH oli samaa luokkaa edelliskaudel-lakin. Tämä on kalliopohjavesiputki ja korkea pH voi liittyä kallioperän oimi-naisuuksiin.
- Kiitotie 3:n länsipuoli:
 - Selvästi kohonneita alkaliteettiarvoja (4-5,9 mmol/l) havaittiin aiempaan ta-paan 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 (po-rakaivoissa kallioperästä) ja mahdollisesta ihmistoiminnasta kuten teiden suolauksesta. Lentoasemalla pohjavesien sähkönjohtokykyyn voivat vaikuttaa kalium- ja natriumpitoiset liukkaudentorjunta-aineet (formiaatit). Pohjavesissä on luonnostaan maaperän vaikutukses-ta jonkin verran natriumia ja kaliumia, mutta selkeät kaliumpitoisuuskasvut viittaavat tällä alueella yleensä liukkaudentorjunta-aineiden vaikutukseen. Valtaosa (n. 98 %) käytetyistä liukkaudentorjunta-aineista on kaliumformiaattia, ja natriumformiaattia käytetään vain erit-täin vähän (vrt. Liite 2). Vesien kaliumpitoisuuden nousu on lentoaseman vaikutukselle tyy-pillistä, mutta lentoaseman vesien natriumpitoisuudet ovat suhteellisen alhaisia (vrt. esim. pengeraltaista lähtevän formiaatti- ja glykolivaikutteisen veden analyysitulokset, näytepi-steet HK505 ja D1, Liite 15).

Joissakin tiealueiden läheisyydessä sijaitsevista tarkkailupisteistä havaittu natriumpitoisuu-den nousu voi aiheutua tiesuolauksesta. Talvella teiden suolaamiseen käytetään natrium-kloridia, joten myös kloridipitoisuuden pitäisi nousta, jos tie on natriumin nousun syynä. Lentokoneiden jäänpoistonestet (glykolit) eivät merkittävästi vaikuta veden sähkönjohto-kykyyn.

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 pohja-vesien kaliumpitoisuus on tavallisesti 1-11 mg/l¹⁷ ja natriumpitoisuus 3-32 mg/l¹⁷.

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. Kaliumpitoi-suus on taustapisteen tasoa. Selvää syytä sähkönjohtokyvyn nousuun ei ole tiedossa.
 - Pisteessä N sähkönjohtokyky ja sulfaatti ovat olleet nousussa 2010-2015, mut-ta kloridi samaan aikaan laskussa. Kalium on noussut vain vähän ja natrium hieman selvemmin. Nousujen aiheuttaja ei ole selvillä. Syynä eivät ole kalium-pitoiset 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.
 - Pisteessä 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 glykolin 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 tiheemmin 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 viittaneet 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 tietyssä¹⁸ 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 rikki-vedyksi.

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) lisääineisiin liittyen. Glykolin sisältämällä tyellä 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	Kokonaistyyppi, 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 kokonaistyyppi, mikä on teoriassa mahdotonta, mutta käytännössä rajallisessa määrin mahdollista, jos pitoisuuksien ero on kummankin määrittelyn 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: C₁₀-C₂₁ 0,09 mg/l ja C₂₂-C₄₀ 0,06 mg/l.

VOC-yhdisteitä havaittiin 25.5.2015 porakaivossa KK1: trikloorieteeni 1 µg/l ja dikloorimeetaani 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 suojaumpppauskaivot

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

Kalliopohjaveden suojaumpppauskaivoista PK3 ja PK5 pumpattava pohjavesi johdetaan jätevesiviemäriin. Kaudella 14-15 viemäriin pumpattu vesimäärä oli PK3:lla 252 m³ (edellis-kaudella 170 m³) ja PK5:llä 644 m³ (450 m³).

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 m³ 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: kohta- laisen ruskea 4/2015: lievästi ruskea	9/2014: kohta- lainen 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 maatumien 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: kohta- lainen 4/2015: lievästi samea	9/2014: kohta- laisen harmaan- ruskea 4/2015: lievästi ruske- anharmaa	9/2014: haju- ton 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 vesikasvi- en vallassa) 4/2015: arvio 20 l/s	9/2014: kirkas 4/2015: kirkas	9/2014: kohta- laisen ruskea 4/2015: vahva ruskea	9/2014: haju- ton 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 tutkimusajoina 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 kokonaistyyppipitoisuus 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 tyypipitoisuus oli pienehkö, joten se ei ollut syynä ML4:n pitoisuusnousuun.

Itäisellä purkureitillä Siltaniitunpuron alajuoksulla (piste ML5) noin 2 km etäisyydellä maankaatopaikasta virtaama oli tutkimusajoina 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 oja-vesille 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 pisteistä 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, sähköjohtokyvyssä, 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 ajankohdan puolesta alhainen pH voisi periaatteessa osittain johtua maankaatopaikkatoiminnasta. Todennäköisemmin suurempa syynä kuitenkin on alkuperäisen maaperän vaikutus.

Putkessa P20 kokonaistyyppipitoisuus 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 tyyppä merkittävässä määrin, joten maankaatopaikan (osittaista) vaikutusmahdollisuutta ei voida sulkea pois P20:ssä.

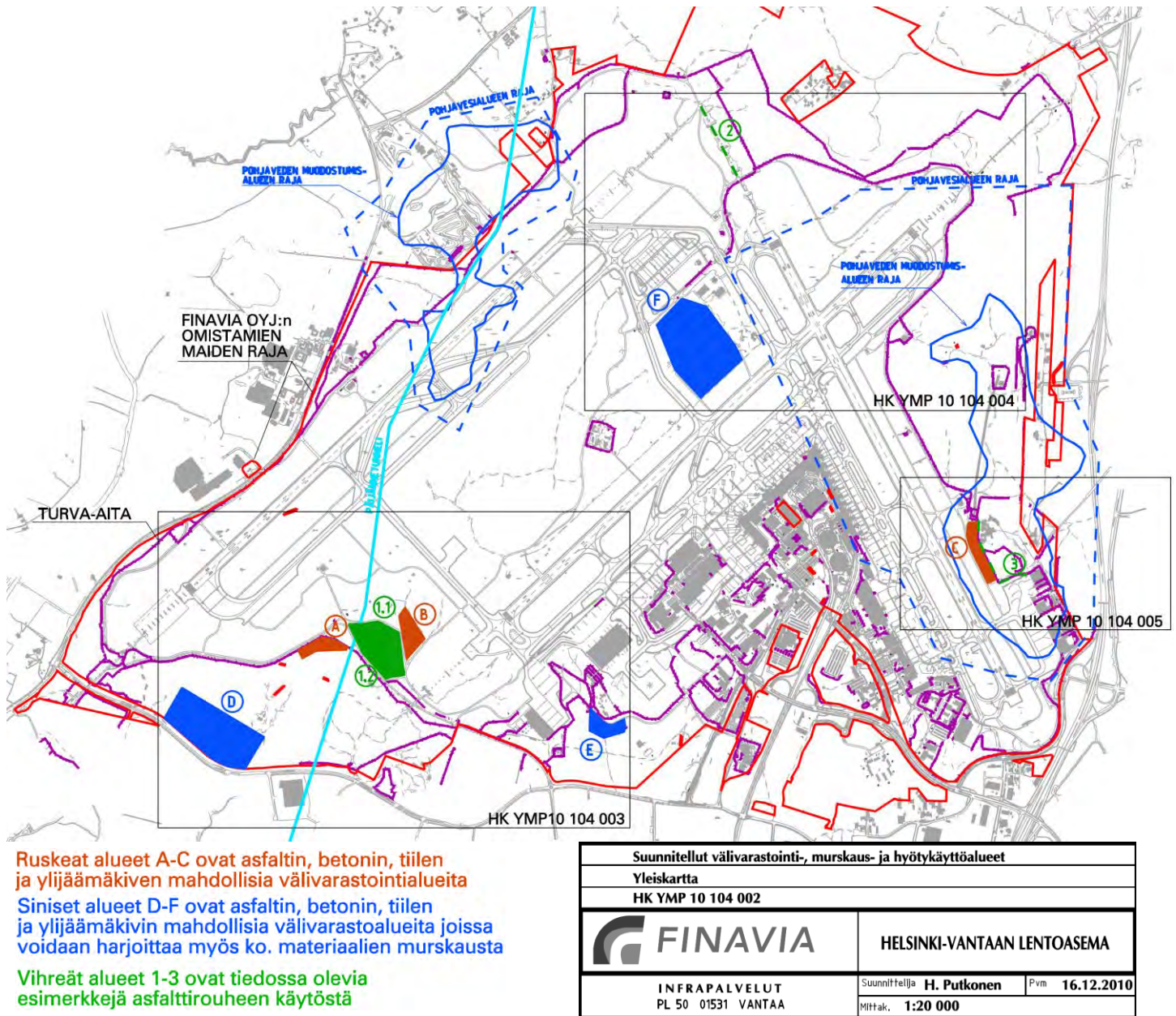
Tarkkailupisteiden HP101 ja PK34 seuranta alkoi syksyllä 2012. Veden laatu oli pohjavesille tavallinen ja maankaatopaikkojen vaikutusta ei näkynyt. Sinkkipitoisuudet olivat pieniä.

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

Liite 1. Glykolinesteiden käyttömäärät.**Liite 1****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

Liite 2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät.**Liite 2****Liukkaudentorjunta-aineiden käyttö 2015-1988**

Käytetyt ainemäärät on ilmoitettu painona tehdastuotetta.

TALVIKAUSI 2014-2015						
		Urea	Kalium- asettaatti (nestem.)	Natrium- asettaatti (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- asettaatti (nestem.)	Natrium- asettaatti (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- asetaat (nestem.)	Natrium- asetaat (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 seisonatason 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 Kylväöjaan.

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 määrittäminen 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
<i>Vesien johtaminen käännettiin Kirkonkylänojasta viemäriin 2.10.2014</i>								
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
<i>Vesien johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänojaan 1.6.2015</i>								
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 määrittäysrajan oleville tuloksille (typpi) on käytetty määrittäysrajan 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 m ³	pH	KHT(Cr) mg/l	BHK ₇ (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	NPOC/TOC 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 m ³	KHT(Cr) kg	BHK ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC 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 jäänpoistokäsittelyä ei tehdä.

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
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 määrittäminen 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) mg/l	BHK ₇ (ATU) mg/l	Kalium mg/l	NPOC/TOC 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.

Liite 7. Perusvesipumppaamo Nose 6.**Liite 7****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 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
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 määrittäysrajan oleville tuloksille (kiintoaine) on käytetty määrittäysrajan lukuarvoa.

Liite 7. Perusvesipumppaamo Nose 6.

Liite 7

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (viemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

Aika	Vesimäärä m ³	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	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 m ³	KHT(Cr) kg	BHK ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC 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 jäänpoistonesteidien 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
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 määrittäminen 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 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
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 määrittäminen 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 m ³	KHT(Cr) kg	BHK ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC 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 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	42 681	11 000	7 000	6.4	28	1 400	3 600

Kg-arvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Liite 10. Lumialue 2.

Liite 10

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
<i>Kesällä ja syksyllä 2014 (15.9.2014 saakka) vedet johdettiin viemäriin, koska alueella oli asfalttirouhekasoja</i>								
9.9.2014	6.4	22	28	< 1.5	0.030	3.1	< 2	12
<i>Veden johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänojaan 16.9.2014</i>								
<i>Veden johtaminen käännettiin Kirkonkylänojasta viemäriin 30.12.2014</i>								
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
<i>Veden johtaminen käännettiin viemäristä Kirkonkylänojaan 20.4.2015</i>								
Keskiarvo	7.3	59	2 500	1 700	0.17	1.1	34	650
<i>Vesimäärillä painotettu keskiarvo</i>								
			1 700	1 200	0.13	0.9	36	420

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

Keskiarvojen laskennassa alle määrittäysrajan oleville tuloksille (merkintä "<") on käytetty määrittäysrajan lukuarvoa.

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot ja kuukausittaiset vesimäärät (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Aika	Vesimäärä m ³ /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 m ³	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 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
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 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
Lokakuu 2014	6.3	84	210 000	140 000	6.5	19	530	57 300
Marraskuu 2014 <i>Ekokemille*</i>	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 m3	KHT(Cr) kg	BHK ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC kg
Lokakuu 2014	0	0	0	0	0	0	0
Marraskuu 2014	146 <i>Ekokemille*</i>	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 koillispuolella, asemataso 6, alue 22R (allas HK124)

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetettujen ainekuormat talvikaudella 2014-2015

*Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.***Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu 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
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	1.0	61	98 500
7.1.2015	7.5	40	530 000	340 000	1.7	3.7	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. Väkevä glykoliveden allas HK124 (alue 22R).**Liite 12****Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi) (HK124)**

Aika	Vesimäärä m3	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
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 m3	KHT(Cr) kg	BHK ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	NPOC/TOC 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 pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	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 _α	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 pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	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 _α	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**

Hajumerkinnot: 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 pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	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 SO ₄ /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 pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	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 = näytekupin pohjalle laskeutunutta kiintoainetta ei ole otettu mukaan määrittelyyn.

Sisäisen veden havaintoputki PV5 (Mottisuon pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	µg/l	900	900	500	1 000	1 100	1 000	1 100	900	1 000	900	1 000	900
Kokonaistyyppi	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 pengeriallas)

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	näytetty	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
Kokonaistyyppi	µg/l	2 700	1 800	x		400	200	600	500	2 900	1 700	1 700	1000
Kokonaistyyppi	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 pengeriallas)

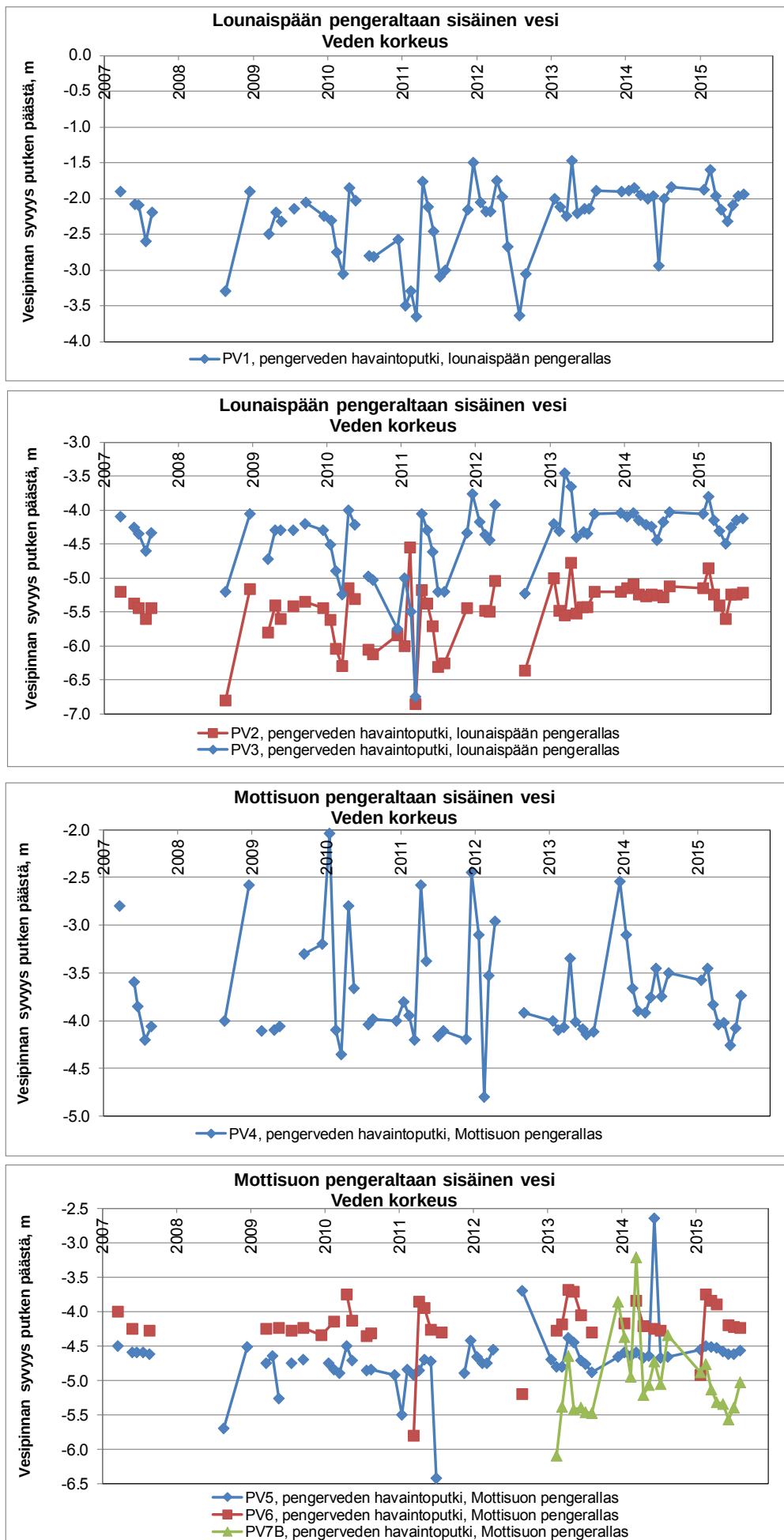
Näytepiste		PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B	PV7B
Ottopäivä		8.9.14	8.10.14	5.11.14	1.12.14	28.1.15	25.2.15	24.3.15	20.4.15	20.5.15	17.6.15	14.7.15	12.8.15
Ottomenetelmä		pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu	pumppu
Veden korkeus pp	m	-4.1	-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
Kokonaistyyppi	µg/l	200	300	300	400	200	200	200	200	200	300	300	200
Kokonaifosfori	µg/l	82	77	92	110	230	160	190	200	110	140	140	65
Alkaliiteetti	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 _α	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 pengeriallas)

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
Kokonaistyyppi	µg/l	200	400	500	200	200	1 600	200	300	200	400	500	500
Kokonaifosfori	µg/l	37	50	110	130	180	670	130	120	50	320	100	29
Alkaliiteetti	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 _α	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

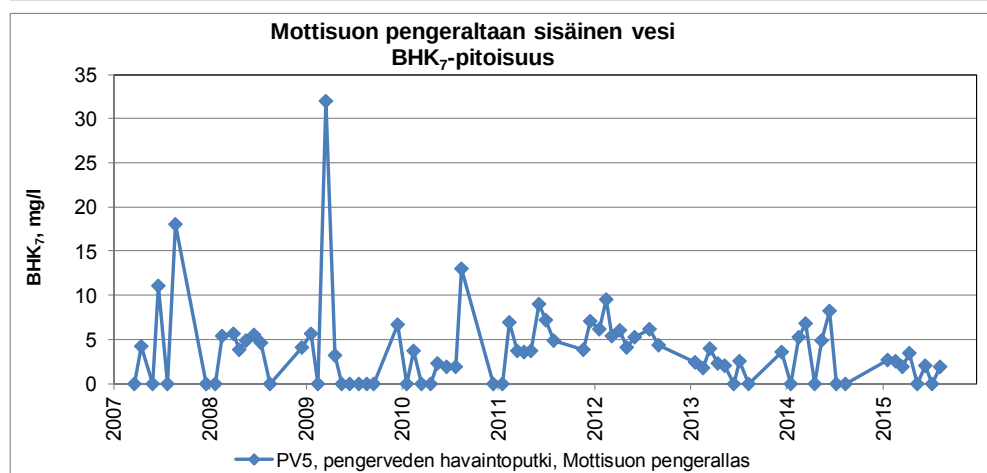
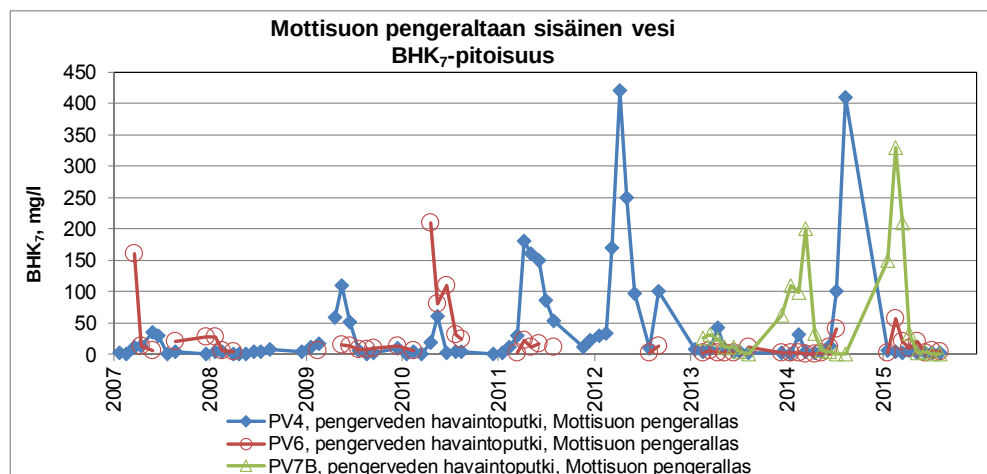
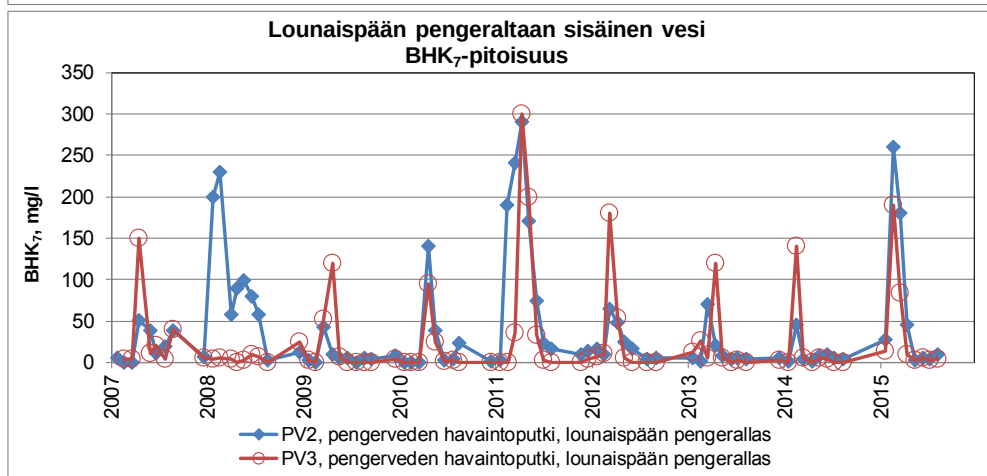
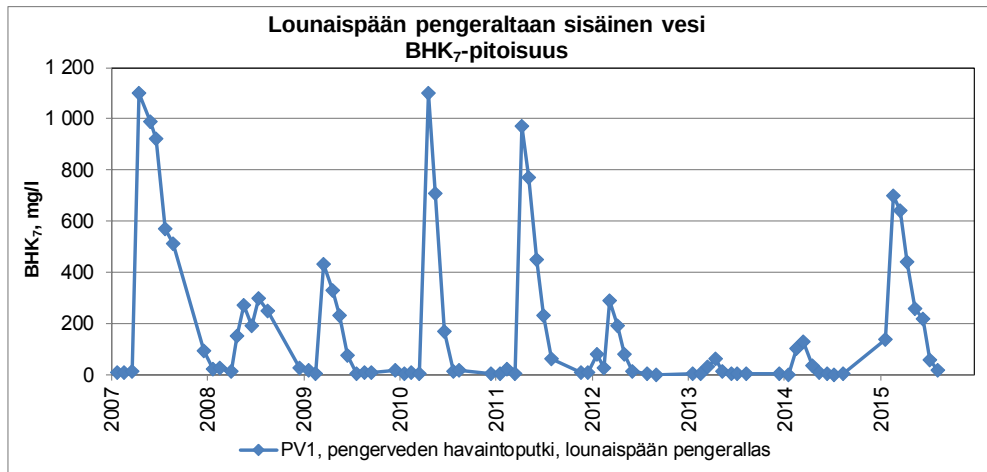
Liite 14. Kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi, pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Liite 14



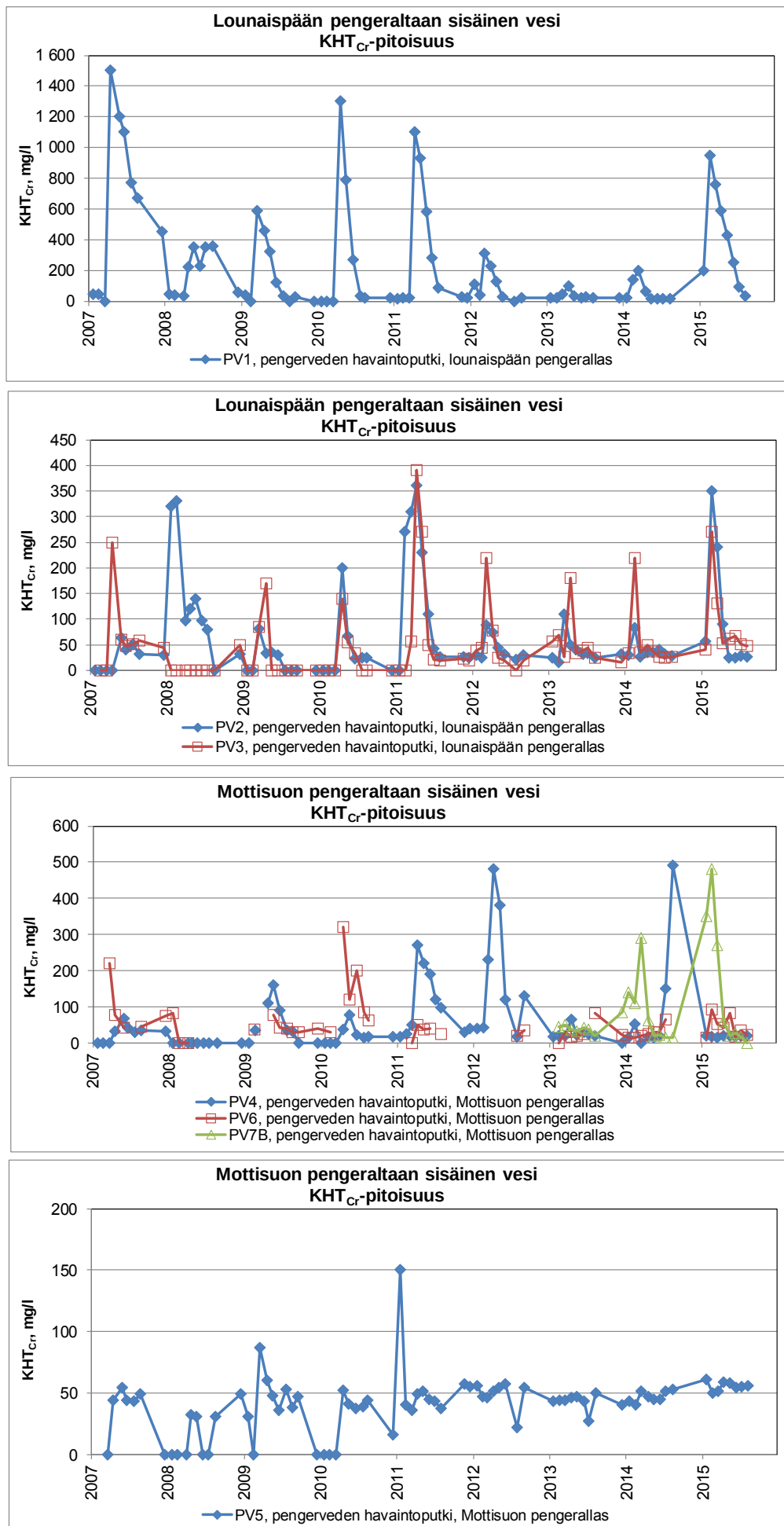
Liite 14. Kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi, pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Liite 14



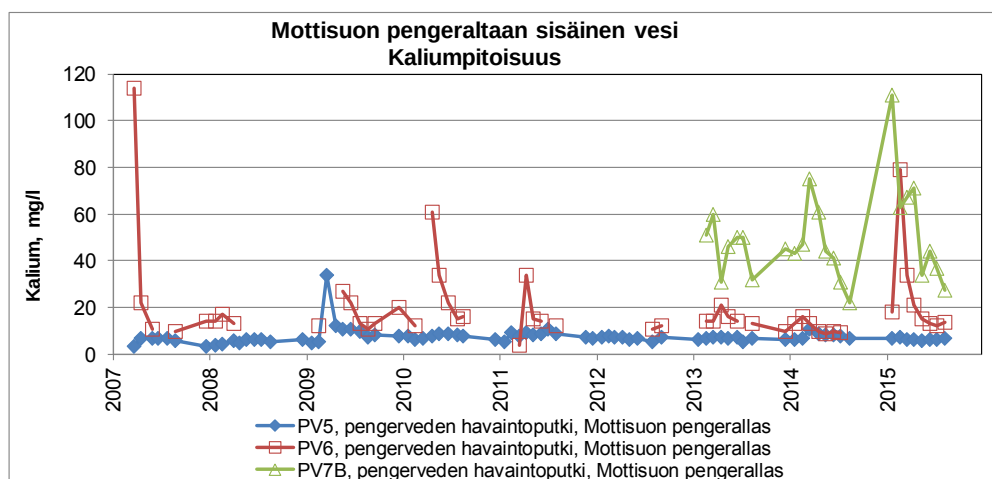
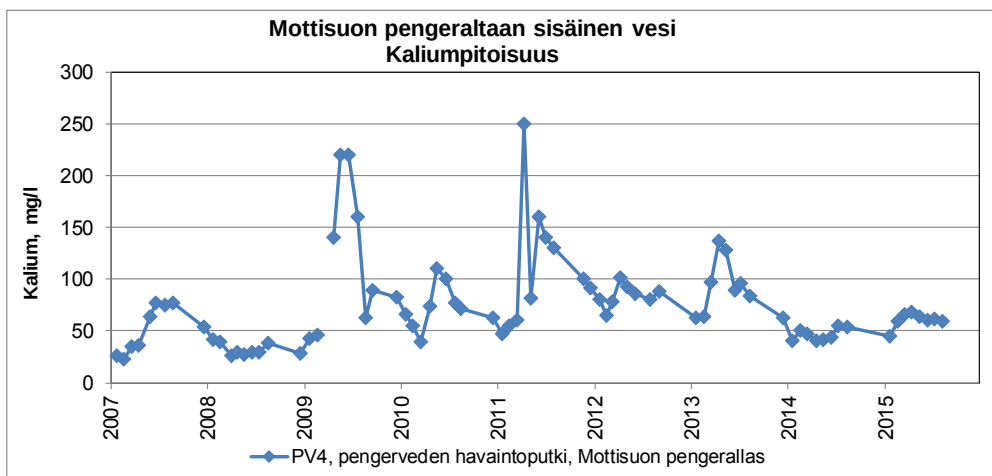
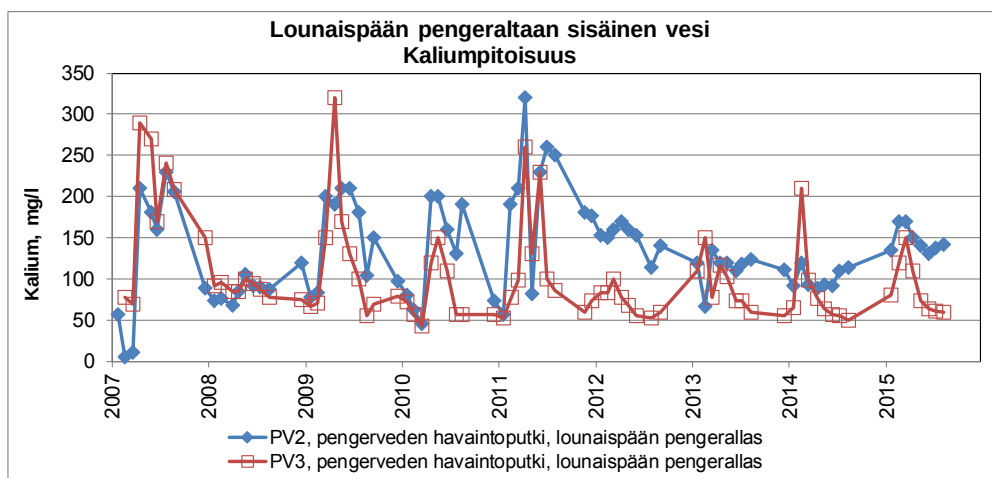
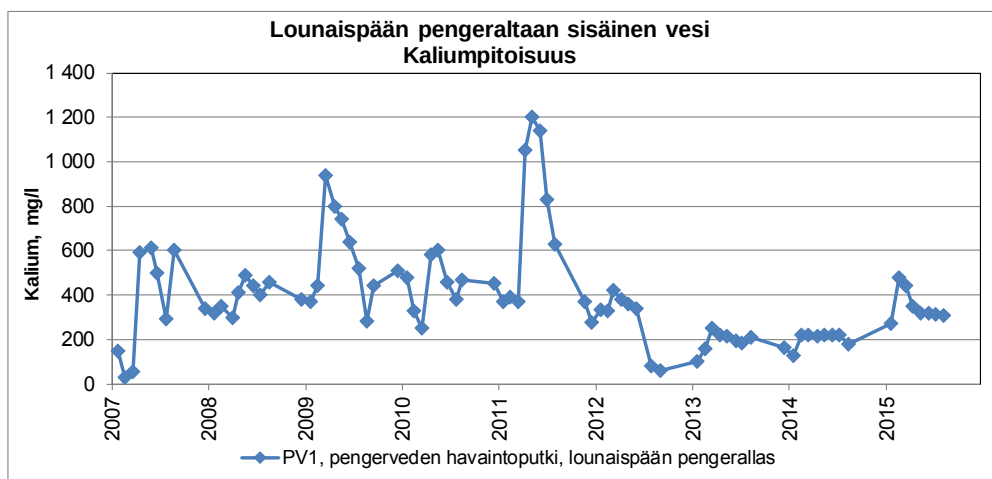
Liite 14. Kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi, pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Liite 14



Liite 14. Kiitotie 3:n pengeraltaiden sisäinen vesi, pitkäaikaisia tuloksia kuvina

Liite 14



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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.**Liite 15****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	Virtaamamittapato	Lämpö-tila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkönjohtok.	Kok. typpi	Kok. fosfori	NH ₄ -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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.**Liite 15****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 (suosuihutus 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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.**Liite 15****B2 Veromiehenkylänpuuro 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	Sähkönjohtok.	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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.

Liite 15

D0 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

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

Pvm	Lämpötila °C	Haju *	Happi mg/l	Happi %
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 l/s	Lämpötila °C	Haju *	Happi mg/l	Happi %	pH	Sähkönjohtok. mS/m	Kok. typpi µg/l	NH4-N µgN/l	Kok. fosfori µg/l	Kiintoaine mg/l	BHK 7 mg/l	KHT(Cr) mg/l	NPOC/TOC** mg/l	Kalium K mg/l	Natrium Na mg/l	Alkali-teetti mmol/l	Sulfaatti SO4 mgSO4/l	Sulfidi µg/l	Rauta Fe 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.

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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.

Liite 15

E1 Mottisuoja 2,0 (Mottisuoja pengeraltaasta vesistöön lähtevä vesi)

Näyte otetaan 24 h kokoomanäytteenä, paitsi happi kertaanäytteenä.

Huom! Pääosa Mottisuoja pengeraltaasta vesistöön lähtevästä vedestä on johdettu toista kautta eli suihkutuksena Mottisuoja näytenpisteeseen HK505 kautta.

Pvm	Virtaama kiinteä mittari	Lämpötila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkönjohtok.	Kok. typi	NH ₄ -N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	NPOC/TOC**	Kalium K	Natrium Na	Alkali-teetti	Sulfaatti SO ₄	Sulfidi	Rauta Fe
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 hajomistute, 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 näytenpisteellä niitä ei todennäköisesti ole), NPOC ja TOC ovat käytännössä sama asia. Vedestä on määrätty NPOC.

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

x = puuttuva tieto

E1Y, edustaa Mottisuoja pengeraltaan imeytyksen ylivuotoa, johdetaan Mottisuojaan

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

Pvm	Virtaama kiinteä mittari	Lämpötila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkönjohtok.	Kok. typi	NH ₄ -N	Kok. fosfori	Kiinto-aine	BHK 7	KHT(Cr)	Kalium K
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 hajomistute, RV = rikkivety

x = puuttuva tieto

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.**Liite 15****C1Y, lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuoto Brändöninojaan**

Pvm	Virtaama	Lämpötila	Haju *	Happi	Happi	pH	Sähkönjohtok.	Kok. typpi	NH ₄ -N	Kok. fosfori	Kiintoaine	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 kokonaistyyppipitoisuus on pienempi kuin ammoniumtyyppipitoisuus, mikä on periaatteessa mahdotonta.

Käytännön analytiikassa se on kuitenkin rajallisessa määrin mahdollista, edellyttäen että pitoisuuksien ero on analyysiin liittyvän mittausepävarmuuden sisällä (tässä tapauksessa on).

x = puuttuva tieto

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.

Liite 15

HK 505 näytteenottoaika

Näytepiste kuvaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä.

Pvm	Kuukauden keskiarvo	Lämpötila °C	Haju *	Happi mg/l	Happi %	pH	Sähkönjohtok. mS/m	Kok. typpi µg/l	NH4-N µg/l	Kok. fosfori µg/l	Kiinto-aine mg/l	BHK 7 mg/l	KHT(Cr) mg/l	NPOC/TOC** mg/l	Kalium K mg/l	Natrium Na mg/l	Alkaliteetti mmol/l	Sulfaatti SO4 mgSO4/l	Sulfidi µg/l	Rauta Fe 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

*) Hajumerkinnot: 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 (Veromiehenvälänpuroon ja siltä Vantaanjokeen) pisteen M2A kautta.

Pvm	Virtaama mittapato l/s	Lämpötila °C	Haju *	Happi mg/l	Happi %	pH	Sähkönjohtok. mS/m	Kok. typpi µg/l	Kok. fosfori µg/l	NH4-N µg/l	Kiinto-aine mg/l	BHK 7 mg/l	KHT(Cr) mg/l	Kalium K 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

*) Hajumerkinnot: S = lievä, GL=glykolin hajoamistuote.

x) Puuttuva tieto

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

Liite 15. Analyysitulokset/pintavedet.

Liite 15

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

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

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

Liite 16. Yhteenvertotaulukko: vesistöön johdettavan veden laatu.**Liite 16****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	NH ₄ -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 <i>Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).</i>	14-15	620	31	120	4	86
	13-14	850	35	95	5	70
	(ei laskettu aiemmille kausille)					
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 Brändöninojaan (josta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m)	14-15	9900		70	<1,5	
	13-14	21000		69	3	
	12-13	11000	(fosforia ei tutkita C3:ssa)	48	5	(KHTCr ei tutkita C3:ssa)
	11-12	17000		710	4	
	10-11	21000		3000	15	
	09-10	2500		180	6	
	08-09	4100		100	<3	
	07-08	1800		80	<3	
	06-07	1200		69	<3	
D1 Kiitotie 3:n lounaispään penge- raltaasta 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	110
					(lupaehto ²⁰ <10 mg/l)	

²⁰ Pisteiden D1 ja E1 BHK₇:n lupaehdon lähdeviite: Länsi-Suomen vesioikeus päätös 14.12.1998/ Vesiyliloikeus 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 Brändöninojaan (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 päälystetyiltä 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 Kera-
vanjoen yhtymäkohdasta ja lentoasemasta alavirtaan. Etäisyys lentoasemalle pintavesien
pulkureitistä riippuen n. 2-13 km. Pitoisuustietojen lähdeviite: Suomen ympäristökeskuk-
sen Hertta-ympäristötietojärjestelmä.

		keskiarvo	vaihteluväli	havaintojen lkm
Kokonaistyyppi	µg/l	2600	1800..3800	11
Kokonaistofori	µg/l	91	47..180	11

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

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)
Kokonaistyyppi	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.

Liite 17. Vesistökuormitus näytesteistä.

Liite 17

Vesistökuormitus: valumavesien virtaama ja vesistöön kohdistunut kuormitus purkupisteistä 2006-2015. Kuormituslaskenta perustuu näytteenoton yhteydessä mitattuihin virtaamiin ja virtaamapainotettuihin pitoisuuskeskiarvoihin. Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Näyteste	Kausi	Vesimäärä m ³ /a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH ₄ -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 <i>Huom! Veromiehenkylänpuroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).</i>	14-15	470 000	0,3	0,014	0,05	2	40
	13-14	310 000	0,3	0,010	0,03	1	22
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 Brändöninojaan (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 ei tutkita C3:ssa)	0,02	2	(KHT _{Cr} ei tutkita C3:ssa)
	11-12	510 000	8,7		0,36	2	
	10-11	200 000	4,2		0,60	3	
	09-10	570 000	1,6		0,10	4	
	08-09	350 000	1,4		0,03	1	
	07-08	760 000	1,4		0,06	0	
	06-07	980 000	1,2		0,07	0	
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan	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 näytesteittäin.

Liite 17

Näyteste	Kausi	Vesimäärä m ³ /a	Kok-N t/a	Kok-P t/a	NH ₄ -N t/a	BHK ₇ t/a	KHT _{Cr} t/a
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi. <i>Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittauspisteen B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen.</i>	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 Brändöninojaan (lounaspään 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 suoja-pumppauskaivojen 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.

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

Kok-N = kokonaistyyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

NH₄-N = ammoniumtyppi

BHK₇ = biologinen hapenkulutus

KHT_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla K₂Cr₂O₇

Liite 18. Glykolivesipumppaamoiden 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	NH ₄ -N	Kok-P	BHK ₇ (ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH ₄ -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 Brändöninojaan kaudella 2014-2015**Näytepiste C1Y**

Näytteenottopäivä	Näytteen edustama vesimäärä, m3	Pitoisuus					Kokonaiskuormitus vesistöön				
		BHK ₇ (ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH ₄ -N	Kok-P	BHK ₇ (ATU)	KHT(Cr)	Kok-N	NH ₄ -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	Virtaama m³/s	Lämpö- tila °C	Haju (suodlask)	Väri mgPt/l	Sameus NTU	Kiinto- aine mg/l	pH	Sähkö- 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	SRV	160	26	14	6.3	34	1500	390	41	34000	<10
29.09.14	ML2, Myllypöntön maankaatop., itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi	Kuiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14	ML3, Myllypöntön 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	Nitraatti NO3- µgN/l	Nitriitti NO2-N µgN/l	BHK 7 mg/l	Sulfaatti SO4 mg/l	Kloridi Öljyt GC/MS C10-C21 C22-C40 mg/l µg/l µg/l									
29.09.14	ML1, maankaatopaikka 8, lähtevä vesi	0.3/ 0.1	180	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14	ML2, Myllypöntön maankaatop., itäisestä suotovesialtaasta lähtevä vesi	Kuiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.14	ML3, Myllypöntön 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 (suodlask) mgP/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, Myllypönttien 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, Myllypönttien 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 (Siltaniitunpuro 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. pukun päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Altimetriset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sulfa- atti mg SO ₄	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	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljy GC-MS mg/l	
Kiinteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoseman lakkautein	Puiki U (tausia)	29.11.2001			36.10			5.8	26				7.4			49	0.8		<0.23	<0.08	1.2	5.2	10		5.3			
	Puiki 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				
	Puiki 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				
	Puiki U	12.11.2003			35.68			6.2	21				6.7			23			0.001	0.066	1.7	3.3	10	4.3				
vedenotamon alue	Puiki 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				
	Puiki U	28.10.2004							23				2.3	6.7		300	1.4		0.002			3.6	7.1	5.0				
	Puiki U	9.5.2005	-1.09	37.23	36.14	harmaa	hajuton	7.3	24				0.2	6.9	1.1	38	0.9		<0.03	0.046		0.54	3.7	7.5	5.3			
	Puiki U	13.10.2005	-1.27	37.23	35.96	harmaa	hajuton	6.5	24				<0.2	6.9	1.1	190	2.6		<0.03	0.046		<0.05	3.8	7.7	5.1	n/d		
Puiki U on taustapiste	Puiki U	17.5.2006	-1.18	37.23	36.05	lievä haimaa	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			
	Puiki U	17.10.2006	-1.72	37.23	35.51	harmaa	hajuton	6.7	26				<0.2	7.0	1.2	51	1.1		<0.03	0.03		<0.05	3.9	7.6	6.0	n/d		
	Puiki U	26.4.2007	-0.90	37.23	36.33	lievä haimaa	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			
	Puiki U	22.10.2007	-1.22	37.23	36.01	lievä haimaa	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		
	Puiki U	29.10.2007	Tällä näytteenotokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet																									
	Puiki U	29.5.2008	-1.30	37.23	35.93	lievä haimaa	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	
	Puiki U	6.10.2008	-2.80	37.23	34.43	harmaa	hajuton	6.4	31	9	82	<0.2	6.9	1.1	50	1.1				<0.004	0.032		3.5	5.1	9.1	7.1		
	Puiki U	11.5.2009	-1.05	37.23	36.18	lievä haimaa	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	
Puiki U	5.10.2009	-1.38	37.23	35.85	kirjas	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			
Puiki U	6.5.2010	-1.02	37.23	36.21	kohtalaisen haimaa	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		
Puiki U	4.10.2010	-0.74	37.23	36.49	lievä haimaa	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		
Puiki U	16.5.2011				lievä ruskea	hajuton		6.3	30	12	72	<0.2	6.8	1.0	37	0.7				0.010	0.024		2.4	4.3	8.2	6.6	n/d	
Puiki U	3.10.2011	-1.60	37.23	35.63	lievä haimaa	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		
Puiki U	29.5.2012	-1.21	37.23	36.02	lievä haimaa	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		
Puiki U	22.10.2012	-0.48	37.23	36.75	lievä haimaa	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	
Puiki U	3.6.2013	-1.76	37.23	35.47	lievä haimaa	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	
Puiki U	28.10.2013	-1.58	37.23	35.65	lievä haimaa	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		
Puiki U	13.5.2014	-1.08	37.23	36.15																								
Puiki U	15.5.2014				ruskea-haimaa	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	
Puiki U	6.10.2014	-1.58	37.23	35.65	vahva haimaa	hajuton		7	30	21	63	<0.2	6.8	1.0	66	0.61	<15		<0.007	0.040		1.0	4.3	7.4	14			
Puiki U	13.5.2015	-0.97	37.23	36.26				6	27	19	55	3.8	6.9	1.0	5.4	<0.5	<15		<0.1	0.020	<0.022		<0.02	3.2	6.6	6.4	n/d	

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- pukien päästä, m	Put- ken pää- nan taso	Vesi- pin- nan taso	Alustinvaraiset arvot Väri	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/cm	Klori- di mg/l	Sul- faatti mg	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 mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalsium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Kok. liuk. mg/l	VOC-yhdisteet TCE=1,1,1-trikloorieteeni n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
Kiltoleiden 1 ja 2 Itäpuolinen alue ja lentotien alue	Puiki P2	19.11.1990	ylivuoto						22				6.9			1.0	0.8		4.3								
	Puiki P2	22.4.1992	ylivuoto					6.0	23				6.6		1.5	0.3			3.4								
leikkauksen vedenotannon alue	Puiki P2	28.10.1992	ylivuoto						28				6.5		13	0.5			2.2								
	Puiki P2	22.4.1993	ylivuoto						22				6.5		0.3	1.8			3.2								
	Puiki P2	19.10.1993	ylivuoto						21				6.9		1.2	0.5			3.4								
	Puiki P2	20.4.1994	ylivuoto					6.7	21				6.9		0.6	0.5			3.4								
	Puiki P2	27.10.1994	ylivuoto					8.8	22				6.7		0.3	0.5			1.8								
	Puiki P2	25.4.1995	ylivuoto					6.5	22				6.7		0.9	<0.3			2.5								
	Puiki P2	12.10.1995	ylivuoto					8.5	22				6.7		0.4	0.3			3.2								
	Puiki P2	25.4.1996	ylivuoto					4.6	21				6.9		2.9	0.5			1.6								
	Puiki P2	22.10.1996	ylivuoto					6.7	25				7.0		4.9	0.5			2.7								
	Puiki P2	24.4.1997	ylivuoto					6.7	29				6.7		10	0.5			<0.23								
	Puiki P2	20.10.1997	ylivuoto					6.4	33				6.8		37	1.8			2.0								
	Puiki P2	22.4.1998	ylivuoto					8.5	35				6.8		2.7	<0.3			2.7								
	Puiki P2	15.10.1998	ylivuoto					7.7	35				6.4		3.9	0.8			2.7								
	Puiki P2	22.4.1999	ylivuoto					7.6	37				6.5		0.7	0.8			3.1								
	Puiki P2	14.10.1999	0.00					7.6	38				6.5		1.7	1.0			3.0								
	Puiki P2	18.4.2000	ylivuoto					7.6	34				6.5		6.8	0.5			3.6								
	Puiki P2	24.10.2000	-0.11					8.3	32				6.6		2.2	<0.3			4.8								
	Puiki P2	9.5.2001	ylivuoto					8.0	30				6.4		2.4	0.5			4.3								
	Puiki P2	11.10.2001	ylivuoto					8.3	30				6.3		9.6	<0.3			3.9								
	Puiki P2	25.4.2002	ylivuoto					5.6	30				6.3		2.4	0.5			4.1								
	Puiki P2	7.10.2002	-0.18					6.6	31				6.5		3.3	<0.3			3.9								
	Puiki P2	13.11.2003	-0.23					5.8	27				6.5		3.3				0.73								
	Puiki P2	19.4.2004						6.5	32				4.7		6.6	4.0	0.6		0.73								
	Puiki P2	28.10.2004							37				2.3		6.4	7.0	1.0		0.53								
	Puiki P2	12.5.2005	ylivuoto			lievä ruskea	hajuton	7.0	31				2.1		6.3	1.6	0.7		2.8								
	Puiki P2	13.10.2005	ylivuoto			väriltön	hajuton	7.0	33				1.9		6.3	1.6	0.7		3.2								
	Puiki P2	17.5.2006	ylivuoto			lievä ruskea	hajuton	6.1	33				2.2		6.3	1.4	0.8		4.1								
	Puiki P2	17.10.2006	-0.25			väriltön	hajuton	6.8	35				3.5		6.3	1.3	2.2		5.0								
	Puiki P2	26.4.2007	ylivuoto			ruskea	hajuton	6.0	32				3.1		6.3	1.2	3.1		4.1								
	Puiki P2	22.10.2007	ylivuoto			lievä ruskea	hajuton		31	28			3.3		4.0	6.3	1.1	4.6		3.8							
	Puiki P2	29.5.2008	0			aluksi ruskea lopuksi väriltön	hajuton	7.0	30	25			3.7		6.3	1.1	5.1	0.6									
	Puiki P2	6.10.2008	ylivuoto			aluksi ruskea lopuksi väriltön	hajuton	7.2	30	24			3.2		6.2	1.1	9.1	0.5									
	Puiki P2	11.5.2009	ylivuoto			väriltön	hajuton	6.8	34	30			4.1		6.3	1.1	<0.2	0.7									
	Puiki P2	5.10.2009	ylivuoto			väriltön	hajuton		34	34			3.5		6.3	1.2	<0.2	<0.5									
	Puiki P2	6.5.2010	ylivuoto			väriltön	hajuton	6.5	54	27			3.9		1.4	6.5	4.1	0.4									
	Puiki P2	4.10.2010	ylivuoto			väriltön	hajuton		62	22			3.8		0.8	6.6	5.6	<0.2									
	Puiki P2	16.5.2011	ylivuoto				hajuton	6.4	62	18			4.6		1.5	6.4	5.0	<0.2									
	Puiki P2	10.10.2011	ylivuoto				hajuton	8.0	52	18			3.3		0.7	6.5	4.2	0.7									
	Puiki P2	29.5.2012	ylivuoto				hajuton	8.0	82	16			2.9		1.9	6.5	8.0	0.4									
	Puiki P2	22.10.2012	ylivuoto				hajuton	7.0	61	24			3.4		1.7	6.6	5.2	0.3									
	Puiki P2	3.6.2013	ylivuoto				hajuton	7.0	45	30			3.4		1.7	6.6	2.7	0.5									
	Puiki P2	31.10.2013	ylivuoto			kirjas, väriltön	hajuton	7.0	55	28			3.9		1.4	6.5	4.0	0.6									
	Puiki P2	14.5.2014	ylivuoto			kirjas, väriltön	hajuton	7.0	41	50			3.4		0.6	6.5	1.6	1.8									
	Puiki P2	6.10.2014				rikkinä	hajuton	52	34	45			1.9		6.5	3.3	<0.2										
	Puiki P2	11.5.2015	ylivuoto				hajuton	6.0	50	38			2.3		6.4	3.1	0.4										
	Puiki P2						hajuton																				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. pukun päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Alustamaiset aniot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sul- faatti mg	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- (Mn) us	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS		
Kiitotiden 1 ja 2 Ilapuuinen alue ja lentoseman lakkautilun vedenotamon alue	Kaivo P14	22.4.1992	-1.40					6.3	6.2	2	2.3	0.12	0.062	0.79												
	Kaivo P14	24.8.1992	-2.03					15	6.6	6.6	0.7	1.8	0.91	<0.008	0.15											
	Kaivo P14	28.10.1992	-1.60					8.6	10	6.5	18	1.5	0.59	<0.008	0.1											
	Kaivo P14	22.4.1993	-2.59					6.0	6.6	27	3.8	<0.227	<0.008	1.2												
	Kaivo P14	24.11.1993	-2.10					7.0	12	6.4	1.2	1.5	0.27	<0.077	0.05											
	Kaivo P14	20.4.1994	-1.35					4.4	7.0	16	6.0	0.064	0.069	0.86												
	Kaivo P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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 P14	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								
Kiitotiden 1 ja 2 Ilapuuinen alue ja lentoseman lakkautilun vedenotamon alue	Kaivo P14	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 P14	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 P14	12.10.2000	-2.19					9.4	10	6.4	61	4.5	<0.227	<0.077	2.2	2.1	3.1	2.3								
	Kaivo P14	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 P14	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 P14	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 P14	7.10.2002	-2.25					8.7	8.4	6.5	22	5.0	<0.227	<0.077	2.2	2.2	3.2	2.3								
	Kaivo P14	24.4.2003	-2.16					9.4	9.4	6.6	21	3.8	<0.227	<0.077	2	2.7	3.3	2.1								
	Kaivo P14	12.11.2003	-2.23					7.9	9.4	6.7	16		0.006	0.15	1.1	3.0	3.5	2.0								
	Kaivo P14	19.4.2004						5.4	5.4	9.6	6.7	17	13	0.003	0.01	0.75										
	Kaivo P14	27.10.2004						7.8	6.8	8.7	6.8	40	19	<0.001	18											
	Kaivo P14	11.5.2005	-1.67					6.5	5.1	6.8	6.7	0.36	25	0.24	0.21	0.75	1.9	1.5	1.1	n/d						
	Kaivo P14	11.10.2005						9.0	5.6	<0.2	6.4	0.41	60	<0.3	0.05	1.3	1.5	2.2	1.3							
	Kaivo P14	22.5.2006						6.2	12	0.4	6.1	0.72	9.4	0.23	0.13	<0.05	1.4	4.7	2.5							
	Kaivo P14	16.10.2006	-3.18					8.9	13	6.1	6.5	0.62	2.9	0.23	0.04	<0.05	2.2	5.8	2.8							
	Kiitotiden 1 ja 2 Ilapuuinen alue ja lentoseman lakkautilun vedenotamon alue	Puiki P14	26.4.2007						heijon	6.5	14	0.4	6.2	0.85	18	1.7	0.10	<0.015	0.10	<0.015	1.7	5.4	3.1			
Puiki P14		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				
Puiki P14		26.5.2008	-2.86					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	Toluenei 0.6		n/d	
Puiki P14		6.10.2008	-2.93					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				
Puiki P14		12.5.2009	-4.88					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	
Puiki P14		5.10.2009	-2.38					35	10	21	<0.2	6.6	3.1	69	3.8	<0.007	0.06	5.4	2.6	1.3	8.2					
Puiki P14		27.4.2010	-2.67					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	
Puiki P14		5.10.2010	-2.78					6.8	40	11	23	<0.2	6.7	3.6	78	3.9	<0.007	0.12	2.8	3.3	15	10				
Puiki P14		16.5.2011	-2.70					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	
Puiki P14		6.10.2011	-2.70					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			
Puiki P14		28.5.2012	-2.67					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	
Puiki P14		22.10.2012	-2.60					7.0	15	4.3	15	<0.2	6.4	1.1	7.3	4.9	<15	0.22	<0.007	0.13	1.6	1.3	9.5	2.1		
Puiki P14		28.5.2013	-2.68					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		
Puiki P14		28.10.2013	-2.80					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		
Puiki P14		14.5.2014	-2.73					7.0	17	4.0	8.1	<0.2	6.3	1.3	180	6.2	20	<0.007	0.13	15	1.2	6.8	2.7	n/d		n/d
Puiki P14		6.10.2014	-2.79					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		
Puiki P14	11.5.2015	-2.68					5.0	17	3.7	14	<0.2	6.3	1.3	104	4.4	<15	0.2	0.051	0.074	0.03	1.1	7.0	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	Väri	Alsinvaraiset anviot	Haju	Lam- pö- tila °C	Sahkon- johdo- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- ne- us mg/l	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta pit. mg/l	VOC-yhdisteet										Öljyt GC-MS mg/l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																						kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l		liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l	liuk. mg/l

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Alustinvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	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	Raudia		Kalkium		Natrium		Kok. liuk.		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS		
																						kok.	pit.	kok.	pit.	kok.	pit.	kok.	pit.			kok.	pit.
																						mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l			mg/l	mg/l
Kiltoideiden 1 ja 2	Puiki N	8.10.1996		35.00				9.9	10.2					6.0			2.0				0.132	0.031	0.92	2.5	4.1								
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
Täpuulinen alue ja entoassaman	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki N	24.4.2003		34.63				8.2	6.3					6.3			2.8	0.3			<0.227	<0.077	0.14	1.1	3.1	2.0							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki N	28.10.2004							10					7.8	6.3		2.0	0.8			0.061			1.3	3.7	1.7							
	Puiki N	9.5.2005		-2.25	37.15	34.90	väritön		4.8	8.6				4.9	6.0		0.49	0.6	0.5		0.090	<0.015		0.05	1.1	3.4	1.7						
	Puiki N	12.10.2005		-2.32	37.15	34.83	väritön		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					
	Puiki N	22.5.2006		-2.20	37.15	34.95	väritön		6.3	8.0				5.7	6.0		0.47	5.9	W16		<0.03	<0.015		0.05	1.0	3.0	W24						
akkauleiun	Puiki N	16.10.2006		-2.57	37.15	34.58	väritön		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	0.6	T<1	TMB<1			
	Puiki 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						
	Puiki N	22.10.2007		-2.39	37.15	34.76			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						
	Puiki N	24.10.2007				Talla näytteenoikokerralla tulkittiin vain VOC-yhdisteet																											
	Puiki N	26.5.2008		-2.44	37.15	34.71	väritön		6.8	7.5				5.5	5.9		0.42	<0.2	0.5		<0.3	<0.015		1.2	4.3	1.5							
	Puiki N	6.10.2008		-2.27	37.15	34.88	väritön		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	Toluenei	0.2				
	Puiki N	11.5.2009		-2.42	37.15	34.73	väritön			6.9				6.0	6.0		0.42	0.3	0.7		0.130	<0.015		0.05	1.1	4.0	1.6						
	Puiki N	5.10.2009		-2.21	37.15	34.94	väritön			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					
	Puiki N	2.4.2010		-2.35	37.15	34.80	väritön		6.2	20				14	2.9	5.9		0.44	0.9	<0.5		0.077	<0.022		1.8	6.3	4.7	n/d					
	vedenotamon alue	Puiki N	5.10.2010		-2.07	37.15	35.08	väritön		6.2	17				22	0.5	6.0		0.64	0.2	0.6		0.039	<0.022		1.9	6.4	3.7					
Puiki N		16.5.2011		-2.08	37.15	35.07	väritön		6.2	22				25	<0.2	6.0		0.86	<0.2	<0.5		0.039	<0.022		2.2	11	4.4	n/d					
Puiki N		3.10.2011		-2.06	37.15	35.09	väritön		7.0	25				30	0.4	6.1		1.1	<0.2	0.7		<0.007	<0.022		2.3	15	4.9						
Puiki N		28.5.2012		-2.46	37.15	34.69	väritön		7.0	35				50	<0.2	6.5		2.3	0.4	<0.5		<0.007	<0.022		2.5	21	7.9	n/d					
Puiki N		22.10.2012		-2.07	37.15	35.08	väritön		7.0	38				58	0.5	6.7		2.8	0.2	0.92		<0.007	<0.022		2.5	21	9.5						
Puiki N		28.5.2013		-2.07	37.15	35.08	väritön		6.0	42				66	<0.2	6.7		3.0	0.2	0.7		0.033	<0.02		2.8	15	11	n/d					
Puiki N		24.10.2013		-2.07	37.15	35.08	väritön		6.5	43				58	<0.2	6.7		3.2	0.3	0.91		<0.007	<0.022		2.6	13	11						
Puiki N		14.5.2014		-2.01	37.15	35.14	väritön		7.0	43				61	<0.2	6.8		3.2	0.3	1.2		<0.007	<0.022		2.4	13	11	n/d					
Puiki N		15.10.2014		-2.09	37.15	35.06	kirakas. väritön		6.0	44				58	<0.2	6.7		3.4	0.3	0.72		<0.007	<0.022		2.8	13	12						
Puiki N		21.5.2015		-2.10	37.15	35.05	kirakas. väritön		6.0	46				53	<0.2	6.8		3.5	<0.2	0.82		0.05	<0.007		2.3	13	12	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	Väri	Aistinvaraiset arvot		Haju	x = puuttuva tieto										VOC-lyhenneet: DCE=cis-1,2-dikloorieteeni, TOCE=trikloorieteeni, TeCE=tetrakloorieteeni										Öljyt GC-MS mg/l		
							Lämpö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m		Klori- di mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	pH	Alkali- teetti mmol/l	Se- me- FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium --- kok. pit. mg/l	Natrium --- kok. pit. mg/l	Ko- liuk. pit. mg/l	vuus n/d = ei havaittu µg/l							
Kiittöiden 1 ja 2 Itäpuolinen alue ja lentoaseman rakkauteun vedenotannon alue	Putki O	8.10.1996			34.63					8.4	35			6.9		1.0			0.089	0.015	0.07			4.0	10							
	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					
	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					
	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					
	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					
Kiittöiden 1 ja 2 Itäpuolinen alue ja lentoaseman rakkauteun vedenotannon alue	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	väriltön		hajuton	8.2	40				12.0		8.0	3.0	0.5	1.1	<0.03	<0.015				4.3	11	10					
	Putki O	12.10.2005	-2.23	37.03	34.80	väriltön		hajuton		43				12.0		8.0	3.3	0.6	1.3	0.040	<0.015				3.8	11	Trikkorieteeni <1					
	Putki O	22.5.2006	-2.11	37.03	34.92	väriltön		hajuton	6.5	43				11.8		8.0	3.3	<0.2	1.6	<0.03	<0.015				2.7	10	11					
	Putki O	16.10.2006	-2.72	37.03	34.31	väriltön		hajuton	7.5	41				11.9		8.0	3.3	0.4	1.2	0.050	<0.015				3.9	11	DCE <1 / TOCE <1 / TeCE <1					
Kiittöiden 1 ja 2 Itäpuolinen alue ja lentoaseman rakkauteun vedenotannon alue	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				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				4.5	12	11						
	Putki O	24.10.2007				Tallia näytteenotokerralla tutkittiin vain VOC-yhdisteet																										
	Putki O	26.5.2008	-2.44	37.03	34.59	väriltön		hajuton	9.5	43				10.8		7.9	3.3	<0.2	1.1	<0.3	<0.015				5.1	14	11					
	Putki O	6.10.2008	-2.26	37.03	34.77	väriltön		hajuton	8.4	43				10.7		7.9	3.4	0.3	1.2	0.017	<0.015				4.7	13	11	Tolueeni 0.2				
	Putki O	11.5.2009	-2.46	37.03	34.57	väriltön		hajuton	9.0	42				11.1		7.9	3.2	0.8	1.4	0.025	<0.015				4.5	13	11					
	Putki O	5.10.2009	-2.28	37.03	34.75	väriltön		hajuton		28				2.5		7.6	2.7	0.5	1.1	0.078	<0.015				3.5	8.1	7.7	n/d				
	Putki O	3.5.2010	-2.20	37.03	34.83	väriltön		hajuton	5.2	720				1.3		6.8	1.4	<0.2	0.9	0.009	<0.022				2.5	5.1	4.7	n/d				
	Putki O	10.11.2010	-1.96	37.03	35.07			hajuton	9.5	21	<5	8.2	x	7.1		2.2	0.3	1.7	0.150	<0.022				3.0	4.8	6.1	n/d					
	Putki O	16.5.2011	-1.99	37.03	35.04	väriltön		hajuton	5.3	15	<5	6.9	0.3	6.6	1.3	<0.2	1.0		<0.007	0.024				2.4	5.0	3.6	n/d					
Kiittöiden 1 ja 2 Itäpuolinen alue ja lentoaseman rakkauteun vedenotannon alue	Putki O	6.10.2011	-1.95	37.03	35.08	väriltön		hajuton	11.5	26	<5	7.7	0.6	6.7	2.5	0.2	2.9	<15	0.007	0.023				3.6	4.2	6.9	n/d					
	Putki O	28.5.2012	-2.35	37.03	34.68	väriltön		hajuton	6.5	14	3	6.8	0.2	6.7	1.2	0.7	0.9	<15	<0.007	0.070				2.1	5.7	3.4	n/d					
	Putki O	22.10.2012	-2.10	37.03	34.93	väriltön		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	väriltön		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				
	Putki O	28.10.2013	-1.93	37.03	35.10	väriltön		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	väriltön		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				
	Putki O	6.10.2014	-2.01	37.03	35.02	kirikas, väriltön		hajuton		17	2.2	8.1	4.7	6.9	1.5	2.5	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	kirikas, väriltön		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				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- FTU	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta				TCE=trikloorieteeni				VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Kok. liuk. mg/l	Kok. liuk. mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																					kok. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l								liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue		Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puikun päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistimukset arvioit		Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/cm	Klori- di- di mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		TCE=trikloorieteeni				VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öjyt GC-MS mg/l	
							Väri																kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	Kalium	Natrium	Ko- vuu n/d = ei havaittu	Co- vuu n/d = ei havaittu			Co- vuu n/d = ei havaittu
Kiiltoideiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja entoseman- akakautetun vedenotantaman alue	Puik S	8.10.1996			34.70				8.8	30				6.5			1.5			0.250	0.015	0.4		3.6	10						
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik S	18.4.2000			34.91				2.5	33				6.9		79	0.8			<0.227	<0.077	1.4		2.9	12			7.3			
	Puik 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			
	Puik 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			
Puhdas- vedenotantaman alue	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik S	24.4.2003			34.59					37				7.1		3.8	1.0			<0.227	<0.077	0.45		3.3	12			9.3			
	Puik S	12.11.2003			34.54				6.9	34				7.6		3.3				0.022	0.004	0.46		3.6	12			8.9			
	Puik 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			
	Puik S	27.10.2004								29				6.4	6.7	72	1.3			0.008				2.7	9.8			6.2			
	Puik S	9.5.2005					väriltä		6.2	41				0.5	6.6	3.1	1.1	1.3		0.040	0.015			2.6	3.8			11	11		
	Puik S	12.10.2005			-1.54	36.27	34.73	väriltä	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	
	Puik S	22.5.2006					väriltä		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	
Puik S	16.10.2006			-1.80	36.27	34.47	väriltä		7.0	41			<0.2	6.6	3.3	6.8	1.4		<0.03	0.03			0.2	4.1			12	11	DCE 1 / TCE 5.0 / TeCE <1		
Puhdas- vedenotantaman alue	Puik S	28.4.2007			-1.30	36.27	34.97	väriltä	6.4	40			<0.2	6.5	3.3	4.7	1.1			<0.060	<0.015			2.9	4.2			12	11		
	Puik S	22.10.2007			-1.50	36.27	34.77	väriltä	6.2	42			0.2	6.5	3.3	2.6	1.8			<0.060	<0.015			2.7	4.4			12	11		
	Puik S	24.10.2007					Tällä näytteenotokerralla tuotiin vain VOC-yhdisteet																								
	Puik S	29.1.2008			-1.45	36.27	34.82	väriltä	5.0																						
	Puik S	28.5.2008			-1.55	36.27	34.72	väriltä	6.7	43			<0.2	6.5	3.3	16	1.3			<0.3	<0.015			2.9	4.5			12	12		
	Puik S	6.10.2008			-1.51	36.27	34.76	väriltä	43	43			<0.2	6.6	3.4	6.5	1.4			0.017	0.015			2.6	4.6			13	11	Trikloorieteeni 3.4	
	Puik S	11.5.2009			-1.61	36.27	34.66	väriltä	6.9	37			<0.2	6.6	3.3	39	2.0			<0.007	0.04			3.3	4.1			12	9.6		
	Puik S	5.10.2009			-1.60	36.27	34.67	väriltä	42	42				0.3	6.6	3.4	10	1.3		<0.007	0.015			3.2	3.9			13	11	Trikloorieteeni 2.2	
	Puik S	27.4.2010			-1.47	36.27	34.80	väriltä	6.4	42			45	<0.2	6.6	3.3	4.1	1.6		<0.007	<0.022			3.9	3.9			12	11	Trikloorieteeni 2.0	
	Puik S	5.10.2010			-1.24	36.27	35.03	väriltä	6.4	42			44	<0.2	6.6	3.3	1.3			0.041	<0.022			1.6	4.6			13	11		
Puhdas- vedenotantaman alue	Puik S	16.5.2011			-1.23	36.27	35.04	väriltä	6.3	40			47	<0.2	6.5	3.1	1.8	1.2		0.076	<0.022			2.6	3.9			13	11	n/d	
	Puik S	3.10.2011			-1.16	36.27	35.11	väriltä	7.5	39			55	<0.2	6.6	3.0	8.3	1.3	<15		0.095	<0.022			2.7	3.6			13	11	
	Puik S	28.5.2012			-1.65	36.27	34.62	väriltä	7.4	37			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
	Puik S	22.10.2012			-1.24	36.27	35.03	väriltä	7.0	36			39	<0.2	6.6	3.0	3.0	1.4	<15	<0.10	<0.007	<0.022		4.2	3.8			14	9.2		
	Puik S	28.5.2013			-1.29	36.27	34.98	väriltä		40	7.5		42	<0.2	6.9	3.2	8.6	1.3	<15	0.11	0.016	0.033		3.3	4.2			13	10	n/d	
	Puik S	24.10.2013			-1.23	36.27	35.04	väriltä	6.5	40	7.3		42	1.0	6.6	3.2	7.9	1.3	<15	<0.10	<0.007	0.024		2.2	3.9			12	10		
	Puik S	15.5.2014			-1.19	36.27	35.08	väriltä	7.0	40	7.0		39	<0.2	6.7	3.2	2.7	1.2	<15	<0.10	<0.007	<0.022		2.3	3.9			12	9.9	n/d	
	Puik S	20.10.2014			-1.20	36.27	35.07	väriltä	41	6.8			38	<0.2	6.5	3.2	1.6	1.1	<15	<0.10	<0.007	0.024		3.1	3.9			12	9.7		
	Puik S	11.5.2015			-1.17	36.27	35.10	väriltä	6.0	39	6.6		37	<0.2	6.6	3.2	4.0	1.8	<15	0.04	<0.007	<0.022		4.8	3.9			11	9.5	n/d	

Liite 20

LIITE: Ympäristölautakunta 16.03.2016 / 8 §

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puikun päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistimalliset arvot	Väri	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- pito- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pH pi	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta			Kalium			Natrium			Ko- vuu n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
																						kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l			pit. mg/l	kok. mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 tätöpuolinen alue ja lentoaseman lakkaustien vedenotannon alue	Puiki V1	8.11.2001							8,6	18			6,5	270	3,3				<0,227	<0,227	<0,077	6,1	3,1	7,1	3,7									
	Puiki V1	7.5.2002		39,52					7,2	18			6,1	33	3,5				<0,227	<0,227	<0,077	6,3	2,4	6,5	4,2									
	Puiki V1	8.10.2002		38,84					6,4	19			6,3	14	4,1				<0,227	<0,227	<0,077	5,8	2,4	5,2	4,0									
	Puiki V1	23.4.2003		38,61					19				6,6	20	4,3				<0,227	<0,227	<0,077	7,0	2,3	6,3	4,4									
	Puiki V1	12.11.2003		38,59					6,6	17			6,4	28					0,001	0,058	9,6	2,0	5,6	4,2										
	Puiki 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										
	Puiki V1	27.10.2004							18				1,9 6,4	4	5,3				<0,001	<0,001	<0,015		2,2	6,3	3,9									
	Puiki V1	10.5.2005	-3,98	43,59	39,61				16				<0,2 6,4	1,4	4,6	2,8			<0,03	<0,03	<0,015		0,85	1,6	5,8	3,5								
	Puiki V1	11.10.2005	-4,04	43,59	39,55				16				<0,2 6,4	1,3	6,3	2,2			<0,03	<0,03	0,020		3,2	2,3	6,0	3,6								
	Puiki V1	16.5.2006	-4,57	43,59	39,02	harmaa		lievä rikkivety	6,2	16			0,8 6,3	1,4	6,3	6,0			<0,03	<0,03	0,060		0,70	2,0	5,7	3,7								
	Puiki V1	12.10.2006	-4,79	43,59	38,80	harmaa			6,5	15			<0,2 6,4	1,4	1,3	2,8			<0,03	<0,03	0,030		1,2	2,1	6,6	3,7								
	Puiki V1	24.4.2007	-4,15	43,59	39,44	väriltön		lievä rikkivety	6,4	17			<0,2 6,3	1,5	1,6	3,2			<0,060	<0,060	<0,015		4,0	2,0	6,0	3,8								
	Puiki 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	<0,060	0,050		4,2	2,4	6,2	4,2							n/d	
	Puiki V1	27.5.2008	-3,95	43,59	39,64	väriltön		lievä rikkivety	19	<5			13 0,4 6,2	1,7	6,5	1,6			<0,3	<0,3	0,030		4,5	3,2	8,0	4,4	Toluenei 0,3							
	Puiki V1	8.10.2008				kirjas		lievä rikkivety	6,5	19	<5		12 <0,2 6,3	1,8	3,9	2,2			<0,004	<0,004	0,033		4,0	2,4	7,2									
	Puiki V1	12.5.2009	-4,42	43,59	39,17	al. harmaa, lop. kirjas		lievä rikkivety	7,0	22	<5		11 0,2 6,2	2,0	3,7	2,6			<0,007	<0,007	0,030		4,4	3,1	6,0	4,6	n/d							
	Puiki V1	6.10.2009				kirjas		vahva rikkivety	6,4	22	<5		13 0,3 6,3	2,3	0,4	1,8			<0,007	<0,007	0,040		5,0	2,6	8,1	2,1								n/d
	Puiki V1	3.5.2010	-3,63	43,59	39,96	al. ruskea, lop. väriltön		lievä rikkivety	23	<5			12 0,2 6,3	2,3	0,4	2,4			<0,007	<0,007	0,030		13	4,5	2,6	5,7	n/d							
	Puiki V1	4.10.2010	-4,45	43,59	39,14	väriltön		lievä rikkivety	25	<5			12 0,2 6,3	2,3	0,4	2,4			<0,007	<0,007	0,030		4,5	2,7	8,3	5,7								n/d
	Puiki V1	17.5.2011	-4,19	43,59	39,40	väriltön		hajuton	7,1	25	<5		12 <0,2 6,1	2,2	3,2	2,3			<0,007	<0,007	0,028		4,3	3,1	8,7	6,2	n/d							
	Puiki V1	5.10.2011	-4,60	43,59	38,99	väriltön		lievä rikkivety	26	<5			12 <0,2 6,1	2,3	5,8	2,4	<15		<0,007	<0,007	0,038		4,4	3,3	7,5	6,7								n/d
	Puiki V1	30.5.2012	-4,00	43,59	39,59	väriltön		lievä rikkivety	7,0	26	3,2		12 <0,2 6,2	2,4	7,5	2,1	<15		<0,007	<0,007	0,030		5,0	3,1	11	6,7	n/d							
	Puiki V1	25.10.2012	-3,80	43,59	39,79	väriltön		lievä rikkivety	7,2	27	3,0		10 <0,2 6,2	2,4	4,6	2,4	<15	0,14	<0,007	<0,007	0,060		5,4	1,8	10	6,0								n/d
	Puiki V1	29.5.2013	-4,22	43,59	39,37	väriltön		lievä rikkivety	9,5	27	2,9		11 <0,2 6,2	2,5	1,2	2,1	<15	0,22	<0,008	<0,008	0,068		5,2	3,1	8,4	6,2	n/d							
	Puiki V1	29.10.2013	-4,70	43,59	38,89	väriltön		vahva rikkivety	7,0	27	2,7		12 <0,2 6,2	2,5	7,4	2,2	<15	0,12	<0,007	<0,007	0,043		8,0	3,1	8,8	6,8								n/d
	Puiki V1	5.5.2014	-4,48	43,59	39,11	väriltön		lievä rikkivety	7,0	28	2,4		9,5 <0,2 6,1	2,6	1,9	3,2	<15	0,20	<0,007	<0,007	0,071		7,4	3,4	9,6	6,6	n/d							
	Puiki V1	21.10.2014	-4,60	43,59	39,99	kirjas ja väriltön		lievä rikkivety	6,8	29	2,1		11 <0,2 6,1	2,6	3,2	2,8	<15	0,16	<0,007	<0,007	0,066		6,4	2,9	8,6	6,5								n/d
	Puiki V1	28.5.2015	-4,30	43,59	39,29	kirjas ja väriltön		selvä rikkivety	7,0	29	2,1		11 <0,2 6,1	2,6	1,3	2,8	<15	0,10	<0,007	<0,007	0,083		6,7	3,0	8,7	7,0	n/d							
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puikun päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistimalliset arvot	Väri	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- pito- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pH pi	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta			Kalium			Natrium			VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
																							kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l				
	Kaivo H	3.5.2010						hajuton	x	40	<5	54	6,8	2,7	0,3	<0,5			6,1	<0,022			<0,05	4,8	12	11							n/d	
	Kaivo H	5.5.2010						lievä hiekka	5,8				6,7						5,8	<0,022			<0,05	6,2	14	9,8	trikloorifluorometani 1,1						n/d	
	Kaivo H	24.5.2011						hajuton	10,0	42	<5	55	8,5	7,4	2,7	<0,2	0,8	<15	5,2	<0,022			<0,02	5,5	15	9,1	n/d							n/d
	Kaivo H	29.5.2012	-0,74			väriltön		hajuton	9,5	38	2,4	53	6,1	6,7	2,3	0,5	<0,5	<15	5,1	<0,022			<0,02	4,6	17	9,4								n/d
	Kaivo H	24.10.2012				väriltön		hajuton	7,2	40	<2	50	6,8	7,0	2,6	1,2	<0,5	<15	4,6	<0,022			<0,02	5,7	13	9,6								n/d
	Kaivo H	30.5.2013	-1,84			väriltön		hajuton	7,0	40	<2	52	6,0	6,9	2,8	0,5	0,8	<15	4,6	<0,022			<0,02	5,7	13	9,6								n/d
	Kaivo H	6.11.2013	-1,96			väriltön		hajuton	8,0	40	2,0	40	8,0	7,3	2,8	0,8	0,7	<15	3,5	<0,022			<0,02	6,1	14	9,2								n/d
	Kaivo H	12.5.2014	-1,98			väriltön		hajuton	7,2	38	1,6	49	6,0	6,9	2,7	3,1	0,6	<15	3,0	<0,022			<0,02	5,5	14	8,9								n/d
Kaivo H	29.10.2014				kirjas ja väriltön		hajuton	9,0	39	1,4	48	6,8	7,1	2,8	1,4	0,9	<15	3,7	<0,023			<0,02	5,9	13	8,8									n/d
Kaivo H	28.5.2015	-1,81			kirjas ja väriltön		hajuton	8,0	40	1,5	49	5,7	7,0	2,9	0,7	0,9	<15	2,5	<0,022			<0,02	6,0	14	9,7									n/d

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- di- di mg/l	Sulfaatti- mg SO4/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	NH4-N	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l			
Kiitoleiden 1 ja 2 lämpöpuinen alue ja	Puiki R41	6.10.2011	-7.23	Ei vaaittu	levä harmaa		hajuton	8.5	41	5.0	12	0.4	6.6	4.2	7.1	2.3	<15	<0.007	<0.007	<0.022	<0.05	4.2	11	11	n/d	0.04		
	Puiki 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			
Lentobaseman lakkautetun vedenotannon alue	Puiki 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				
	Puiki 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			
	Puiki R41	28.10.2013	-7.48		väriltön		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				
	Puiki R41	13.5.2014	-7.31		väriltön		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			
	Puiki R41	15.10.2014	-7.47		kirjas ja väriltön		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				
Puiki R41	13.5.2015	-6.56		kirjas ja väriltön		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				
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- di- di mg/l	Sulfaatti- mg SO4/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	NH4-N	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l			
Kiitoleiden 1 ja 2 lämpöpuinen alue ja	Puiki R42	6.10.2011	-4.91	Ei vaaittu	levä harmaa		hajuton	8.0	44	<5	7.1	<0.2	6.7	4.8	7.6	9.5	30	<0.007	0.51	29	5.0	13	9.4	n/d				
	Puiki R42	4.6.2012	-4.50				lievä rikkivety	7.0	42	4.5	8.2	<0.2	6.6	4.2	7.1	7.7	25	<0.007	0.49	18	5.0	16	8.8	n/d				
	Puiki 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				
	Puiki R42	3.6.2013	-4.64		väriltön		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			
	Puiki R42	28.10.2013	-4.98		väriltön		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				
vedenotannon alue	Puiki R42	13.5.2014	-4.02		väriltön		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			
	Puiki R42	15.10.2014	-5.03		kirjas, 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		C10-21: 0.09; C22- 40: 0.06		
	Puiki R42	13.5.2015	-4.64		kirjas		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			
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- di- di mg/l	Sulfaatti- mg SO4/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	NH4-N	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l			
Kiitoleiden 1 ja 2 lämpöpuinen alue ja	Kaivo PK	1.6.2010					hajuton	x	21	<5	23	6.1	1.5	0.3	1.1			1.3	<0.022		<0.05	<0.05			4.9	n/d		
	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	<0.05			4.2	n/d		
	Kaivo PK	31.5.2012	-1.00		väriltön		hajuton	7.0	20	2.0	23	0.94	6.1	1.4	0.4	1.3	<15		1.6	0.07	<0.02	<0.02			4.2	n/d		
	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	<0.02			5.8	14	3.6	
	Kaivo PK	29.5.2013	-1.10		väriltön		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	<0.02			2.2	11	3.9	
vedenotannon alue	Kaivo PK	4.11.2013	-1.15		väriltön		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	<0.02			2.1	11	3.7	
	Kaivo PK	12.5.2014	-0.92		väriltön		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				
	Kaivo PK	22.10.2014			kirjas ja väriltön		hajuton	6.8	19	1.8	17		6.3	1.4	1.3	1.2	<15	1.2	0.97	0.088	<0.02	<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	<0.02			2.3	11	4.1	

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Alustinvaraiset arvot	Heiju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Kb- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pi mg/l	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	Rauta kok. pit. mg/l	Kalkium			Natrium			Ko- vuu mg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
																							kok. liuk. pit. mg/l	pit. mg/l	mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2 täläpuolinen alue ja entoseman Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1 Porakaivo SK1		26.4.2010						hajuton	x	14	<5	12	6.6	0.82	4.4	2.4				0.088	<0.022	0.3						3.2		n/d	
		5.5.2010						hajuton	7.5	6.2	6.4	<5	8.6	8.3	6.2	0.36	2.6	2.4			0.15	<0.022		<0.05	2.0	4.3			n/d		
		17.5.2011						hajuton	6.2	5.0	<2	7.9	7.3	6.1	0.25	0.8	2.9	<15		0.21	<0.022		0.09	1.9	4.0	1.1	n/d	n/d			
		29.10.2012	-4.60					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		0.08	2.3	3.8	0.83	n/d	n/d			
		30.5.2013	-5.00					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			n/d		
		6.11.2013	-3.90					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			0.21		
		5.5.2014	-5.20					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			n/d		
		22.10.2014																													
P4 asennettiin uudelleen v. 2002, jolloin nimeksi vaihdettiin P4A																															
P4 asennettiin uudelleen v. 2005																															
P4 asennettiin uudelleen v. 2005																															

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puken päästä, m	Put- ken pään nän laso	Vesi- pin- nan laso	Alustamaiset aivot	Haju	Lam- pö- tila °C	Sähkon- johto- kyky mS/m	Ko- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko- vuus n/d = ei havaittu °dH	VOC-yhdisteet	Öljy GC-MS mg/l
																				kok mg/l	pit mg/l	kok mg/l	pit mg/l	kok mg/l	pit mg/l			
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue	Puiki 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					
	Puiki 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					
	Puiki 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					
	Puiki 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					
	Puiki 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					
	Puiki 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				
	Puiki F1	27.10.2004							29			4.8	7.8	1.9	2	0.5		0.004			7.8	44	2.2					
	Puiki F1	12.5.2005	-2.58	45.41	42.83	vahva hauraa	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			
	Puiki F1	11.10.2005	-2.62	45.41	42.79	levä hauraa	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			
	Puiki F1	17.5.2006	-2.56	45.41	42.85	levä hauraa	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-triklooroetani <1			
	Puiki F1	12.10.2006	-2.65	45.41	42.76	levä hauraa	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				
	Puiki F1	7.12.2006	-2.45	45.41	42.96	väritön	hajuton	Tällä tutkimuskerralla tulkittiin vain VOC-yhdisteet																				
	Puiki F1	28.4.2007	-2.50	45.41	42.91	levä hauraa	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			
	Puiki F1	30.10.2007	-2.65	45.41	42.76	levä hauraa	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			
	Puiki F1	28.5.2008	-2.89	45.41	42.52	al. väritön, lop. lievä hauraa	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		
	Puiki F1	9.10.2008	-1.87	45.41	43.54	levä hauraa	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			
	Puiki F1	17.6.2009	-1.86	45.41	43.55		hajuton	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	Toluenei 0.4		
	Puiki F1	7.10.2009	-1.92	45.41	43.49	levä hauraa	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			
	Puiki 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		
	Puiki F1	5.10.2010	-2.18	45.41	43.23	levä hauraa	hajuton	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			
Puiki F1	18.5.2011	-1.98	45.41	43.43	levä hauraa	hajuton	x	37	9.0		65	7.4	8.4	2.0	110	1.6		0.030	<0.022		0.49	15	32	5.9	n/d			
Puiki F1	5.10.2011	-2.60	45.41	42.81	levä hauraa	hajuton	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				
Puiki F1	4.6.2012	-1.85	45.41	43.56	levä hauraa	hajuton	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			
Puiki F1	23.10.2012	-1.85	45.41	43.56	levä hauraa	vahva rikkivety		9.2	33	14		140	<0.2	7.4	2.7	180	9.7	90	<0.007	0.06		0.03	7.3	37	5.8			
Puiki F1	13.11.2012								38			7.9					<25											
Glykoli ja heijonustuotteet: havaittu																												
Puiki F1	13.11.2012							10				<0.2																
Puiki F1	29.5.2013	-1.91	45.41	43.50	levä hauraa	rikkivety			37			7.5		2.0	31	0.6	<15	0.014	0.070		0.06	7.0	32	6.9	n/d			
Puiki F1	30.5.2013																											
Puiki F1	30.10.2013	-2.00	45.41	43.41	hauraa	selvä glyk. ja rikkivety		8.0	37	11		6.3	2.7	8.2	2.0	40	1.0	<0.1	<0.007	0.047		<0.02	7.3	34	5.7			
Puiki F1	6.5.2014	-1.85	45.41	43.56	väritön	lievä rikkivety		9.0				<0.2		4.5				<0.007	<0.022		0.17			3.4	n/d			
Puiki F1	22.10.2014	-1.97	45.41	43.44	levä hauraa	selvä rikkivety		9.1	34	10		5.0	<0.2	7.9	1.9	21	0.66	<15	0.007	0.073		<0.02	7.2	36	4.8			
Puiki F1	21.5.2015	-1.82	45.41	43.59	levä hauraa	lievä rikkivety		10.5	35	11		5.2	2.1	8.1	1.9	89	1.5	<15	0.046	<0.022		0.04	6.5	36	5.0	n/d		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. pukun päästä, m	Put- ken pään laso	Vesi- pin- nan laso	Aistinvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- di mg/l	Sul- faatti mg/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
Kittolaiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue	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		
	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 tummempaa	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 hamaa	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	hamaa	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 hamaa	hajuton	8.1	52			<0.2	7.2	5.3	70	6.6			<0.05	1.2		<0.05	6.2	36	9.9	
	Putki F2	25.4.2007	-6.04	48.42	42.38	lievä hamaa	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	hamaa	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
	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 hamaa	hajuton	7.7	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 hamaa	hajuton	7.2	54	21	<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	7.0	54	19	<2	<0.2	7.2	5.5	38	8.6		<0.007	1.1			1.2	8.7	47	11	n/d
	Putki F2	5.10.2010	-5.15	48.42	43.27	lievä hamaa	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 hamaa	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
	Putki F2	5.10.2011	-5.07	48.42	43.35	lievä hamaa	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 hamaa	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
	Putki F2	30.10.2012	-5.12	48.42	43.30	hamaa	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 hamaa	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
	Putki F2	21.10.2013	-5.18	48.42	43.24	lievä hamaa	lievä rikkivety	8.4	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 hamaa	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
	Putki F2	16.10.2014	-5.12	48.42	43.30	kohtalaisen hamaa			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	vaiva hamaa	lievä rikkivety	7.0	52	15	3.1	<0.2	7.2	4.9	130	8.9	24	1.1	<0.007	0.99		1.7	7.4	31	14	n/d

Liite 20

14-15 Glykoli-, pinta- ja pohjavedet.docx

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puitten päästä, m	Put- ken- pään taso	Vesi- pinn- taso	Väri	Asiainvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Kö- ri- di- ngl	Sul- faatti mg	Sul- faatti SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium			Natrium			Ko- vuu n/d = ei havaittu	Öljy GC-MS mg/l		
																							kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	pit. mg/l				
Kiinteiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue	Puik 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							
	Puik F3K	13.11.2012							48					8.6				27														
	Puik F3K	13.11.2012					Glykolen hajoamistuotteet havaittu.																									
	Puik F3K	30.5.2013	-3.05		levä 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						
	Puik F3K	30.10.2013	-3.40		levä 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							
	Puik F3K	11.12.2013													8.5				<15													
	Puik F3K	11.12.2013					Glykolen hajoamistuotteet havaittu.																									
	Puik F3K	6.5.2014	-3.46		levä ruskea		levä 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						
	Puik F3K	21.10.2014	-3.45		kohtalaisen ruskea		levä 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	<0.02	3.7	74	3.3						
	Puik F3K	27.5.2015	-3.08		irkas ja väriltön		levä tunteaton		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						
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puitten päästä, m	Put- ken- pään taso	Vesi- pinn- taso	Väri	Asiainvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Kö- ri- di- ngl	Sul- faatti mg <td>Sul- faatti SO4/l</td> <td>Hap- pi mg/l</td> <td>Alkali- teetti mmol/l</td> <td>Sa- me- us</td> <td>KHT (Mn) mg/l</td> <td>KHT (Cr) mg/l</td> <td>Kok. typpi mg/l</td> <td>NO3-N+ NO2-N</td> <td>mg/l</td> <td>Rauta kok. pit. mg/l</td> <td colspan="3">Kalium</td> <td colspan="3">Natrium</td> <td rowspan="2">Ko- vuu n/d = ei havaittu</td> <td rowspan="2">Öljy GC-MS mg/l</td>	Sul- faatti SO4/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium			Natrium			Ko- vuu n/d = ei havaittu	Öljy GC-MS mg/l		
	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	pit. mg/l																										
	Puik F4	29.11.2001	-2.03	47.45 45.42					45												<0.227	<0.077	0.22	5.8	14	11						
	Puik F4	7.5.2002	-2.05	47.45 45.40					8.0	45											<0.227	<0.077	0.26	6.8	10	12						
	Puik F4	7.10.2002	-2.48	47.45 44.97					9.6	41											<0.227	<0.077	3	6.4	8.3							
	Puik F4	23.4.2003	-2.76	47.45 44.69						10											<0.227	<0.077	0.94	14	9.5	3.4						
	Puik F4	12.11.2003	-2.82	47.45 44.63					8.2	11											<0.001	<0.077	4.6	19	9.6	0.73						
	Puik F4	19.4.2004							6.8	16											<0.001	0.044	6.5	26	6.3	3.4						
	Puik F4	27.10.2004								20											<0.001			27	5.9	4.5						
	Puik F4	12.5.2005	-1.78	47.45 45.67	harmaa		savi		7.2	24											1.700	0.08		5.1	5.6	5.4	5.5					
	Puik F4	11.10.2005	-2.04	47.45 45.41	harmaa		hajuton			6.0											1.900	0.03		0.87	4.6	5.3	6.1					
	Puik F4	22.5.2006	-2.14	47.45 45.31	väriltön		hajuton		8.2	21											3.000	<0.015		0.41	3.4	4.7	5.0					
	Puik F4	10.10.2006	-2.34	47.45 45.11	levä ruskea				7.3	24											2.300	0.02		0.05	3.9	6.8	5.6					
	Puik F4	25.4.2007	-1.98	47.45 45.47	levä hamaa		levä rikkivety		6.8	23											2.000	0.08		<0.05	4.9	7.8	5.6					
	Puik 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					
	Puik F4	27.5.2008	-47.45 47.45	levä ruskea			levä 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				
	Puik F4	28.5.2008	-47.45 47.45																													
	Puik F4	8.10.2008	-2.30	47.45 45.15	levä hamaa				7.7	20	5	30	<0.2	6.5	1.7	140	5.2				0.017	0.22		12	31	7.4	2.0					
	Puik F4	13.5.2009	-2.14	47.45 45.31	levä hamaa		levä rikkiv./kaatopi		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				
	Puik F4	6.10.2009	-2.48	47.45 44.97	levä hamaa		levä rikkivety			20	<5	33	<0.2	6.3	1.3	59	3.1				0.280	0.22		8.1	16	9.7	3.3					
	Puik F4	29.4.2010	-1.83	47.45 45.62	aluksi väriltön, lopuksi hamaa		rikkevety 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				
	Puik F4	6.10.2010	-2.35	47.45 45.10	väriltön		rikkevety ja kemikaali		7.8	25	<5	41	<0.2	6.5	1.7	17	18				0.550	0.16		12	27	12	3.4					
	Puik F4	19.5.2011	-2.00	47.45 45.45	kohtalaisen hamaa		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				
	Puik F4	5.10.2011	-2.38	47.45 45.07	levä hamaa		levä 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					
	Puik F4	31.5.2012	-1.55	47.45 45.90	levä hamaa		glykoli		7.5	19	<2	36	<0.2	5.9	1.0	62	5.8				<0.007	0.25		7.9	7.7	13	2.8	n/d				
	Puik 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	0.23		8.5	5.0	13	2.8						
	Puik 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					
	Puik F4	4.11.2013	-2.33	47.45 45.12	väriltön		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						
	Puik F4	12.5.2014	-2.18	47.45 45.27	alussa hamaa, lopussa väriltön		rikkevety ja kemikaali		8.5	18	12	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					
	Puik F4	10.11.2014	-2.40	47.45 45.05	irkas ja väriltön		selvä rikkivety		7.0	21	12	32	<0.2	6.0	1.4	33	2.4	<15	0.32	<0.007	0.26		8.4	4.9	12	3.1						
Puik F4	26.5.2015	-1.97	47.45 45.48	irkas ja väriltön		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						

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. putken päästä, m	Put- ken pään laso	Vesi- pin- nan laso	Alustamaiset arvot		Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Cr) (Mn)	KHT (Cr) (Mn)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta			Kalsium			Natrium			VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	
						Väri	Haju													kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l			pit. mg/l
Kiitoiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue	Puuki 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						n/d	
	Puuki F5	31.1.2012					hajuton	8,5	42	18	24	4,1	6,5	3,2	210	1,4	<15		0,63	<0,022										n/d	
	Puuki F5	29.5.2012	-5,11	42,93	37,82	lievä harmaa	hajuton	7,2	29	14	22	0,5	6,1	1,9	33	1,4	<15	0,54	0,41	<0,022		3,6	12	6,3						n/d	
	Puuki F5	25.10.2012	-4,99	42,93	37,94	ruskea		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	
	Puuki F5	29.5.2013	-5,30	42,93	37,63	lievä ruskeaharmaa	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					n/d	
Puutkeen 1 ja 2 eteläpuolinen alue	Puuki 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					n/d	
	Puuki 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	
	Puutkeen lyhennettiin, uutta putken pään lasoa ei ole saatettu																														
	Puuki 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						n/d
	Puuki 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
Kiitoiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue	Puuki 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						n/d
	Puuki F6	31.1.2012					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
	Puuki F6	29.5.2012	-8,18	44,64	36,46	lievä harmaa	hajuton	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					n/d	
	Puuki F6	24.10.2012	-7,95	44,64	36,69		lievä rikkivety	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	
	Puuki F6	29.5.2013	-8,24	44,64	36,40	lievä ruskeaharmaa		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					n/d	
	Puuki F6	4.11.2013	-8,18	44,64	36,46		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	
	Puuki F6	12.5.2014	-8,31	44,64	36,33		hajuton	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					n/d	
	Puuki 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					n/d	
	Puuki F6	11.11.2014	-8,23			Glykolit ja hapemistuotteet havaittu. Tarkemmat tulokset taulukossa erillisessä liitteessä.																								n/d	
	Puuki 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

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Put- ken pään laso	Vesi- pin- nan laso	Alustamaiset arvot		Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg	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			VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	
						Väri	Haju														kok. liuk. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l	kok. liuk. pit. mg/l						
Kiitteen 1 ja 2 eteläpuolinen alue	PoraKaivo P1B	11.5.2005	hانا					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					
	PoraKaivo P1B	9.5.2006	hانا					11.0	21			7.5	1.3	1.5	1.6				<0.455	0.12	3.6									4.2		
	PoraKaivo P1B	30.5.2006	hانا					9.8	25			<0.2	7.3	1.8	190	1.2			<0.03	0.27										13	5.3	
	PoraKaivo P1B	12.10.2006	hانا					10.0	27			<0.2	7.2	2.1	170	0.7			<0.03	0.22										13	5.5	
	PoraKaivo P1B	25.4.2007	hانا					6.6	32			<0.2	7.2	3.1	170	1.1			<0.060	0.06										14	4.0	
	PoraKaivo P1B	29.10.2007	hانا					9.0	33	17	<2	1.2	7.1	3.2	170	1.4			<0.060	0.08										12	7.6	
	PoraKaivo P1B	26.5.2008	hانا					9.2	32	21	2.7	<0.2	7.0	2.8	330	<0.5			<0.3	0.12										15	7.4 Bents	
	PoraKaivo P1B	6.10.2008	hانا					9.9	31	26	<2	<0.2	7.2	3.0	340	0.7			<0.004	0.034										14	7.3	
	PoraKaivo P1B	5.10.2009	hانا					35	27	20	<0.2	7.1	2.7	250	2.0			<0.007	0.02											17	7.9	
	PoraKaivo P1B	18.11.2009	hانا					9.5	34	24	19	<0.2	7.2	2.7	240	2.0			<0.007	<0.022										17	7.3 Bentseeni	
	PoraKaivo P1B	26.4.2010	hانا					10.2	34	26	18	<0.2	7.1	2.9	410	1.5			<0.007	<0.022										11	2.6	
	PoraKaivo P1B	12.10.2010	hانا					32	25	13	<0.2	7.2	2.7	350	2.7			<0.007	<0.022											3.7	16	
	PoraKaivo P1B	24.5.2011	hانا					9.5	38	23	21	<0.2	7.0	2.9	380	1.2			<0.007	<0.022										10	3.9	
	PoraKaivo P1B	11.10.2011	hانا					10.0	40	17	37	<0.2	7.0	3.0	51	2.1	<15		<0.007	<0.022										20	3.8	
	PoraKaivo P1B	29.5.2012	hانا					10.0	34	18	19	<0.2	6.8	2.6	370	0.7	<25		<0.007	<0.022										8.3	3.3	
	PoraKaivo P1B	24.10.2012	hانا					11.0	34	19	28	<0.2	6.8	2.6	230	0.42	<15	<0.1	<0.007	<0.022										12	2.0	
	PoraKaivo P1B	4.6.2013	hانا					11.0	33	15	24	<0.2	6.7	2.5	440	0.82	<15	<0.1	0.007	0.030										14	7.4 n/d	
	PoraKaivo P1B	22.10.2013	hانا					9.5	35	15	17	<0.2	6.9	3.0	510	1.6	<15	<0.1	<0.007	0.029										17	3.2	
	PoraKaivo P1B	6.5.2014	hانا					10.0	33	13	18	<0.2	6.9	2.7	510	0.99	<15	<0.1	<0.007	<0.022										16	3.5	
	PoraKaivo P1B	21.10.2014	hانا					8.0	37	10	35	<0.2	6.9	2.8	430	2.70	<15	<0.1	0.008	0.038										11	3.7	
PoraKaivo P1B	19.5.2015	hانا					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		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus, m	Putken päännä, m	Vesi-pinta, m	Väri	Asinvaraisel arvot	Haju	Lämpötila, °C	Sätköjohdot, mS/m	Kloridi, mg/l	Sulfatti, mg/l	pH	Alkaliteetti, mmol/l	Sa-mu, FTU	KHT (Mn), mg/l	KHT (Cr), mg/l	Kok. typpi, mg/l	NO ₂ -N, mg/l	NO ₃ -N, mg/l	NH ₄ -N, mg/l	Pauta kok. pit., mg/l	Kalium kok. pit., mg/l	Natrium kok. pit., mg/l	Ko- liuk. vuus n/d = ei havaittu	VOC-yhdisteet	Öljy GC-MS, mg/l
Kiitoiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue (Porakaivo PK3:sta pumpatut vedet jondetaan jätevesiviemäriin)	Porakaivo PK3	9.4.2013						lievä glykoli	43				6.5				470	0.3									
	Porakaivo PK3	23.4.2013						hajuton	33				6.4				340	0.8									
	Porakaivo PK3	7.5.2013							84				6.3				900	0.3									
	Porakaivo PK3	21.5.2013							86				6.3				920	0.1									
	Porakaivo PK3	4.6.2013							82				6.5				1500	0.5									
	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						lievä jätevesi	80				6.6				440	0.5									
	Porakaivo PK3	24.9.2013							93				6.5				420	0.5									
	Porakaivo PK3	8.10.2013							85				6.7				330	0.4									
	Porakaivo PK3	22.10.2013							74				6.8				390	<0.5									
	Porakaivo PK3	6.11.2013							20				6.6				180	1.1									
	Porakaivo PK3	19.11.2013						hajuton	71				6.8				260	1.1									
	Porakaivo PK3	3.12.2013						lievä kemikaali	83				6.9				340	0.9									
	Porakaivo PK3	17.12.2013							48				6.8				230	0.55									
	Porakaivo PK3	30.12.2013						selvä glykoli	75				6.8				350	<0.5									
	Porakaivo PK3	14.1.2014						lievä rikkivety	69				6.9				180	<0.5									
	Porakaivo PK3	28.1.2014						lievä ummetunut	71	2.4	19		6.8				200	<0.5		<0.007	<0.022	0.63					
	Porakaivo PK3	11.2.2014						vahva rikkivety	73				6.9				190	0.5									
	Porakaivo PK3	25.2.2014						hajuton	9				6.9				15	<0.5									
	Porakaivo PK3	12.3.2014							79				6.8				240	<0.5									
	Porakaivo PK3	25.3.2014						lievä jätevesi	69				6.7				430	<0.5									
	Porakaivo PK3	8.4.2014						vahva ummetunut	80				6.8				300	<0.5									
	Porakaivo PK3	22.4.2014						selvä glykoli	83				6.9				300	<0.5									
	Porakaivo PK3	6.5.2014						lievä ummetunut	82				6.9				340	0.3									
	Porakaivo PK3	20.5.2014						lievä ummetunut	83				6.7				400	0.2									
	Porakaivo PK3	3.6.2014						lievä glykoli	84				6.8				400	0.3									
	Porakaivo PK3	17.6.2014							78				6.8				300	0.2									
	Porakaivo PK3	1.7.2014						lievä ummetunut	73				6.8				250	0.3									
	Porakaivo PK3	15.7.2014						vahva glykoli	73				6.9				190	0.3									
	Porakaivo PK3	29.7.2014						lievä glykoli	74				6.9				160	0.2									
	Porakaivo PK3	13.8.2014							74				6.9				160	0.2									
	Porakaivo PK3	26.8.2014							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	84				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									

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. puken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lam- po- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/cm	Klori- di mg/l	Sul- faatti SO ₄ ²⁻ mg/l	Hap- pi mg/l	pH	Alka- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta kok. pt. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- lukk. vuu- nd = ei havaittu µg/l	VOC-yhdisteet GC-MS mg/l
Kiittolaiden 1 ja 2 eteläpuolinen alue (Porakaivo PK5: sa pumputut vedet johtetaan jätevesiviemäriin)	Porakaivo PK5	3.1.2013							71				6.2				150	7.5								
	Porakaivo PK5	15.1.2013							75				6.3				220	7.4								
	Porakaivo PK5	29.1.2013					vahva glykoli		71				6.3				68	6.9								
	Porakaivo PK5	12.2.2013					vahva glykoli		85				6.2				110	7.5								
	Porakaivo PK5	12.3.2013							92				6.6				150	2.1								
	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						
	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							72				6.6				30	0.9								
	Porakaivo PK5	13.8.2014					selvä glykoli		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							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					selvä 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	Näyteliste	Pvm	Veden- korkeus puken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistimvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- di mg/l	Sulfaatti mg SO4/l	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- uus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljy GC-MS mg/l
Kiitolaiden 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:stä	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								
jätevesimäärin)	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					vaiva kemikaalimäinen		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.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Alustamaiset aniot		Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klo- ridi mg	Sul- faatti SO ₄ /l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko- vuu n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
							kok.	pit.															kok.	pit.	kok.	liuk.	pit.	liuk.			pit.	
Kiinteiden 1 ja 3 välialue	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki 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							
	Puiki V2	12.11.2003		42,48						6,9	18			6,4		8				0,001	0,054	9,1	2,9	4,7	4,3							
	Puiki 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							
	Puiki V2	27.10.2004									18			1	6,5	44	2,3			<0,001		6,9	2,6	5,0	3,9							
	Puiki V2	10.5.2005	-1,93	44,43	42,50	väriltön		lievä tuentaton			36			<0,2	6,3	4,1	170	14		<0,03	0,34		12	2,9	6,4	8,4						
	Puiki V2	10.10.2005	-1,88	44,43	42,55	väriltön		lievä rikkivety						<0,2	6,3	4,4	48	17		<0,03	0,8		20	3,3	6,1	9,1						
	Puiki 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							
	Puiki 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		25	2,8	5,4	4,8						
	Puiki V2	24.4.2007	-2,17	44,43	42,26	väriltön		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						
	Puiki 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						
	Puiki V2	28.5.2008	-1,82	44,43	42,61	ai. väriltön, 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					
	Puiki V2	8.10.2008	-1,95	44,43	42,48	ai. lohti harmaa, lop. väriltön		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						
	Puiki V2	13.5.2009	-1,87	44,43	42,56	ai. lievä harmaa, lop. väriltön		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					
	Puiki V2	6.10.2009	-2,04	44,43	42,39	väriltön		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						
Puiki V2	29.4.2010	-1,55	44,43	42,88	ai. lievästi ruskea, lop. väriltön		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						
Puiki V2	4.10.2010	-2,31	44,43	42,12	väriltön		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							
Puiki V2	18.5.2011	-1,82	44,43	42,61	väriltön		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						
Puiki 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						
Puiki 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					
Puiki 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						
Puiki 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					
Puiki V2	29.10.2013	-2,33	44,43	42,10	väriltön		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						
Puiki V2	12.5.2014	-2,03	44,43	42,40	väriltön		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					
Puiki V2	10.11.2014	-2,15	44,43	42,28	väriltön ja kirjas		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					
Puiki V2	27.5.2015	-1,95	44,43	42,48	väriltön ja kirjas		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				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Put- ken pään lasko	Vesi- pin- nan lasko	Aistinmääräiset arvot		Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta			VOC-yhenteet: Tol=tolueeni, Xyl=mp-ksyleeni			Öljyt GC-MS mg/l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						Väri	Haju														kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l		kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l	kok. liuk. mg/l

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- di mg/l	Sul- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta kok. mg/l	Kalium kok. mg/l	Natrium kok. mg/l	Ko- vuu dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l
Kiinteiden 1 ja 3 välialue	Puik V4	9.9.2002							24				7,6	14	0,75			0,91	<0,077	0,42	6,7	11	5			
	Puik 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			
	Puik 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			
	Puik V4	25.4.2003							26				6,8	6,6	0,25			2,7	0,077	0,25	4,1	9,5	5,8			
	Puik V4	12.11.2003		44.95				8,1	22				6,7	4,6				0,61	0,01	0,02	4,0	10	5,2			
	Puik 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			
	Puik V4	27.10.2004							29				8,8	6,7	29	1		1,6		1,1	4,2	11	6,2			
	Puik V4	10.5.2005	-3.21	47.84	44.63	harmaa	hajuton		29				7,5	6,6	1,5	6,6	1,3	6,7	0,07	0,06	3,5	9,3	6,3			
	Puik V4	10.10.2005	-4.10	47.84	43.74	lievä harmaa	hajuton		29				6,1	6,5	1,3	9,6	0,7	6,0	<0,015	<0,05	3,0	9,2	5,8			
	Puik V4	16.5.2006	-3.08	47.84	44.76	ruskea	hajuton	6,4	29				10,6	6,7	1,5	3,4	0,9	2,2	0,02	<0,05	3,3	9,2	6,7			
	Puik V4	10.10.2006	-2.92	47.84	44.92	lievä harmaa	hajuton	11,0	28				12,7	6,8	1,5	5,7	0,9	3,4	0,03	<0,05	4,6	11	6,4			
	Puik 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			
	Puik 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		
	Puik 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	Tolteeni 0,7	n/d
	Puik 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		
	Puik 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	
	Puik 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		
	Puik 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	
	Puik 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		
	Puik 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	
	Puik 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	0,44	<0,022	0,45	3,0	5,4	2,6		
	Puik 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	0,30	<0,022	<0,02	2,8	7,5	4,0	n/d	
	Puik V4	23.10.2012	-2.05	47.84	45.79	lievä harmaa	hajuton	7,5	15	2,7			17	6,8	6,7	0,93	360	1,0	0,38	<0,022	0,02	3,0	8,7	8,5		
	Puik 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	0,18	<0,022	0,085	2,3	4,4	3,1	n/d	
	Puik 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	0,33	<0,022	0,036	3,4	5,9	3,8		
	Puik 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	0,35	<0,022	<0,02	2,4	4,9	3,1	n/d	
	Puik V4	21.10.2014	-2.75	47.84	45.09	väritön ja kirkas	lievä rikkivety	9,6	9,8	1,0			13	6,1	6,5	0,58	64	<0,5	0,30	<0,022	<0,02	1,9	3,6	2,1		
	Puik 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	0,26	<0,022	0,018	2,5	5,2	2,8	n/d	

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Aue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Vesi- pin- nan taso	Väri	Alustinvaraiset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Su- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pi mg/l	pH	Alkal- iteetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok typpi mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta				VOC-yhenteet: Tolueeni, Xyl=m+p-ksyleeni				Öljyt GC-MS			
																					kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. liuk. mg/l	pit. mg/l	Katun- pit. mg/l	Natrium- kok. mg/l	Ko- vuu n/d = ei havaittu	VOC-yhdisteet				
Kiitoaiden 1 ja 3 välialue	Puiki V5	9.9.2002							22				6.7		55	3.5			<0.23	1.1	4.7	3.9	6.0	4.9								
	Puiki V5	8.10.2002		42.79				5.6	24				6.4		20	4.6			<0.23	1.2	9.2	3.8	6.2	5.0								
	Puiki V5	7.11.2002		42.70				5.7	23			1.4	6.4		42	4.8			<0.23	1.2	2.7	3.8	6.2	5.0								
	Puiki V5	25.4.2003		43.10					17				6.6		21	1.8			<0.23	0.6	2.1	2.5	4.7	3.9								
	Puiki V5	12.11.2003		42.97				6.1	14				6.7		12				0.002	0.2	4.2	2.3	4.9	3.6								
	Puiki V5	13.4.2004						6.2	16			4.2	6.9		47	3.0			0.010	0.3	5.7	2.2	4.4	3.4								
	Puiki V5	27.10.2004							16			8.1	6.5		46	2.8			0.013		9.8	2.5	4.1	3.4								
	Puiki V5	10.5.2005	-5.90	48.50	42.60	vahva haimaa	hajuton		23			<0.2	6.6	2.8	880	8.7			<0.03	0.86		1.6	2.8	5.2	6.0							
	Puiki V5	10.10.2005	-6.20	48.50	42.30	haimaa	hajuton		19			0.2	6.3	2.3	17	6.0			<0.03	0.61		10	2.3	4.6	4.5							
	Puiki V5	16.5.2006	-5.62	48.50	42.88	haimaa	lievä rikkivety	6.2	18			<0.2	6.8	1.9	63	3.7			<0.03	0.4		0.84	2.6	4.5	4.3							
	Puiki V5	10.10.2006	-5.03	48.50	43.47	haimaa		6.4	17			<0.2	6.8	2.2	90	2.6			<0.03	0.49		0.31	2.9	5.4	4.1							
	Puiki V5	24.4.2007	-5.35	48.50	43.15	väritön	hajuton	6.5	22			<0.2	6.6	2.8	96	8.6			<0.12	0.84		17	2.8	5.1	5.1							
	Puiki V5	24.10.2007	-5.27	48.50	43.23	haimaa	hajuton		21	<5	<2	<0.2	6.7	2.8	280	7.4			<0.12	0.72		15	1.3	4.7	5.4							
	Puiki V5	27.5.2008	-6.26	48.50	42.24	al. väritön, lop. lievä haimaa	lievä rikkivety	6.5	20	<5	<2	<0.2	6.7	2.8	130	7.2			<0.3	0.75		12	3.2	5.9	5.1	Tolueeni 0.2					n/d	
	Puiki V5	7.10.2008	-6.03	48.50	42.47	lievä haimaa	hajuton	6.7	20	<5	<2	<0.2	6.7	2.6	500	7.8			<0.004	0.74		6.6	2.6	6.6	5.5							
	Puiki V5	13.5.2009	-5.38	48.50	43.12	haimaa	hajuton	6.8	21	<5	<2	<0.2	6.8	2.2	240	5.5			<0.007	0.53		13	2.4	4.4	4.6	Tol 0.2 / Xyl 0.5					n/d	
	Puiki V5	6.10.2009	-5.58	48.50	42.92	vahva haimaa	hajuton	6.1	18	7	<2	<0.2	6.7	2.3	310	5.2			<0.007	0.53		7.6	2.7	5.1	4.5							
	Puiki V5	19.5.2010	-5.4	48.50	43.10	kohtaisen haimaa	lievä rikkivety	8.5	18	<5	<2	<0.2	6.9	2.0	100	3.6			<0.007	0.52		10	3.2	4.9	4.4	n/d						n/d
	Puiki V5	6.10.2010	-5.55	48.50	42.95	lievä haimaa	lievä rikkivety	6.4	18	<5	<2	<0.2	6.8	2.2	150	4.8			<0.007	0.57		16	3.1	4.9	4.2							
	Puiki V5	18.5.2011	-5.44	48.50	43.06	lievä haimaa	lievä glykoli	7.0	30	6	<2	<0.2	6.4	3.0	69	14			<0.007	1.2		27	3.1	5.2	5.5	n/d						n/d
	Puiki V5	4.10.2011				lievä haimaa	lievä glykoli		20	6	<2	<0.2	6.8	2.1	110	3.9	<15		0.031	0.46		13	2.7	5.0	4.2							
	Puiki V5	31.5.2012				lievä haimaa	lievä glykoli	7.0	21	3.5	<2	0.4	6.5	2.1	260	4.5	<15		<0.007	0.61		8.4	2.7	6.6	8.3	n/d						n/d
	Puiki V5	23.10.2012	-5.05	48.50	43.45	lievä haimaa	rikkivety	9.0	22	5.2	0.7	<0.2	6.6	2.2	118	5.5	<15	0.74	<0.007	0.81		12	2.7	8.5	5.3							
	Puiki V5	29.5.2013	-5.33	48.50	43.17	lievä haimaa	rikkivety	7.2	23	4.0	1.0	<0.2	6.5	2.3	230	6.9	<15	0.82	0.009	0.71		9.0	2.4	4.9	5.5	n/d						n/d
	Puiki V5	30.10.2013	-5.50	48.50	43.00	haimaa	vahva rikkivety	7.6	22	5.2	1.2	<0.2	6.6	2.1	250	10	<15	0.57	0.007	0.56		10	2.7	5.1	7.6							
	Puiki V5	7.5.2014	-5.85	48.50	42.65	haimaa	rikkivety	7.0	22	4.1	3.1	<0.2	6.7	2.1	230	3.4	<15	0.69	<0.007	0.50		8.1	3.0	5.4	9.7	n/d						n/d
	Puiki V5	21.10.2014	-5.72	48.50	42.78	haimaa	rikkivety	6.0	25	3.8	2.0	<0.2	6.8	2.4	150	9.1	<15	0.82	0.008	0.72		9.1	2.6	5.1	9.7							n/d
	Puiki V5	27.5.2015	-5.38	48.50	43.12	haimaa	hajuton	7.0	25	4.0	1.6	<0.2	6.6	2.4	220	5.6	<15	0.70	<0.007	0.63		12	2.9	5.4	7.4	n/d						

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus, m	Veden- päästö, m	Put- ken pää- taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Alustinväriset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Kb- ridi mg/l	Sul- faatti mg	Hap- pi mg/l	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		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
																						kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l	kok. pit. mg/l	liuk. mg/l				
Kiitoiteiden 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	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			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 hamaa			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 hamaa			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 hamaa			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			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 hamaa			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			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			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			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			
	Putki V6	6.10.2009			-3.27	48.79	45.52	kirjas			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				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			
	Putki V6	4.10.2010			-3.60	48.79	45.19	väritön			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 rikkely			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			
Putki V6	5.10.2011			-3.34	48.79	45.45	lievä glykoli			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				
Putki V6	24.10.2012			-2.50	48.79	46.29	haju			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 rikkely			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					
Putki V6	29.10.2013			-3.60	48.79	45.19	väritön			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			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				
Putki V6	29.10.2014			-3.44	48.79	45.35	lievä hamaa			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 kirjas			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				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. puitteen päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Asiainvaraiset anviot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sul- faatti mg	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta kok pit. mg/l	Kalium kok pit. mg/l	Natrium kok pit. mg/l	Ko- vuu °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öyrt GC-MS	
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	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		
	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		
	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		
	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		
	Putki Deltak	21.10.2014	-2.68		ruskeaharmaa		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		ruskeaharmaa		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		
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue)	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. puitteen päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Asiainvaraiset anviot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sul- faatti mg <td>Hap- pi mg/l</td> <td>Alkali- teetti mmol/l</td> <td>Sa- me- us FTU</td> <td>KHT (Mn)</td> <td>KHT (Cr)</td> <td>Kok. typpi mg/l</td> <td>NO3-N+ NO2-N</td> <td>NH4-N</td> <td>Rauta kok pit. mg/l</td> <td>Kalium kok pit. mg/l</td> <td>Natrium kok pit. mg/l</td> <td>Ko- vuu °dH</td> <td>VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu</td> <td>Öyrt GC-MS</td>	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta kok pit. mg/l	Kalium kok pit. mg/l	Natrium kok pit. mg/l	Ko- vuu °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öyrt GC-MS	
	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			
	Putki P17	7.11.2002	-4.90	44.70	39.80				8.0	25			6.8	6.8		2.3			0.68	0.11	0.7	5.0	8.4	5.3			
	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			
	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			
	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	Eräytetty, koska vesi lopullisen kesken (saatiin vain yksi nauttiminen)							6.7	1.2	40	2.0			1.6	0.03	<0.05	4.3	23	11			
	Putki P17	16.5.2006	-4.62	44.70	40.08	vahva ruskea	hajuton		6.4	53			6.2	6.8	1.2	25	1.6		1.3	<0.015		0.05	6.4	26	11		
	Putki P17	10.10.2006	-4.83	44.70	39.87	ruskea	hajuton		9.8	53			11.7	6.7	0.89	44	2.2		1.3		0.050	1.0	3.4	19	6.6		
	Putki P17	24.4.2007	-3.95	44.70	40.75	ruskea	hajuton		6.2	34																	
	24.10.2007 putkeista poistettiin 1 m jatkokäpiä, jolloin putken pään taso lasi 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		n/d
Putki P17	27.5.2008																										
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	alkirjas,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		
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		
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	hajuton		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		
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	1.1	0.21	<0.022	<0.02	1.7	11	2.5	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 ruskeaharmaa	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		
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		
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	vähän	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		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus pulkan päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Asiainraiset arvot	Lämpö- tila		Lämpö- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sulfaatti mg SO ₄ /l	pH	Alkaliteetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N+ NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		Ko- vuus n/d = ei havaittu	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l		
								Haju													kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l					
Kittolite 3:n länsi- puoli	Puiki P18	10.9.2002							14			6.4	8.1	0.5					5.0	<0.008	0.37	1.6	6.6	2.2							
	Puiki P18	25.4.2003	-6.24	49.92	43.68				15			6.0	3.2	<0.3					6.4	<0.077	0.1	1.2	6.4	2.6							
	Puiki P18	12.11.2003	-6.50	49.92	43.42				7.6	29			5.9	18					5.5	0.026	1.4	2.1	10	6.2							
Kittoliteiden 1 ja 3 välialue)	Puiki 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							
	Puiki P18	27.10.2004							44			9.5	6.0	420	3.6				7.1			5.7	13	9.0							
	Puiki P18	10.5.2005	-5.78	49.92	44.14	ruskea		hajuton	6.8	35		12.1	5.7	0.11	14	1.0			29	<0.015		<0.05	1.9	12	7.2						
	Puiki P18	10.10.2005	-6.06	49.92	43.86	väriltön		hajuton	9.0	42		10.7	5.5	0.13	0.4	4.3			19	<0.015		0.08	1.9	13	8.8						
	Puiki P18	16.5.2006				väriltön		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						
	Puiki P18	10.10.2006	kulua																												
	Puiki P18	24.4.2007	-6.82	49.92	43.10	väriltön		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						
	Puiki 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						
	Puiki P18	27.5.2008	-5.84	49.92	44.08	al. ruskea, lop. väriltön		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				
	Puiki P18	7.10.2008	-6.00	49.92	43.92	väriltön		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						
Puiki P18	12.5.2009	-6.00	49.92	43.92	al. lievä hamaa, lop. väriltön		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						
Puiki P18	1.10.2009	-6.22	49.92	43.70	kirjas				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							
Puiki P18	28.4.2010	-5.75	49.92	44.17	väriltön		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					
Puiki P18	6.10.2010	kulua																													
Puiki 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					
Puiki P18	4.10.2011	-5.95	49.92	43.97	lievä hamaa		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						
Puiki P18	31.5.2012	-5.70	49.92	44.22	lievä hamaa		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					
Puiki 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	<0.022		<0.02	1.6	8.1	3.3						
Puiki P18	29.5.2013	-5.82	49.92	44.10			hajuton	7.0	15	<2	39	11.0	5.8	0.29	2.7	0.8	<15		2.8	<0.022		<0.02	1.1	4.4	3.3	n/d					
Puiki 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	<0.022		<0.02	1.6	5.0	3.2						
Puiki P18	7.5.2014	-5.95	49.92	43.97	väriltön		hajuton	7.0	14	0.9	35	10.3	5.9	0.24	0.5	0.7	<15		3.1	<0.022		<0.02	1.2	4.7	2.8	n/d					
Puiki P18	21.10.2014	-5.95	49.92	43.97	väriltön ja kirjas		hajuton	8.6	13	0.7	25	10.3	6.0	0.26	8.5	0.7	<15		3.8	<0.022		<0.02	1.1	4.1	2.4						
Puiki P18	27.5.2015	-5.90	49.92	44.02	väriltön ja kirjas		hajuton	8.0	13	1.1	26	11.1	6.0	0.28	0.7	0.6	<15		4.0	<0.022		<0.02	1.1	4.0	2.8	n/d					

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork. putken päästä, m	Vesi- plin- nan taso	Väri	Aistimalliset arvot	Haju	Läm- pö- tila °C	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Ko- ridi mg	Sul- faatti mg	Hap- pi mg/l	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sa- ne- (Mn) FTU	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N+ NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	
Kiitolite 3:n länsi- puoli	Puik P3	19.11.1990	-2.76	34.59	31.83				22				6.5	4.3	2.0				0.23	<0.077	0.23						
	Puik P3	22.4.1992	-2.83	34.59	31.76				15				6.8	1.4	1.0				0.25	<0.008	1.8						
	Puik 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						
	Puik P3	22.4.1993	-2.98	34.59	31.61				18				6.7	3.6	1.8				0.45	<0.077	0.29						
	Puik P3	19.10.1993	-2.96	34.59	31.63			7.0	23				7.0	22	2.3				0.27	0.089	3.8						
	Puik 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						
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik P3	9.6.1997		34.59				36					6.8	74	2.0				<0.23	0.077	14	2.2	10				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik P3	28.4.2002	-3.12	34.59	31.47			5.2	14				6.6	23	2.5				<0.23	<0.077	2.1	2.1	5.4				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik P3	19.4.2004						5.2	15				5.4	6.9	3	0.8			0.022	<0.004	0.49	1.5	5.5				
	Puik P3	28.10.2004						15					5.3	6.7	72	1.3			0.095	<0.008	1.1	1.5	4.9				
	Puik P3	11.5.2005	-3.01	34.59	31.58	vaivaa ruskea	lievä tunteenaton	6.8	20				8.5	6.8	1.3	440	1.8		0.23	0.02		0.19	2.3				
	Puik 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				
	Puik 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				
	Puik 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				
Puik P3	28.4.2007	-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					
Puik 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				
Puik 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				
Puik P3	9.10.2008				väritön	hajuton	5.9	30	5.0			19	<0.2	6.4	2.3	1.2	1.3		<0.004	0.005		<0.05	2.4				
Puik P3	14.5.2009	-3.30	34.59	31.29	al. koht. ruskea, lop. väritön	hajuton	6.5	30	8.7			23	0.7	6.6	2.4	5.9	1.1		<0.007	<0.015		0.61	3.0				
Puik 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				
Puik P3	28.4.2010	-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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				
Puik 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				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus, pukien päästä, m	Put- ken päästä, m	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- johto- kyky mS/m	Klori- di mg/l	Sulfaatti mg	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	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuus °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l			
Kiltole 3:n länsi- puoli	Putki P5	19.11.1990	-1.26	31.56	30.30				12	<5	18	10.0	6.5	0.52	4.1	1.4	55	1.3		<0.23	<0.077	1.4							
	Putki P5	22.4.1992	-0.04	31.56	31.52				16	<5	18	11.0	6.5	0.52	4.1	1.4	11	0.8		<0.23	0.031	8.1							
	Putki P5	28.10.1992	-1.12	31.56	30.44			3.2	17	<5	21	6.6	6.4	0.77	18	<0.5	47	1		<0.23	<0.077	4.3							
	Putki P5	22.4.1993	-1.17	31.56	30.39				17	<5	26	5.8	6.3	0.78	23	0.8	16	0.8		<0.23	<0.077	2.2							
	Putki P5	19.10.1993	-1.22	31.56	30.34			7.2	17	<5	26	5.8	6.3	0.78	23	0.8	16	0.8		0.11	0.054	0.52							
	Putki P5	20.4.1994	-0.99	31.56	30.57			5.3	16	<5	28	8.1	6.2	0.79	11	<0.5	17	0.8		0.032	0.038	2.5							
	Putki P5	27.10.1994	-1.33	31.56	30.23			7.2	16	<5	26	36	7.5	6.4	0.81	0.8	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	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	22	0.8		0.060	0.015	2.9	2.5	7.7					
	Putki P5	25.4.1996	-1.23	31.56	30.33			1.2	16	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.3	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.5	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.4	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.0	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.0	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.2	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.3	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	6.9	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.1	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	6.9	6.2	0.85	3.2	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	<5	27	42	7.1	6.2	0.85	3.2	22	<0.3		<0.23	<0.077	3.0	2.7	8.6	4.4				
	Putki P5 tuhoutui ja se korvattiin putkella P5A laimennuksella 2008.																												
	Putki P5A	5.2.2008	-4.90	33.82	28.92			hajuton	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	7.1	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	
Putki P5A	12.11.2008				väritön		hajuton		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				alkoholiruskea, bp lievä ruskea		hajuton		14	7	17	9.2	6.4	0.45	11	0.6				2.5	<0.004		<0.05	1.9	6.3	2.9	n/d		
Putki P5A	7.10.2009	Putkea ei löydetty																											
Putki P5A	10.5.2010	-5.35	33.82	28.47	väritön		hajuton	8.5	19	<5	18	8.0	6.5	0.66	6.3	1.6				2.7	<0.002		<0.05	2.5	8.0		C10-C21: <0.03, C22- C40: 0.04		
Putki P5A	19.5.2010				väritön		hajuton		20	17	18									3.1	0.024								
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		
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		
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	<0.022		<0.02	1.4	9.3	5.7			
Putki P5A	28.5.2013				33.82 33.82		hajuton		27	22	42	7.5	6.2	0.85	3.2	0.6	<15			2.4	0.025		<0.02	2.5	8.8	6.0	n/d		
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	<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	7.3	2.3	<15			1.8	<0.022		<0.02	1.9	12	4.4	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	<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			1.9	<0.022		<0.02	2.3	9.4	6.3	n/d		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork.	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Asiainvaraiset arviot	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sulfaatti mg	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi	NO3-N/ NO2-N	NH4-N	Rauta		Kalium		Natrium		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS	
																					kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l			kok. mg/l
Kittotie 3:n länsi- puoli	Putki P12	3.7.1997		-0.41	38.19	37.78				16			6.6	202	3.0	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	yliuoto							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	väriltön		lievä tumenaton	6.9	10		<0.2	0.68	0.97	21	3.3	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	0.68	1.1	16	2.6	5.0	1.4	3.3	2.0									
	Putki P12	18.5.2006	Putken pää 20 cm veden alla							10		<0.2	0.68	1.1	41	3.1		0.51	<0.05	1.5	3.3	2.2							
	Putki P12	12.10.2006	yliuoto				väriltön		lievä rikkivety	7.3	11		<0.2	0.68	1.1	41	3.1		0.51	<0.05	1.5	3.3	2.2						
	Putki P12	25.4.2007	yliuoto				lievä harmaa			6.4	14		<0.2	0.68	1.2	68	2.8		6.6	1.6	4.1	2.5							
	Putki P12	30.10.2007	-0.20	38.19	37.99	väriltön		hajuton	6.8	13	<5	16	<0.2	0.66	1.1	63	2.2		12	1.7	4.3	3.1							
	Putki P12	29.5.2008	Näyteitä ei saatu, koska suojaputken kaulus esti näytteenoton.																0.016	0.52									
	Putki P12	12.11.2008	x				harmaa		hajuton	6.8	13	<5	16	<0.2	0.64	1.3	150	3.8	0.13	2.1	4.8	3.0							
	Putki P12	14.5.2009	x				harmaa		rikkivety	7.2	16	<5	18	0.3	0.67	1.5	110	3.4	0.60	7.0	1.9	4.2	3.8						
Putki P12	7.10.2009	x				harmaa		hajuton	20	7	19	<0.2	0.66	1.8	250	4.2		0.66	7.4	2.0	4.9	4.3							
Putki P12	26.4.2010	-0.92	38.19	37.27	väriltön		rikkivety	19	<5	19	0.2	0.67	1.7	130	3.2		0.64	17	2.0	5.4	4.6	n/d							
Putki P12	4.10.2010	yliuoto					selvä rikkivety	7.7	25	<5	21	<0.2	0.68	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	0.65	2.1	51	5.8		0.31	2.7	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	0.66	2.5	280	4.7	15	<0.007	0.76	32	2.1	5.3	7.1						
Putki P12	29.5.2012	yliuoto				lievä ruskea		rikkivety	6.5	29	49	26	<0.2	0.66	2.3	110	3.5	<15	0.8	<0.007	0.65	20	2.3	7.4	5.6	n/d			
Putki P12	25.10.2012	-0.91	38.19	37.28	alkuisi ruskea, lopuksi väriltön		rikkivety	7.0	27	53	28	<0.2	0.65	2.1	210	2.7	<15	0.8	<0.007	0.69	21	1.1	5.9	5.5					
Putki P12	27.5.2013	yliuoto				lievä ruskea		rikkivety	8.0	30	5.4	31	<0.2	0.65	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					väriltön		selvä rikkivety	6.2	30	6.2	35	<0.2	0.65	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 kellainen		hajuton	8.0	30	6.2	36	<0.2	0.65	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	0.65	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	väriltön ja kirkas		selvä rikkivety	6.0	34	5.6	39	<0.2	0.65	2.7	240	6.1	17	0.9	<0.007	0.69	36	2.2	6.5	6.5	n/d				

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork.	Put- ken pään nan- taso	Vesi- pin- taso	Väri	Aistimaiset arvot	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		Kalium		Natrium		Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH	VOC-yhdisteet µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
																						kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l			
Kiittote 3:n länsi- puoli	Puuki P13	3.7.1997	-0.47	42.60	42.13					13				7.0		18	2.8			<0.002	<0.002	0.62	0.69	1.9	4.6	2.7				
	Puuki P13	4.11.1998								11				7.0		0.6	0.8			<0.002	<0.002	0.12		1.4	4.4	2.5				
	Puuki P13	22.4.1999								12				6.5	11	1	1			<0.002	<0.002	0.07	0.11	1.5	4.5	2.9				
	Puuki P13	14.10.1999	-0.50	42.60	42.10					12				6.5	48	1				<0.002	<0.002	0.07	0.11	1.6	4.6	2.8				
	Puuki P13	18.4.2000	-0.22	42.60	42.38					12				6.6	2.1	1				<0.002	<0.002	0.25		1.5	4.6	2.8				
	Puuki P13	12.10.2000	-0.31	42.60	42.29					12				7.4	11	1				<0.002	<0.002	0.2		1.4	4.5	3.2				
	Puuki P13	23.4.2001	-0.65	42.60	41.95				9.3	4.0	12			6.6	3.4	1				<0.002	<0.002	0.36		1.5	4.6	2.8				
	Puuki P13	11.10.2001	-1.37	42.60	41.23				11.0	12	12			6.7	6.3	1				<0.002	<0.002	0.15		1.5	4.7	2.8				
	Puuki P13	25.4.2002	-0.70	42.60	41.90				6.1	12	12			6.5	1	1				<0.002	<0.002	0.05		1.6	4.5	2.7				
	Puuki P13	8.10.2002	-1.40	42.60	41.20				8.8	13	13			6.8	0.5	0.8				<0.002	<0.002	0.07		1.7	4.8	2.8				
	Puuki P13	25.4.2003	-1.20	42.60	41.40				7.3	12	12			6.6	0.5	1				<0.002	<0.002	0.05		1.6	4.5	2.9				
	Puuki P13	13.11.2003	-1.34	42.60	41.26				7.3	13	13			6.9	0.7					0.005	<0.004	0.01		1.4	4.1	2.9				
	Puuki P13	19.4.2004							3.6	12	12			12	6.8	1.0	1.1			<0.001	<0.004	0.09		1.7	4.5	2.8				
	Puuki P13	28.10.2004								12				12	6.8	3.0	1.8			0.017				2.1	4.2	2.8				
	Puuki P13	10.5.2005	-2.85	42.60	39.75	lievä ruskea		hajuton	6.8	14	14			6.1	6.8	1.4	6.6	0.8		<0.03	<0.015			0.14	1.6	5.3	3.3			
	Puuki P13	11.10.2005	-3.04	42.60	39.56	väriltön		hajuton	6.0	13	13			2.7	6.6	1.2	2.9	1.0		<0.03	<0.015			0.18	1.7	4.6	3.0			
	Puuki P13	17.5.2006	-2.71	42.60	39.89	väriltön		hajuton	6.6	12	12			2.3	6.6	1.1	1.5	1.4		<0.03	<0.015			<0.05	1.6	3.6	2.7			
	Puuki P13	10.10.2006	-1.36	42.60	41.24	lievä ruskea		hajuton	6.9	12	12			3.1	6.6	1.1	2.8	1.4		<0.03	<0.015			<0.05	1.7	5.0	2.7			
	Puuki P13	25.4.2007	-1.30	42.60	41.30	väriltön		hajuton	6.4	13	13			<0.2	6.5	1.2	2.1	1.3		<0.060	<0.015			0.12	1.7	5.0	3.4			
	Puuki P13	30.10.2007	-1.72	42.60	40.88	lievä hauraa		hajuton	6.8	14	<5	<2	0.2	6.4	1.3	1.3	1.7			<0.060	<0.015			0.10	1.7	4.8	3.4			
	Puuki P13	29.5.2008	-2.89	42.60	39.71	al. lievä ruskea, lop. väriltön		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	
	Puuki P13	9.10.2008	-2.40	42.60	40.20	alussa ruskea, lop. väriltön		hajuton	6.9	14	<5	<2	0.2	6.7	1.4	1.2	0.9			<0.004	<0.015			<0.05	2.4	5.3	3.4			
	Puuki P13	14.5.2009	-1.14	42.60	41.46	lievä ruskea		hajuton	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	
	Puuki P13	7.10.2009	-1.92	42.60	40.68	lievä hauraa		hajuton	7.0	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			
	Puuki P13	26.4.2010	-1.35	42.60	41.25	väriltön		hajuton	7.0	16	<5	<2	0.5	6.6	1.6	0.7	1.4			<0.007	<0.022			0.06	1.8	5.8	4.4	n/d	n/d	
	Puuki 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			
	Puuki 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	
	Puuki P13	10.10.2011	-1.71	42.60	40.89	lievä hauraa		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			
	Puuki P13	29.5.2012	-1.32	42.60	41.28		lievä rikkivety	hajuton	7.0	24	34	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	
	Puuki P13	25.10.2012	-1.69	42.60	40.91	väriltön		hajuton	6.8	24	30	0.7	4.9	6.5	2.5	1.1	2.2	<15	<0.1	<0.007	<0.022			0.02	1.1	6.2	6.4			
	Puuki P13	27.5.2013	-1.44	42.60	41.16			hajuton	7.8	23	31	0.8	<0.2	6.4	2.4	0.7	2.3	<15	0.1	<0.007	0.028			0.052	2.4	6.0	6.3	n/d	n/d	
	Puuki P13	21.10.2013	-1.34	42.60	41.26	väriltön		hajuton	6.2	19	29	1.2	<0.2	6.4	1.9	3.7	2.2	<15	<0.1	<0.007	<0.022			0.026	2.6	5.7	4.9			
	Puuki P13	6.5.2014						hajuton	7.0	21	27	1.6	1.4	6.5	2.1	1.3	2.2	<15	0.1	<0.007	<0.022			<0.02	2.2	6.0	5.7	n/d	n/d	
	Puuki P13	20.10.2014	-1.28	42.60	41.32	väriltön ja kirkas		hajuton	7.0	19	47	1.4	<0.2	6.4	1.8	1.5	1.9	<15	<0.1	<0.007	0.024			<0.02	2.0	5.4	4.8			
	Puuki P13	25.5.2015	-1.50	42.60	41.10	väriltön ja kirkas		hajuton	7.0	20	25	1.4	<0.2	6.4	2.0	0.7	2.0	<15	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- korkeus puken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nän taso	Alustinväriset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkö- joht- kyky mS/m	Ko- ri- di mg/l	Sul- faatti mg	Hap- pi mg/l	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sä- me- us FTU	KHT (Mn)	KHT (Cr)	Kok. typpi	NO3-N+ NO2-N	NH4-N	Rauta kok. pit.	Kalium kok. pit.	Natrium kok. pit.	Ko- vuu si °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS		
Kiltole 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		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	9.1	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	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	15.0	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	9.1	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	22.0	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	16.0	6.1			<0.12	1.1		4.9	5.9	1.7	4.5			
	Putki P14	24.10.2007	-8.08	49.50	41.42			hajuton		14	<5	<2	<0.2	6.8	2.4	41.0	6.5			<0.12	1.9	2.0	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	23.0	5.2			<0.3	0.64		15	2.3	6.6	4.7	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	84.0	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.kohit. harmaa		hajuton	7.0	22	6	6.2	<0.2	6.7	2.6	50.0	6.7			<0.007	0.52		19	2.1	5.1	5.2	mP-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	39.0	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	18.0	3.6			<0.007	0.66		17	2.2	6.0	5.4	n/d		
Putki P14	6.10.2010				kohtalaisen ruskea		lievä rikkivety	7.0	20	7	4.8	<0.2	6.7	2.5	50.0	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	4.8	6.1			<0.007	0.49		23	2.1	5.7	6.8	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	24.0	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	18.0	4.6	16		<0.007	0.49		15	2.1	7.4	5.2	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	9.1	6.1	<15		<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	47.0	7.2	44	0.87	0.011	0.47		24	2.0	5.4	4.4	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	25.0	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	12.0	6.0	18	0.65	0.010	0.49		19	2.1	5.9	5.2	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	25.0	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	15.0	5.7	<15	0.80	<0.007	0.54		23	2.0	5.8	5.1	n/d		

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- puitteen päästä, m	Ves- pin- nan taso	Väri	Aistimalliset aivot	Haju	Lämpö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klori- di mg/l	Sulfaatti- mg	pH	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Cr)	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l
Kiltole 3:n länsi- puoli	Puiki P15	29.10.2001						6.4	36			7.1	32	0.8											
	Puiki P15	7.5.2002	-3.00	39.60	36.60			6.0	36			7.2	7.9	0.8											
	Puiki P15	8.10.2002	-3.45	39.60	36.15			10.7	36			7.0	1.1	0.8											
	Puiki P15	7.11.2002	-3.25	39.60	36.35			9.3	36			6.9	1.9	0.5											
	Puiki P15	21.11.2002	-3.20	39.60	36.40			7.5	36			7.0	3.6	0.5											
	Puiki P15	24.4.2003	-3.06	39.60	36.54				36			7.3	6.8	0.8											
	Puiki P15	13.11.2003	-3.00	39.60	36.60			8.2	34			7.4	1.4												
	Puiki P15	13.4.2004						4.9	37			6.6	7.7	2.0	0.6										
	Puiki P15	27.10.2004							36			3.3	7.2	1.0	0.9										
	Puiki P15	11.5.2005	-2.72	39.60	36.88	väriltön	hajuton	7.1	38			0.2	7.2	2.8	91	0.6									
	Puiki P15	11.10.2005	-2.93	39.60	36.67	väriltön	hajuton	6.0	40			0.2	7.2	2.8	74	0.7									
	Puiki P15	16.5.2006	-2.87	39.60	36.73	väriltön	hajuton	6.7	38			0.2	7.2	2.9	32	0.9									
	Puiki 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									
	Puiki P15	25.4.2007	-2.60	39.60	37.00		hajuton	6.6	39			0.2	7.2	2.8	95	0.5									
	Puiki P15	24.10.2007	-2.57	39.60	37.03		hajuton	6.7	40			0.2	7.1	2.9	100	1.1									
	Puiki P15	28.5.2008	-3.09	39.60	36.51	väriltön	kemik. (asetoni)	7.4	42			0.2	7.2	2.9	69	1.0									
	Puiki P15	7.10.2008	-2.90	39.60	36.70	väriltön	hajuton	6.4	41			0.2	7.2	2.8	89	0.9									
	Puiki P15	12.5.2009	-2.86	39.60	36.74		hajuton		45			0.2	7.3	3.0	89	1.0									
	Puiki P15	1.10.2009	-2.88	39.60	36.72	kirkas	hajuton		45			0.2	7.2	3.1	15	1.5									
	Puiki P15	28.4.2010	-2.74	39.60	36.86	väriltön	lievä rikkivety	7.0	47			0.3	7.3	3.1	120	1.0									
	Puiki P15	4.10.2010	-3.03	39.60	36.57	väriltön	hajuton	x	50			0.2	7.2	3.1	110	1.2									
	Puiki P15	17.5.2011	-2.82	39.60	36.78		hajuton	6.5	53			0.2	7.1	3.2	77	1.2									
	Puiki P15	4.10.2011	-2.78	39.60	36.82		hajuton	7.0	49			0.2	7.1	3.4	85	1.6									
	Puiki P15	30.5.2012	-3.25	39.60	36.35		hajuton	6.5	57			0.2	7.0	3.4	120	1.2									
	Puiki P15	23.10.2012	-2.85	39.60	36.75		lievä kemikaali	7.7	54			0.2	7.0	3.5	94	0.5									
	Puiki P15	29.5.2013	-2.84	39.60	36.76		hajuton	8.0	55			0.2	6.9	3.7	110	0.8									
	Puiki P15	29.10.2013	-2.73	39.60	36.87	väriltön	lievä rikkivety	7.0	58			0.2	7.0	3.8	140	1.1									
	Puiki P15	5.5.2014	-2.80	39.60	36.80	väriltön	hajuton	7.0	62			0.2	7.0	4.1	120	1.9									
	Puiki P15	29.10.2014	-2.75	39.60	36.85	väriltön ja kirkas	lievä rautainen	7.4	61			0.2	7.0	4.0	83	1.9									
	Puiki P15	27.5.2015	-2.80	39.60	36.80	väriltön ja kirkas	hajuton	7.0	66			0.2	6.9	4.1	170	1.8									

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

[illegible]

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus putken päästä, m	Vesi- pin- nan lato	Väri	Alustamateriaalit anviot		Haju	Lam- pö- tila °C	Sähkon- johdo- kyky mS/m	Klo- ridi mg/l	Sul- faatti mg/l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO3-N mg/l	NO2-N mg/l	NH4-N mg/l	Rauta		Kalium		Natrium		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l	
						kok. pit.	mg/l															kok. pit.	mg/l	kok. pit.	mg/l	kok. pit.	mg/l			
Kilbiite 3:n länsi- puoli	Puik P19	9.9.2002								28			8.1			5.3			<0.23	<0.077	2.4	8.4	27	4.3						
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik P19	13.4.2004							5.0	29			4.6 7.2		6	13			0.003	<0.004	1.0	60	12	2.2						
	Puik P19	27.10.2004								35			1.2 7.1		22 3.7				<0.001			27	14	6.3						
	Puik P19	10.5.2005	-5.02	52.81	47.79	harmaa		lievä tuennaton	7.2	24			<0.2 6.7	2.4	63 1.8				<0.03	0.03		0.24	7.6	10 5.3						
	Puik P19	10.10.2005				valkea 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						
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik 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					n/d	
	Puik 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						
	Puik 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						
	Puik P19	12.5.2009	-5.42	52.81	47.39	al. valkea 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	
	Puik 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						
	Puik 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	
	Puik 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						
	Puik 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	
	Puik 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					n/d	
	Puik 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		
	Puik P19	24.10.2012	-4.73	52.81	48.08	harmaa		vahva glykolin hajomistiote	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					n/d		
	Puik P19	1.8.2013	-5.60	52.81	47.21	harmaa				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						
	Puik P19	19.9.2013								25			6.6																	
	Puik P19	19.9.2013				Glykoli ja hajomistotuotteet ei havaittu.																								
	Puik 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						
	Puik 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	
	Puik P19	22.10.2014	-5.12	52.81	47.69			rikkivety		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						
	Puik 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	
	Puik 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						
	Puik P19	14.7.2015	-4.99	52.81	47.82	valkea harmaa		lievä suomenlainen	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						
	Puik P19	23.7.2015	-5.00	52.81	47.81	valkea 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						

Liite 20. Analyysitulokset/pohjavedet, perusanalyysit.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden-	Put	Vesi-	Aistinvaraiset arvot	Haju	Läm-	Sähkön-	Klo-	Sul-	Hap-	Alkal-	Sa-	KHT	KHT	KHT	Kok.	NO3-N+	NO2-N	NH4-N	Rauta			Kalium			Natrium			Ko-	VOC-yhdisteet	Öljyt																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			kork-	ken	pin-																	Väri	po-	joh-	ridi	faatti	pH	leetti	me-	(Mn)				(Cr)	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.	kok.

Liite 20

Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	pö- tila °C	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			Kaltium			Natrium			Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
																							kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.				kok.	liuk.
Kiilbite 3:n länsi- puoli	Puik1 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											
	Puik1 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										
	Puik1 P4/08	29.10.2013	-4.70	45.62	40.92	väritön		vaheva 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											
	Puik1 P4/08	13.5.2014	-4.68	45.62	40.94	väritön		hajuton	30	2.0	35	<0.2	6.3	2.3	4.2	1.4	<15	<0.1	<0.007	0.031	3.1	4.3	10	7.2	n/d											
	Puik1 P4/08	27.10.2014	-4.62	45.62	41.00	väritön ja kirkas		hajuton	7.8	31	2.0	31	<0.2	6.3	2.5	1.1	1.9	<15	0.11	0.008	0.066	7.4	4.0	10	6.6											
	Puik1 P4/08	25.5.2015	-4.83	45.62	40.79	väritön ja kirkas		hajuton	8.0	30	2.0	31	<0.2	6.4	2.4	5.3	2.2	<15	0.10	<0.007	0.059	9.4	4.0	9.7	6.7	n/d										
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Väri	Aistinvaraiset arvot	Haju	pö- tila °C	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			Kaltium			Natrium			Ko- vuu n/d = ei havaittu °dH µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l		
	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.	liuk.	pit.	kok.				liuk.	pit.
Kiilbite 3:n länsi- puoli MK1 on Päi- lännetunnelin suojauspaus- (kaivo)	Porakaivo MK1	30.7.2002							7.7	20				6.6			47	5.6			<0.23	0.62	20	1.8	4.1	4.3										
	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										
	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					väritön	lievä tuntematon	7.6	20				<0.2	6.8	2.2	72	11			<0.03	0.31		1.0	1.9	4.9	4.9									
	Porakaivo MK1	13.10.2005					lievä ruskea	lievä glykoli	7.0	29				<0.2	6.3	3.3	120	13			<0.03	0.8		0.35	2.2	5.6	6.7									
	Porakaivo MK1	16.5.2006					väritön	lievä rikkivety	6.4	22				<0.2	6.6	3.3	36	10			<0.03	0.59		0.66	2.2	5.1	5.7									
	Porakaivo MK1	12.10.2006					väritön	hajuton	6.2	22				<0.2	6.5	3.1	41	11			<0.03	0.44		<0.05	2.1	4.9	6.0									
	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					väritön	hajuton	7.2	22	6	4.0	<0.2	6.5	1.5	7.6	12				0.030	0.70		34	2.1	6.2	5.6	n/d								
	Porakaivo MK1	7.10.2008					väritön	hajuton	6.5	24	7	3.1	<0.2	6.5	3.1	58	11				0.027	0.64		7.4	2.2	7.6	5.9									
	Porakaivo MK1	12.5.2009					väritön	hajuton	6.4	26	<5	<2	<0.2	6.6	3.2	75	12				<0.007	<0.015		13	2.0	5.4	6.0	n/d								
	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 keltainen	rikkivety	27	7	<2	<0.2	6.7	3.3	57	13					<0.007	0.72		30	1.9	6.2	6.6	n/d								
Porakaivo MK1	4.10.2010					väritön	lievä rikkivety	27	<5	<2	<0.2	6.8	3.1	56	8.8					0.011	0.54		23	2.0	5.7	6.1										
Porakaivo MK1	17.5.2011					hajuton	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									
Porakaivo MK1	4.10.2011					hajuton	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	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									
Porakaivo MK1	25.10.2012					hajuton	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					vaheva rikkivety	hajuton	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			väritön	hajuton	7.5	45	5.4	0.69	<0.2	6.5	4.8	190	11	27	1.4		0.010	1.0															
Porakaivo MK1	11.12.2013		hana											6.7				20																		
Porakaivo MK1	11.12.2013						Glykolia ja hajopistiuotteet	havaittu																												
Porakaivo MK1	5.5.2014		hana			ruskea	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			väritön ja kirkas	väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.5	27	3.7	0.26	<0.2	6.5	2.8	96	7.1	<15	0.71		0.061			10	2.1	6.4	6.0									
Porakaivo MK1	28.5.2015		hana			väritön ja kirkas	väritön ja kirkas	lievä rikkivety	7.0	26	2.7	0.41	<0.2	6.5	2.7	130	11	38	1.0		0.046			12	2.1	5.9	6.5									

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	Haju	Lämpö- tila °C	Lämpö- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pH pi	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us	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		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l	
																				kok mg/l	pit mg/l	kok mg/l	pit mg/l	kok liuk. mg/l	pit. mg/l			kok liuk. mg/l
Kiilote 3:n länsi- puoli (MK2 on Päi- lännetunnelin suojajumpaus- kaivo)	Porakaivo MK2	30.7.2002						7.7	35			6.5		78	8.6			0.32	0.85	46	2.0	6.1	5.6					
	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					
	Porakaivo MK2	13.11.2003						7.4	31			6.6		17				0.020	0.36	0.04	2.7	8.3	8.1					
	Porakaivo MK2	13.4.2004						6.5	28			0	6.4	61	3.5			0.001	0.55	33	1.8	5.1						
	Porakaivo MK2	10.5.2005						7.5	27			<0.2	6.7	2.8	35	8.0			<0.03	0.38		3.8	1.8	7.1	6.0			
	Porakaivo MK2	13.10.2005						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						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						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						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							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						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		
	Porakaivo MK2	7.10.2008							27	7	14	<0.2	6.5	3.5	45	13			0.005	<0.03	20	2.4	12	6.7				
	Porakaivo MK2	12.5.2009						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		
	Porakaivo MK2	6.10.2009						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						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		
	Porakaivo MK2	4.10.2010							32	<5		<0.2	6.7	3.3	97	8.8			<0.007	0.86		23	2.7	11	6.1			
	Porakaivo MK2	17.5.2011						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		
	Porakaivo MK2	4.10.2011						8.0	37	<5		<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						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			
Porakaivo MK2	25.10.2012						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						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												
Glykoli ja hajopäästötestet: havaittu																												
Porakaivo MK2	11.12.2013																											
Porakaivo MK2	5.5.2014		hana				väritön	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	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	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)																												
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- kork- putken päästä, m	Put- ken pään taso	Vesi- pin- nan taso	Aistinvaraiset arvot	Haju	Lämpö- tila °C	Lämpö- johto- kyky mS/m	Klori- didi mg/l	Sul- faatti mg SO4/l	Hap- pH pi	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us	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		VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l	
Kiilote 3:n länsi- puoli (KK1 tunnetaan myös nimellä Katriinantiin porakaivo)	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	
	Porakaivo KK1	24.5.2011						hiekkia	38	<5	44	7.9	3.0	1.1				0.029	<0.022	3.4							7.1	
	Porakaivo KK1	29.5.2012						hajuton	39	4.1	44	7.9	3.3	5.4	0.78	<15		0.016	<0.022	0.15							8.3	
	Porakaivo KK1	30.10.2012						hajuton	22.0	36	3.5	39	6.65	7.9	3.4	1.1	<0.5	<15	<0.1	<0.007	<0.022	<0.02	4.3	30	8.5			
	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			
	Porakaivo KK1	4.11.2013	hana					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 KK1	6.5.2014	hana					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					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	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- puitken päästä, m	Väri	Alustamara- iset anio- t	Haju	Läm- pö- tila °C	Sähkön- johto- kyky mS/m	Klo- ridi	Sul- faatti mg SO ₄ /l	Hap- pi mg/l	Alkali- teetti mmol/l	Sa- me- us FTU	KHT (Mn) mg/l	KHT (Cr) mg/l	Kok. typpi mg/l	NO ₃ -N NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Rauta kok. pit. mg/l	Kalium kok. pit. mg/l	Natrium kok. pit. mg/l	Ko- vuu °dH	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu	Öljyt GC-MS mg/l	Sinkki luuk. µg/l	
Kittotie 3:n kolli- sopään alue	Puikki 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				
	Puikki 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				
	Puikki 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				
	Puikki 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				
Maankaatopaik- kojen tarkkailun puikki syksystä 2012 alkaen	Puikki 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				
	Puikki P20	19.4.2004					4.4	6.0			5.6	6.1	38	5.4			0.010	0.018	0.6	0.8	3.0	1.1				
	Puikki P20	28.10.2004						9.9			1.6	6.0	200	8.4			<0.001			1.7	4.4	2.2				
	Puikki 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		
	Puikki P20	11.10.2005	-1.93	45.98	44.05	lievä hamaa	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		
	Puikki P20	22.5.2006	-2.04	45.98	43.94	lievä hamaa	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		
	Puikki 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		
	Puikki 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		
	Puikki P20	29.10.2007	-1.47	45.98	44.51	lievä ruskea	hajuton	7.3	<5			7.6	3.5	0.59	0.48	220	7.8		0.59	0.090	0.40	0.7	4.2	1.6		
	Puikki P20	29.5.2008	-1.66	45.98	44.32	lievä hamaa	hajuton	7.2	11	<5		16	2.3	0.59	0.59	13	1.1		0.73	0.020	0.15	1.1	7.5	2.0	Hilitearakordi 21	n/d
	Puikki P20	8.10.2008	-1.15	45.98	44.83	lievä ruskea	hajuton	8.2	11	<5		17	4.8	0.60	0.59	24	1.9		0.38	0.006	0.46	0.9	7.6	2.5		
	Puikki P20	11.5.2009	-1.47	45.98	44.51	al.väritön, lievä hamaa	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	
Puikki P20	7.10.2009	-1.72	45.98	44.26	lievä hamaa	hajuton	11	<5			20	3.5	0.59	0.48	130	3.6		0.45	0.030	0.16	1.2	7.5	2.1			
Puikki P20	10.5.2010	-1.56	45.98	44.42	väritön	hajuton	4.0	9	<5		13	4.0	0.60	0.41	11	2.4		1.2	<0.020	0.33	0.8	5.1	2.1	n/d		
Puikki P20	4.10.2010	-2.22	45.98	43.76	kohtalainen hamaa	hajuton	10	<5			13	2.8	0.66	0.40	490	9.6		2.6	0.050	0.35	1.3	5.2	2.1			
Puikki P20	19.5.2011	-1.82	45.98	44.16	kohtalainen hamaa	hajuton	6.8	9.2	<5		10	2.4	0.59	0.32	150	5.4		2.6	<0.022	0.39	1.0	4.2	2.1	n/d		
Puikki P20	10.10.2011	-1.65	45.98	44.33	hamaa	hajuton	8.0	12	5		12	5.8	0.58	0.51	230	10	26	3.1	<0.022	0.36	0.9	4.6	2.4			
Puikki P20	29.5.2012	-1.42	45.98	44.56	hamaa	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			
Puikki P20	30.10.2012	-1.44	45.98	44.54	lievä hamaa	hajuton	7.2	12	2.2		5.4	5.9	270	4.0		7.5	0.026			0.13					2 900	
Puikki P20	6.11.2012	-1.37	45.98	44.61	väritön	hajuton																				
Puikki P20	3.6.2013	-1.76	45.98	44.22	lievä hamaa	hajuton	8.5	10	2.6		8.0	5.8	27	2.8		2.9	0.022			0.063					750	
Puikki P20	4.11.2013	-1.80	45.98	44.18		hajuton	8.0	13	5.1		6.7	5.9	75	11		6.8	0.036			0.42					4 800	
Puikki 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	
Puikki 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	
Puikki P20	26.5.2015	-0.52	45.98	45.46	väritön ja kirikas	hajuton	6.0	14	1.8		14	6.0	31	2.8		2.3	0.55			0.02					6 900	
Puikki P20	28.7.2015	-2.10	45.98	43.88	ruskeahamaa	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- korkeus puikkeen päästä, m	Put- ken pään lasko	Vesi- pinnan lasko	Väri	Haju	Lämpötila		Sähkön- johtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Happi mg/l	Alkaliteetti mmol/l	Sa- mekus 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- vuu n/d = ei havaittu µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	Sinkki liuk. µg/l		
								po- tila °C	tila °C												kok. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l	pit. mg/l	liuk. mg/l	pit. mg/l	kok. mg/l					pit. mg/l	
Maankaatopaik- kojen tarkkailun porakaivo	Puikke HP101	25.10.2012	-1.69	57.30	59.99	väriltön	hajuton	10.0	21	19	26	7.0	7.3	150	1.0	<0.1	<0.1	<0.022	<0.022	0.11	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<10
	Puikke HP101	27.5.2013	-1.81	57.30	59.11	väriltön	hajuton	7.5	20	18	30	7.3	<5	0.47	0.1	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<20		
	Puikke HP101	4.11.2013	-2.42	57.30	59.72	lievä hamaa	hajuton	8.0	20	17	28	6.8	24	0.54	0.38	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<20		
	Puikke HP101	6.5.2014				väriltön	hajuton	7.0	21	17	42	6.8	25	<0.5	0.15	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	8			
	Puikke HP101	23.10.2014	-2.21	57.30	59.51	lievä hamaa	hajuton	6.5	20	17	27	7.1	53	<0.5	0.11	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<10			
	Puikke HP101	26.5.2015	-1.77	57.30	59.07	väriltön	hajuton		20	17	30	6.7	13	<0.5	<0.1	<0.1	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.19									<6				
Alue	Näytepiste	Pvm	Veden- korkeus puikkeen päästä, m	Put- ken pään lasko	Vesi- pinnan lasko	Väri	Haju	Lämpötila		Sähkön- johtokyky mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Happi mg/l	Alkaliteetti mmol/l	Sa- mekus 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- vuu n/d = ei havaittu µg/l	VOC-yhdisteet n/d = ei havaittu µg/l	Öljyt GC-MS mg/l	Sinkki liuk. µg/l		
Maankaatopaik- kojen tarkkailun porakaivo	Porakaivo PK34	30.10.2012	Hana				hajuton	8.7	21	5.7	14	7.2	8.1	0.9	1.0	0.27	0.27	0.21	<0.022	<0.022	0.026											<10			
	Porakaivo PK34	18.12.2012	Hana				hajuton	9.0	26	5.8	14	8.1	<0.2	0.64	0.26	0.26	0.21	<0.022	<0.022	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	7		
	Porakaivo PK34	5.6.2013	Hana			väriltön	hajuton		19	5.4	15	7.0	2.2	1.4	0.29	0.29	0.20	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	20		
	Porakaivo PK34	15.1.2014	Hana				hajuton		22	5.8	16	7.2	1.2	0.80	0.25	0.19	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	71			
	Porakaivo PK34	5.5.2014	Hana			väriltön ja kirikas	hajuton	10.0	27	5.4	16	7.7	0.5	0.61	0.28	0.28	0.21	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	n/d	18		
	Porakaivo PK34	23.10.2014	Hana			väriltön ja kirikas	hajuton	8.0	29	5.5	17	7.7	0.3	0.59	0.20	0.17	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<0.022	<6		

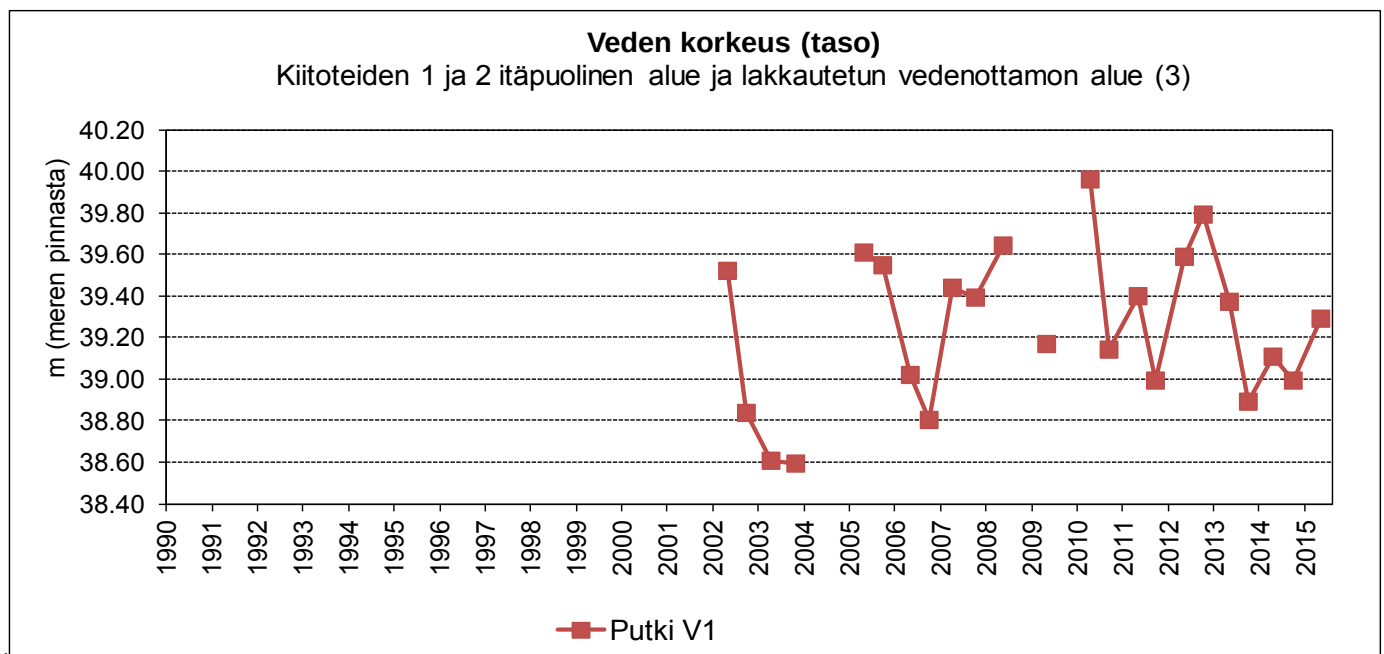
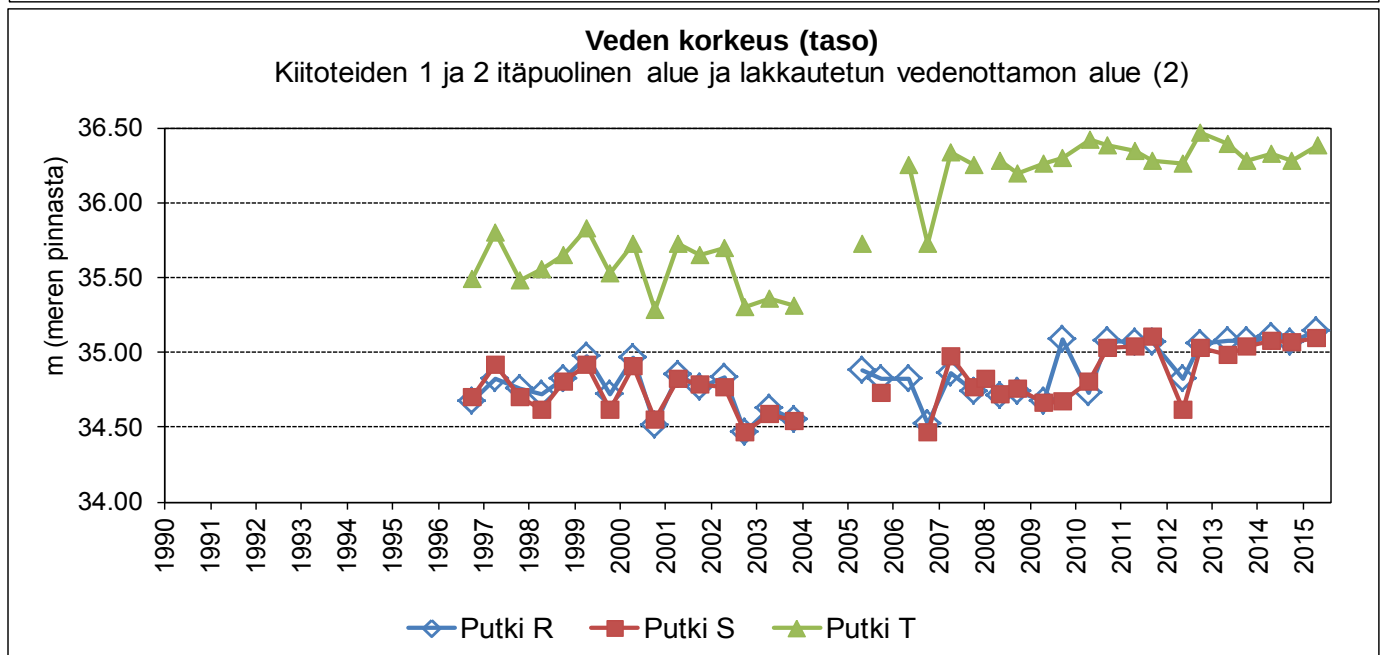
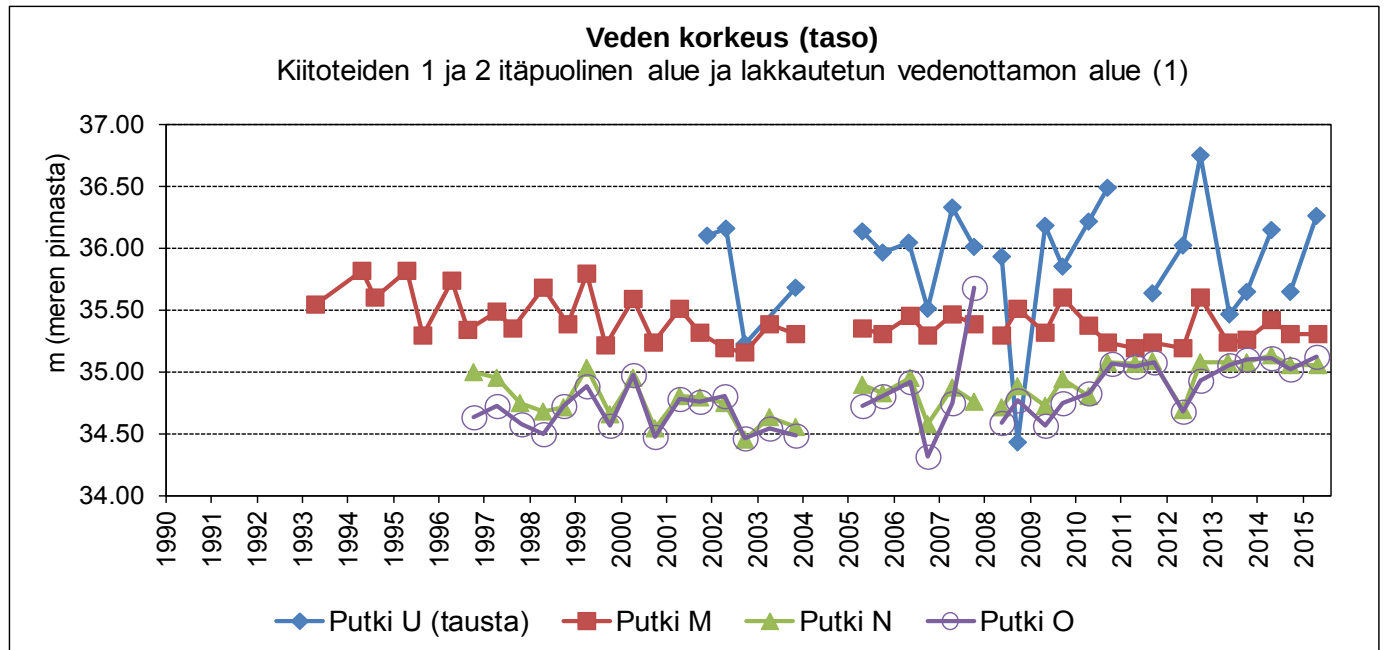
Liite 21

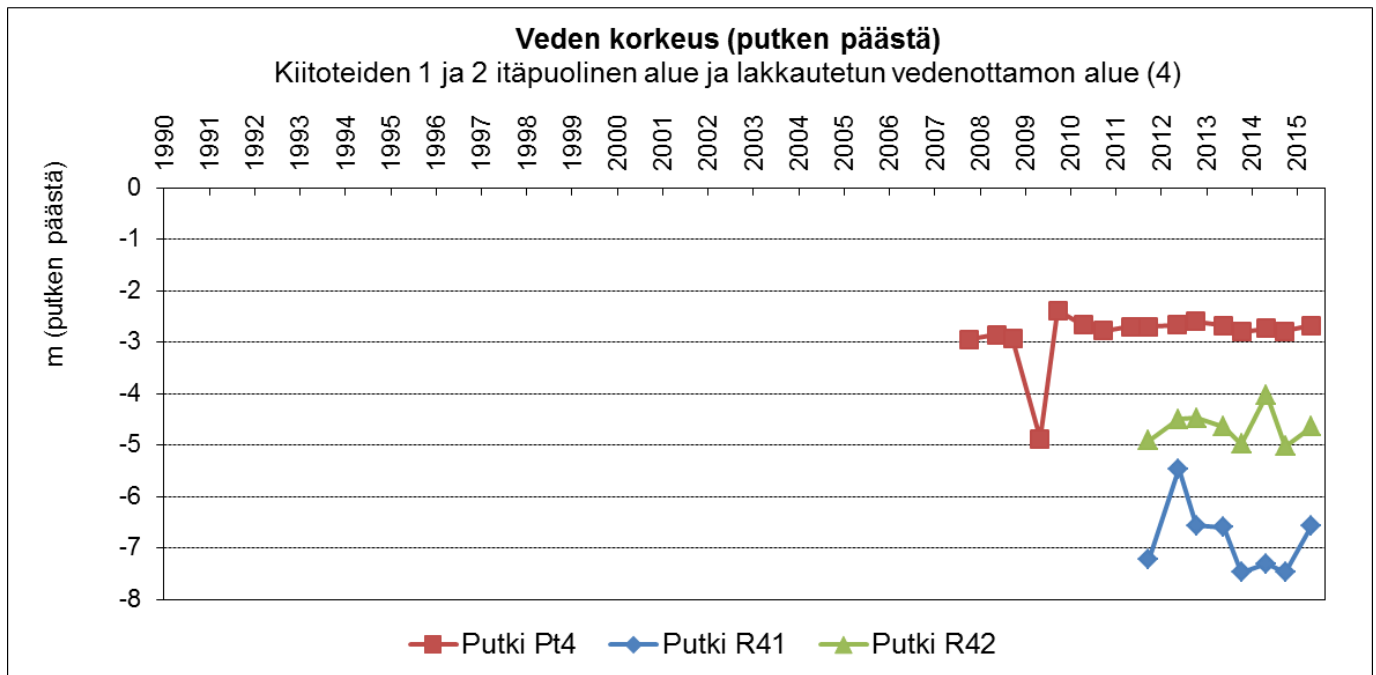
Näytepiste	Pvm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																														
F3 (putki)	14.7.2015																													59
F6 (putki)	11.11.2014																													36
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																														
M (putki)	15.7.2015																													46

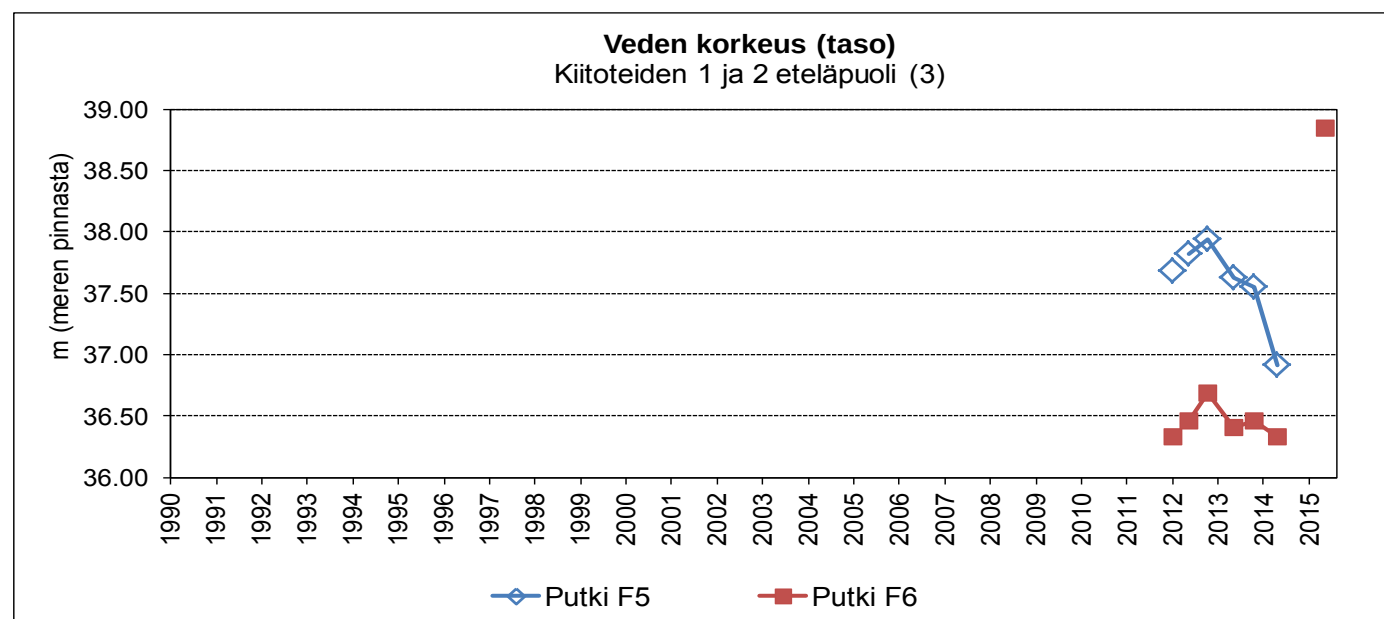
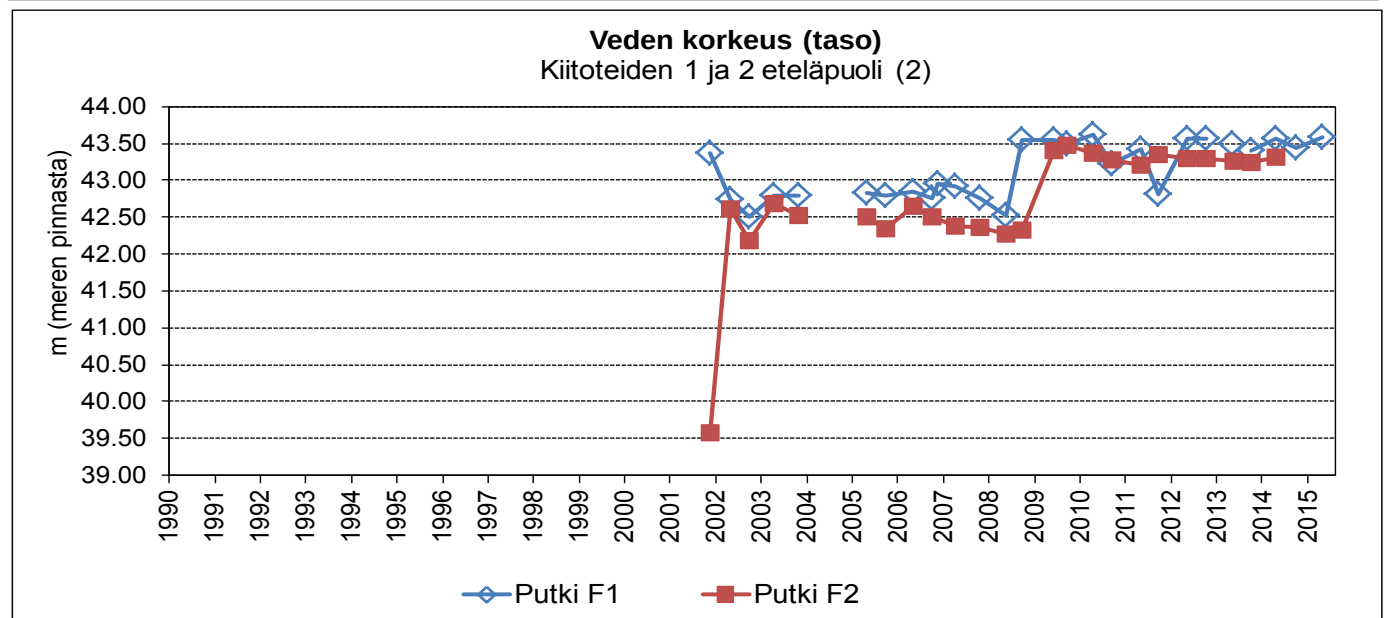
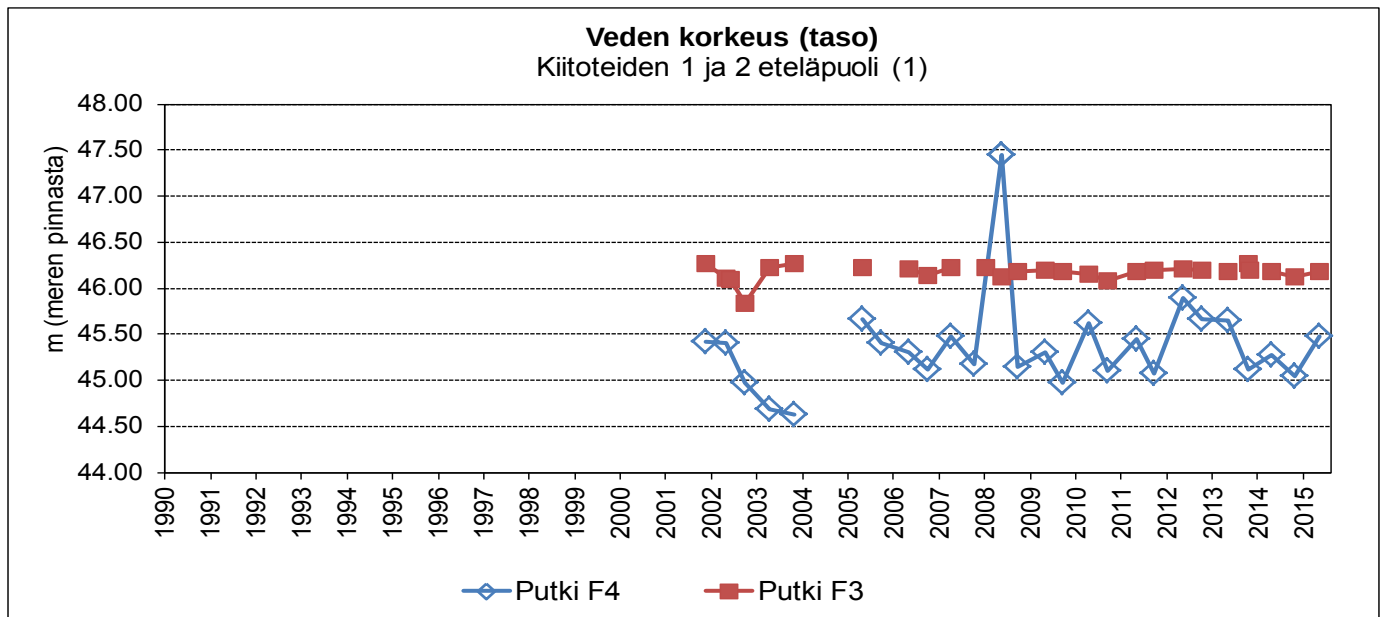
määritysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus

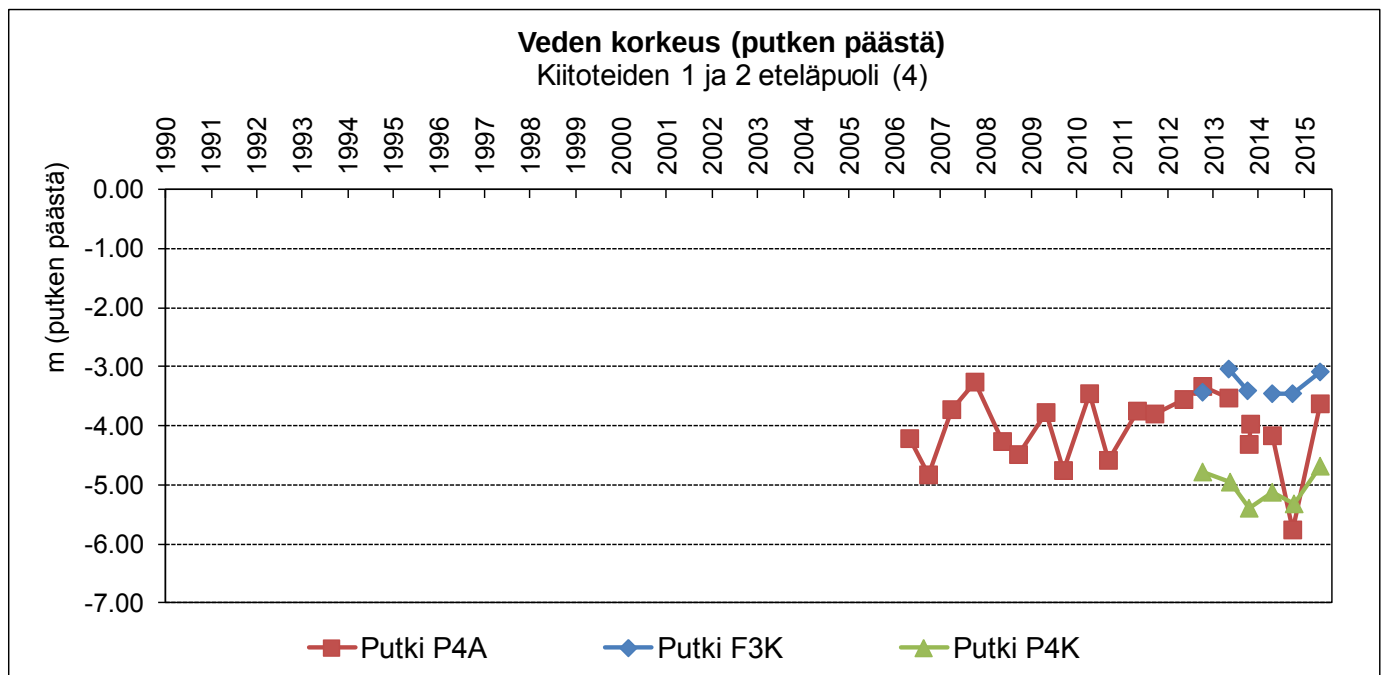
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.

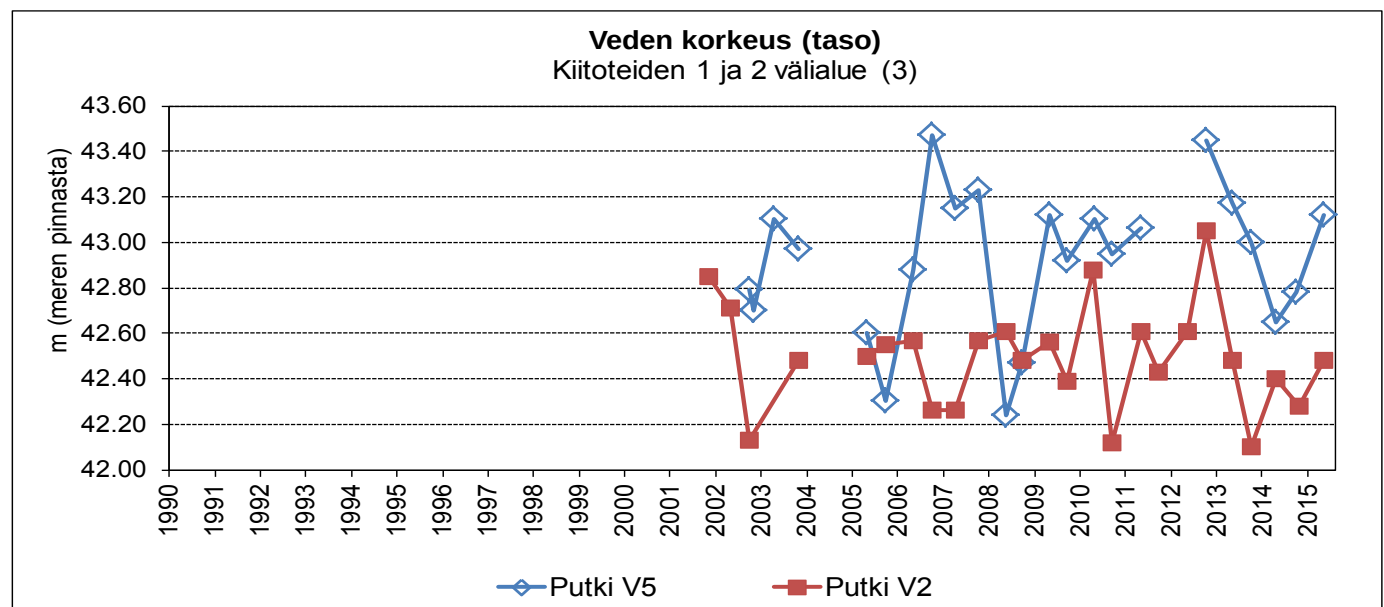
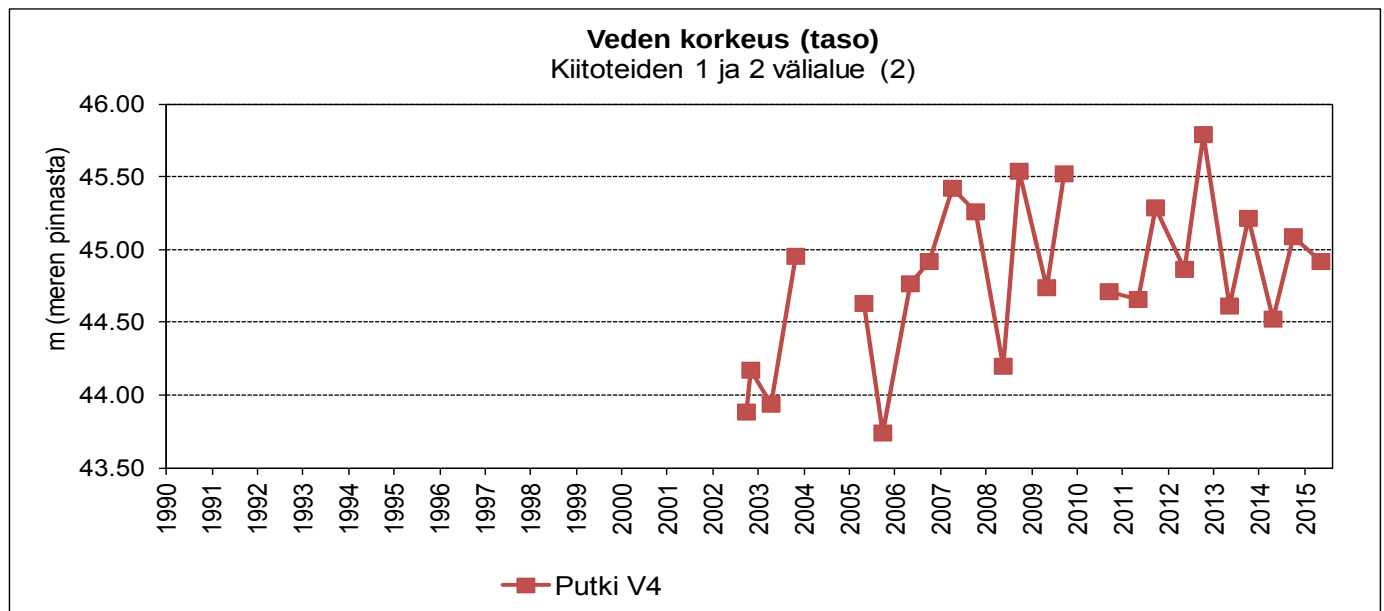
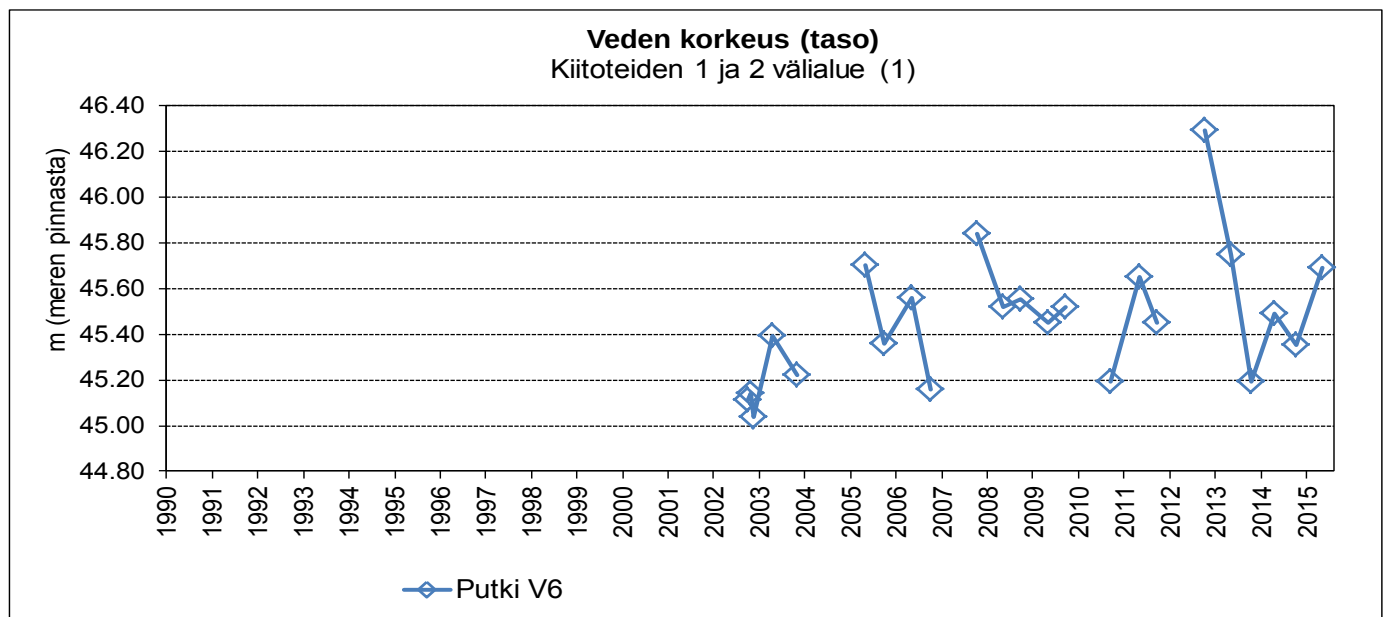
Liite 22

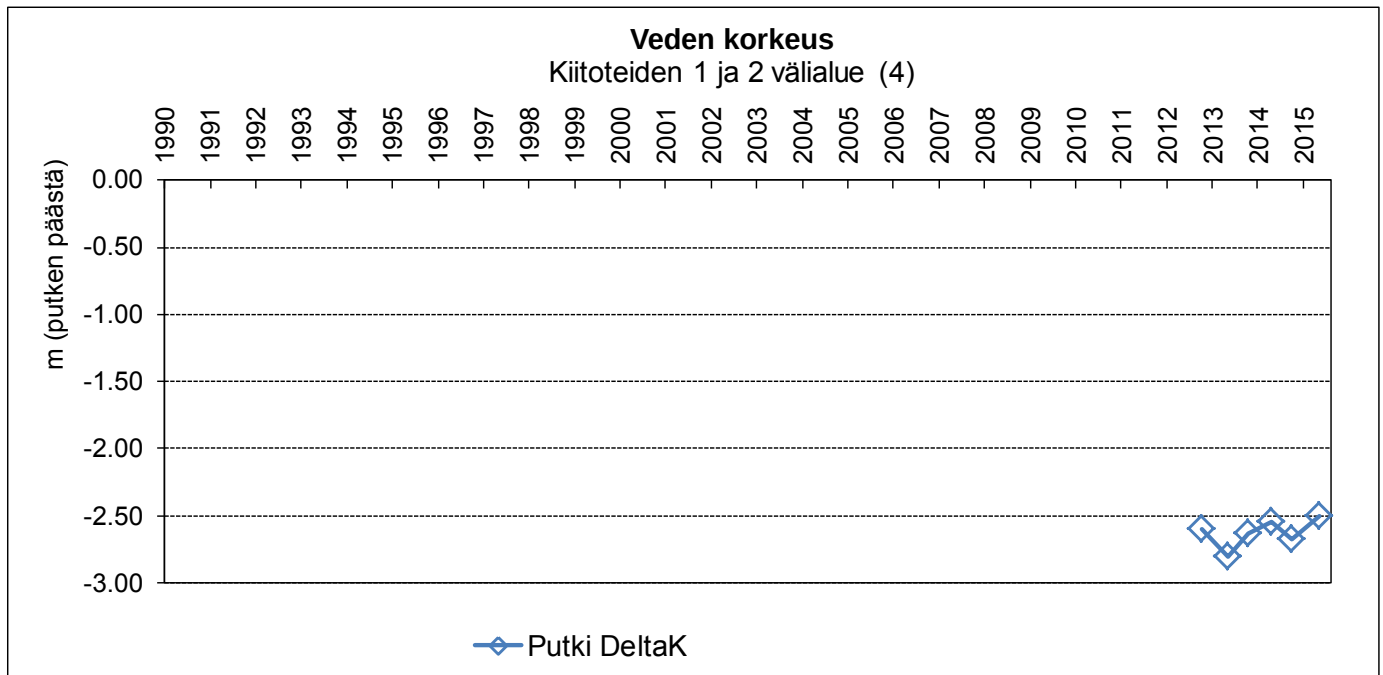


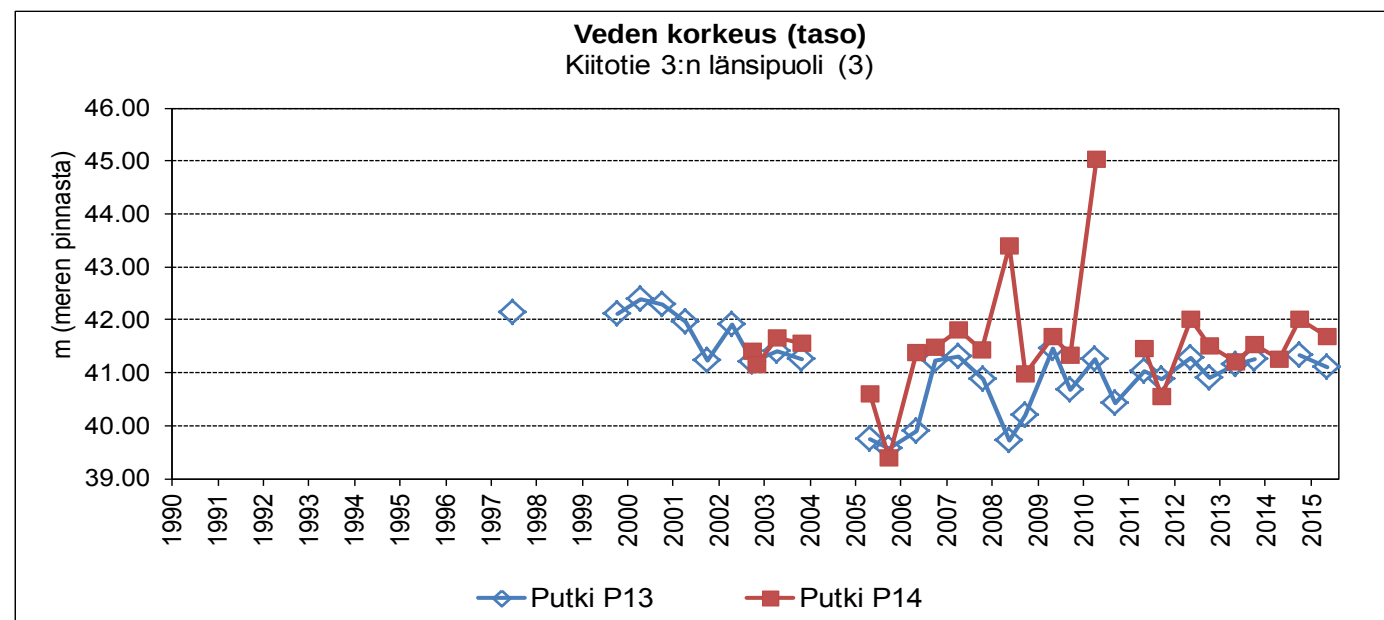
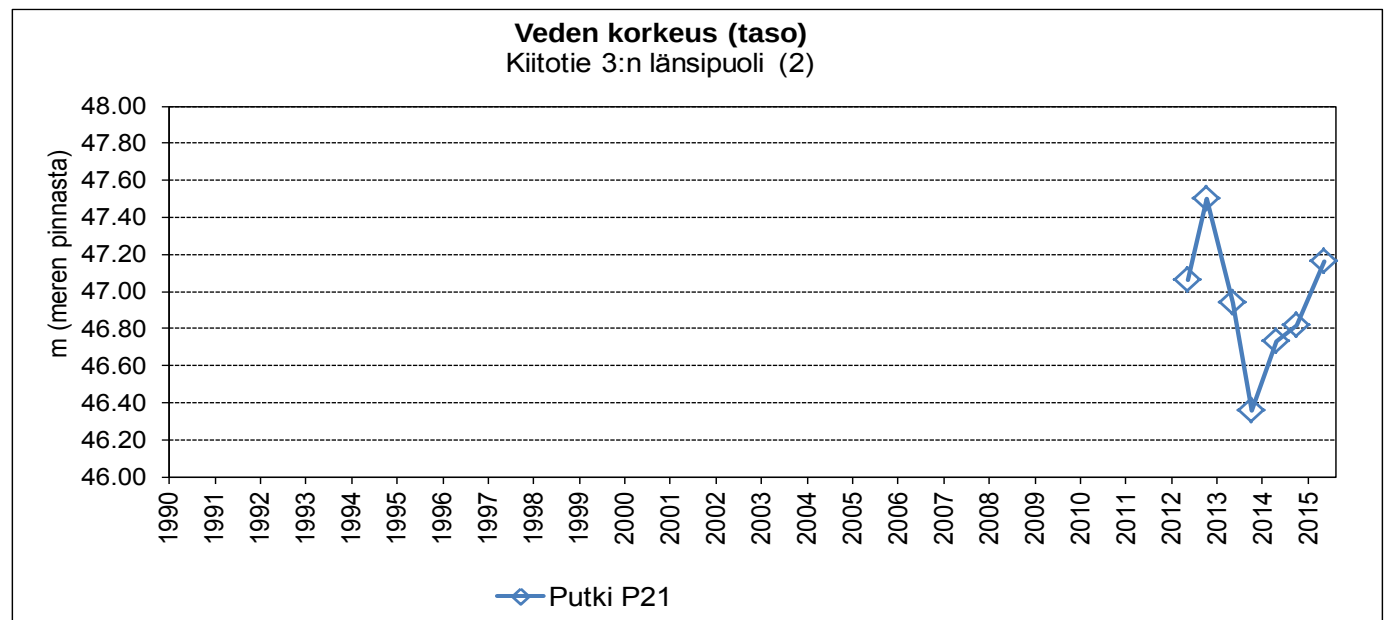
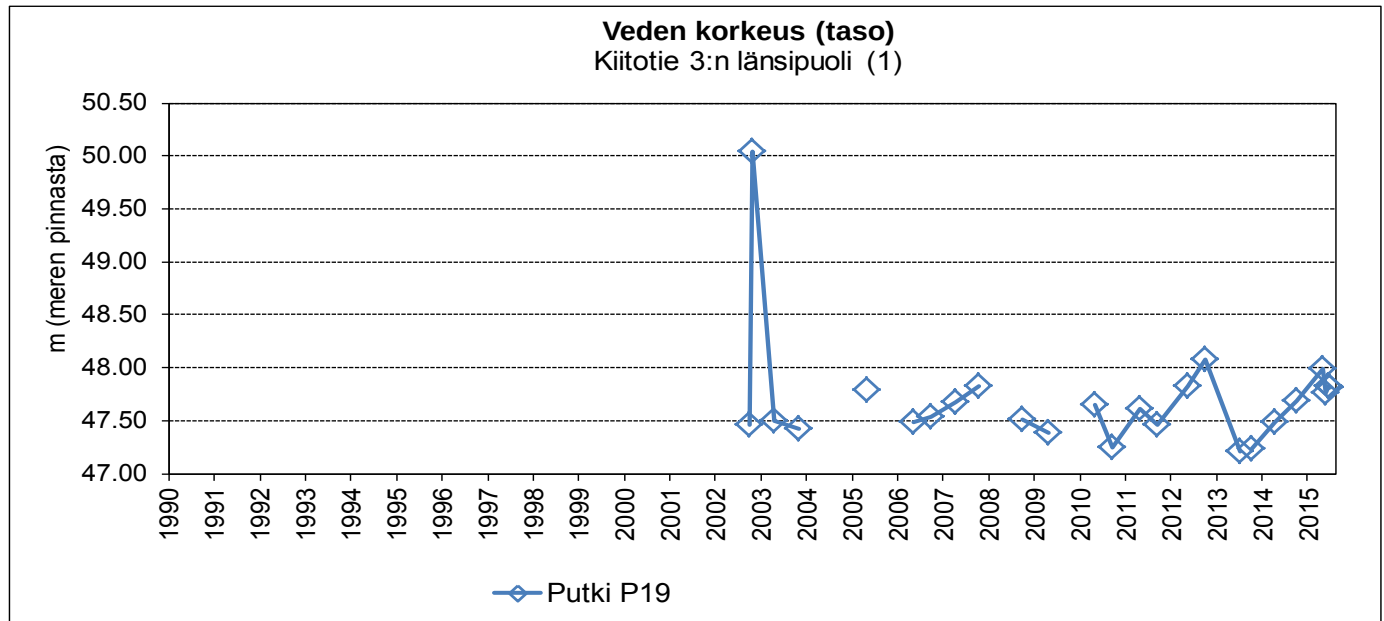
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

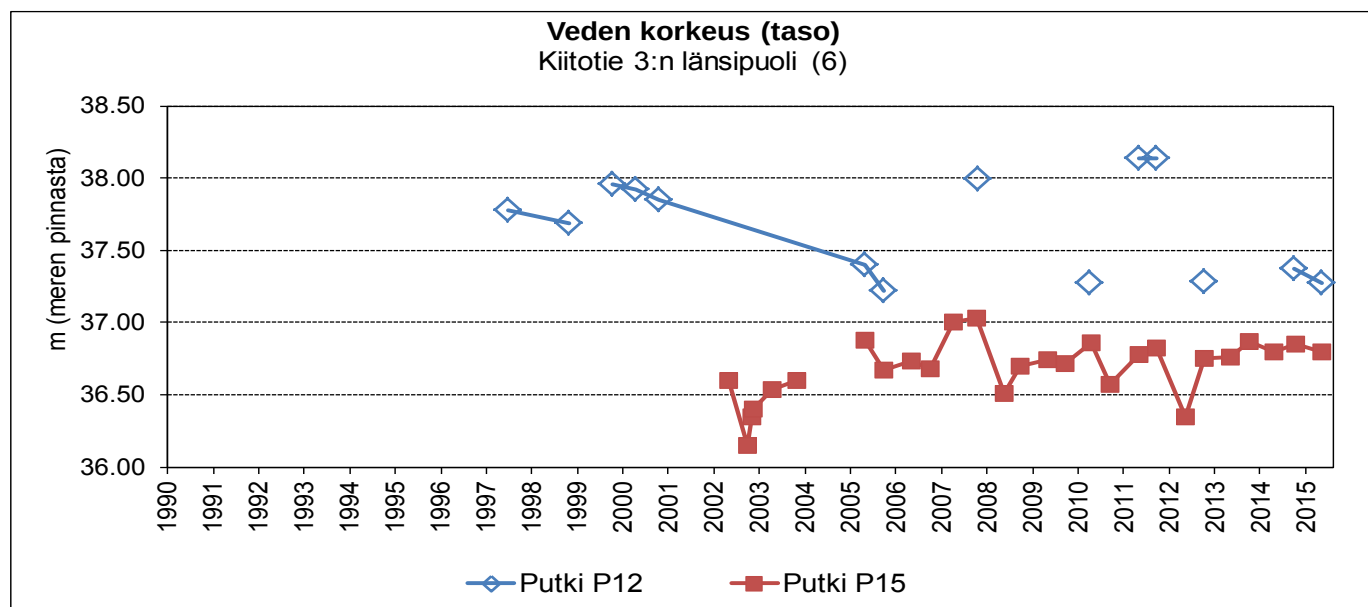
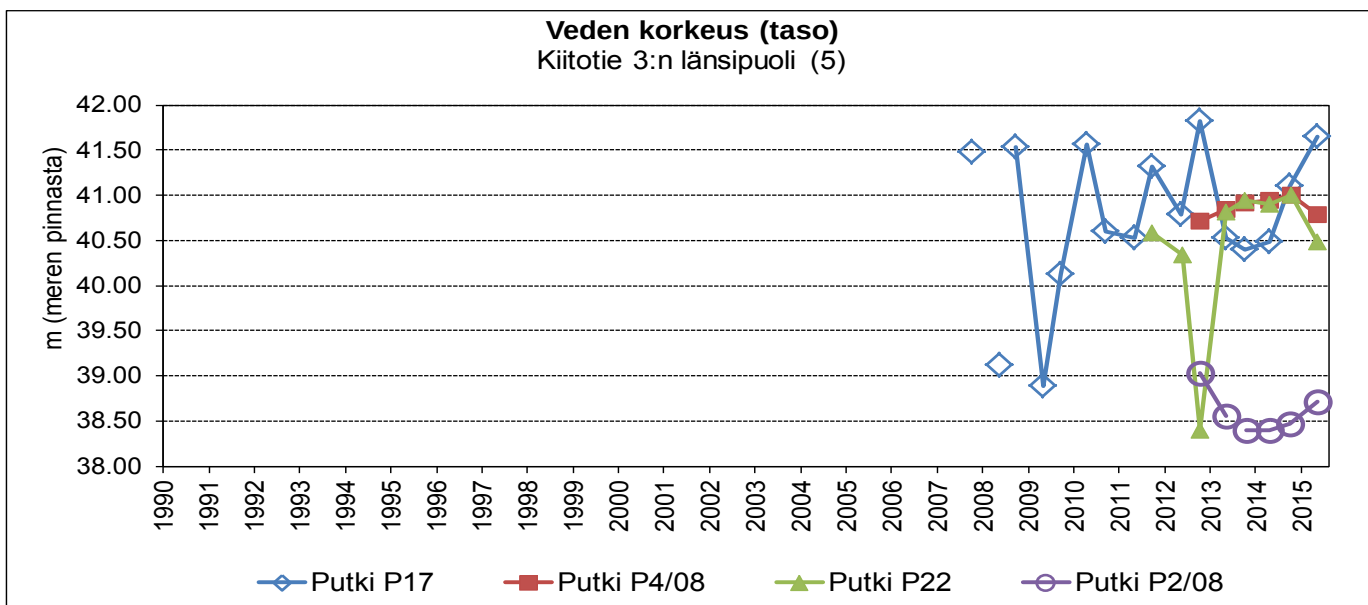
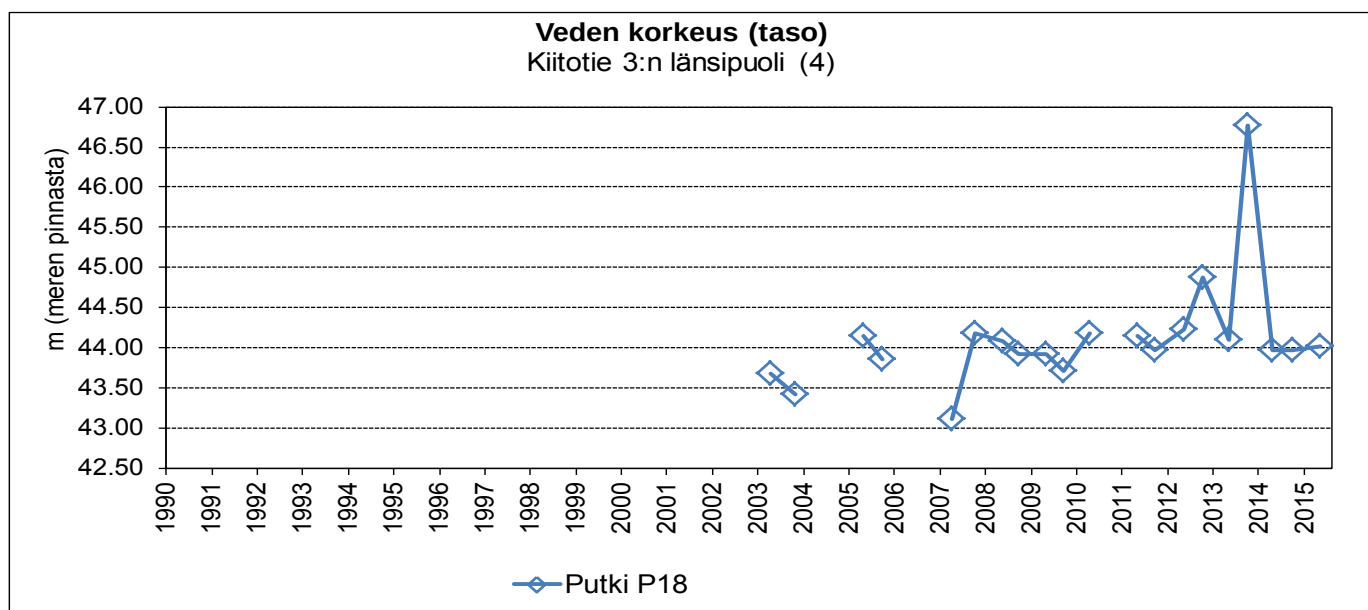
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

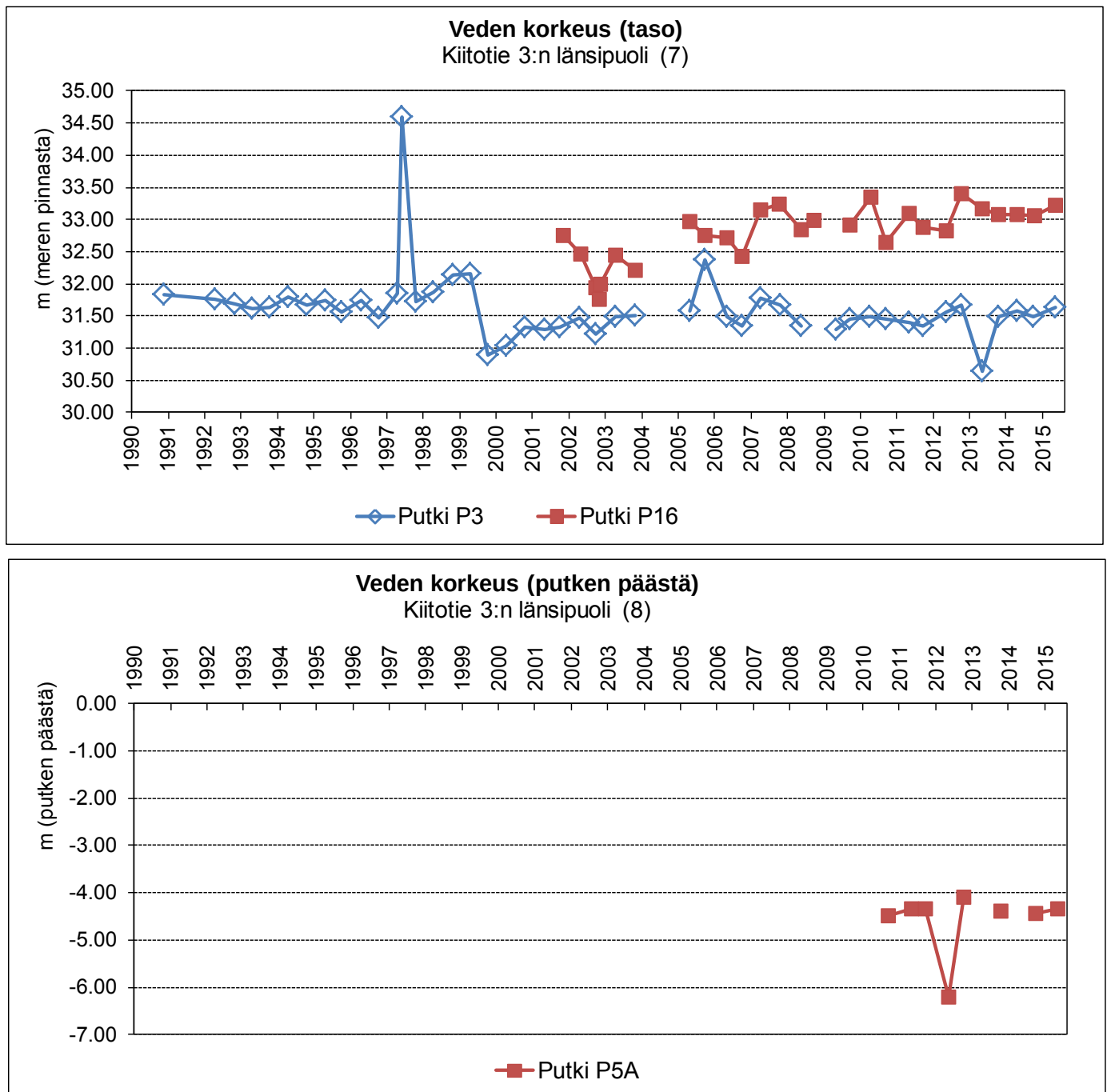
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

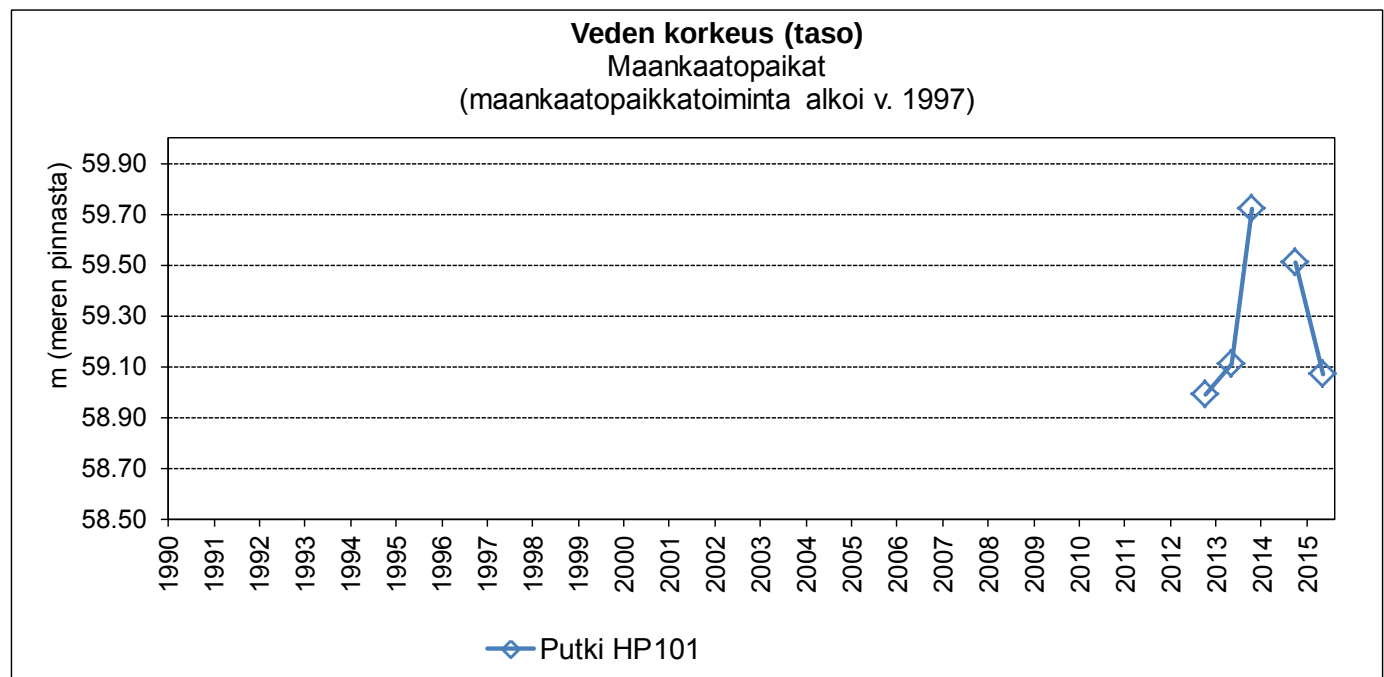
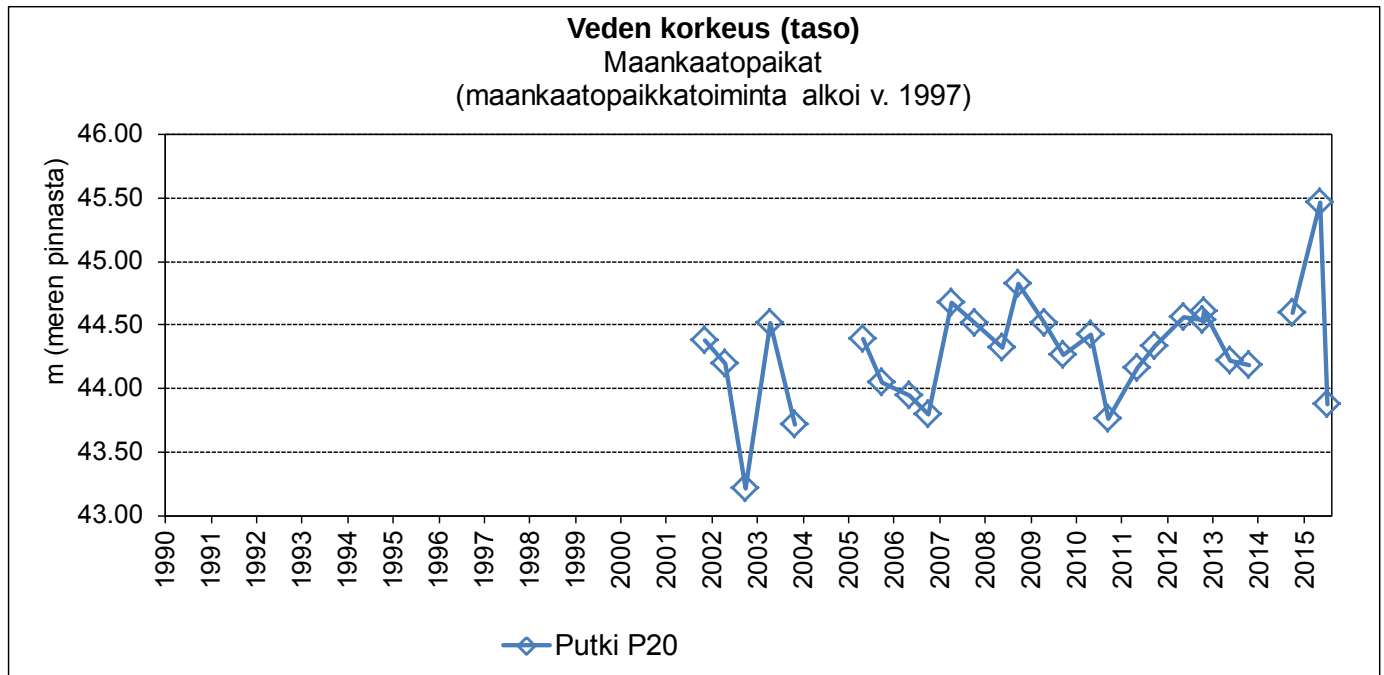
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

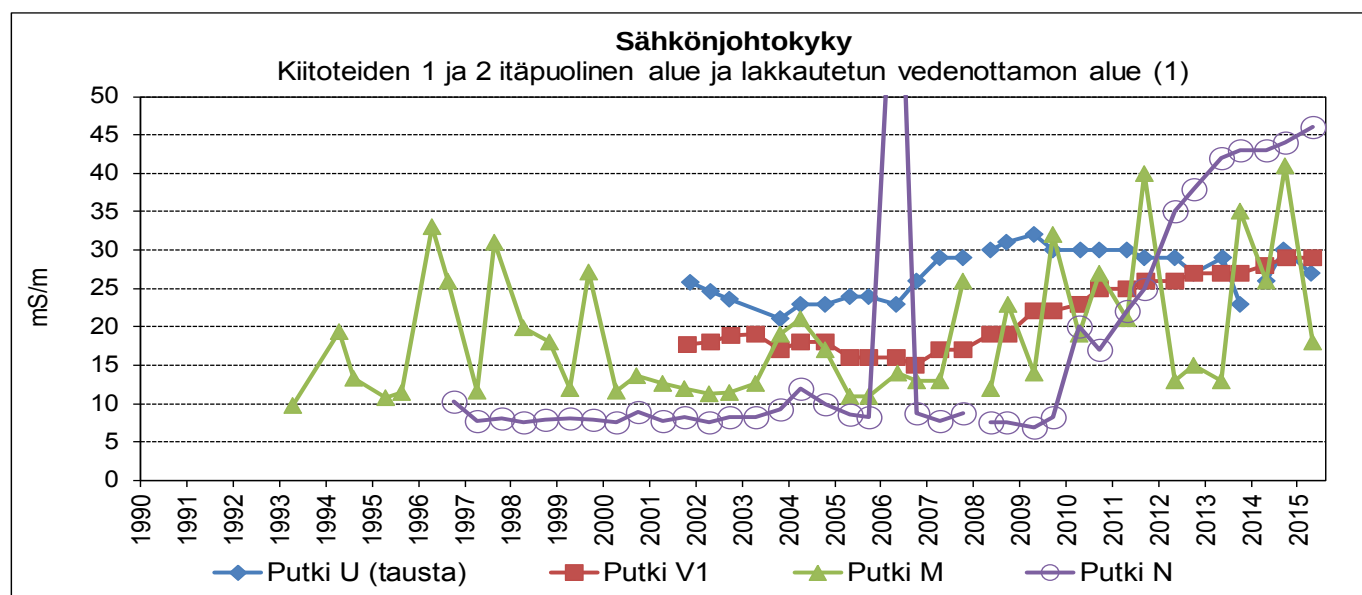
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

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

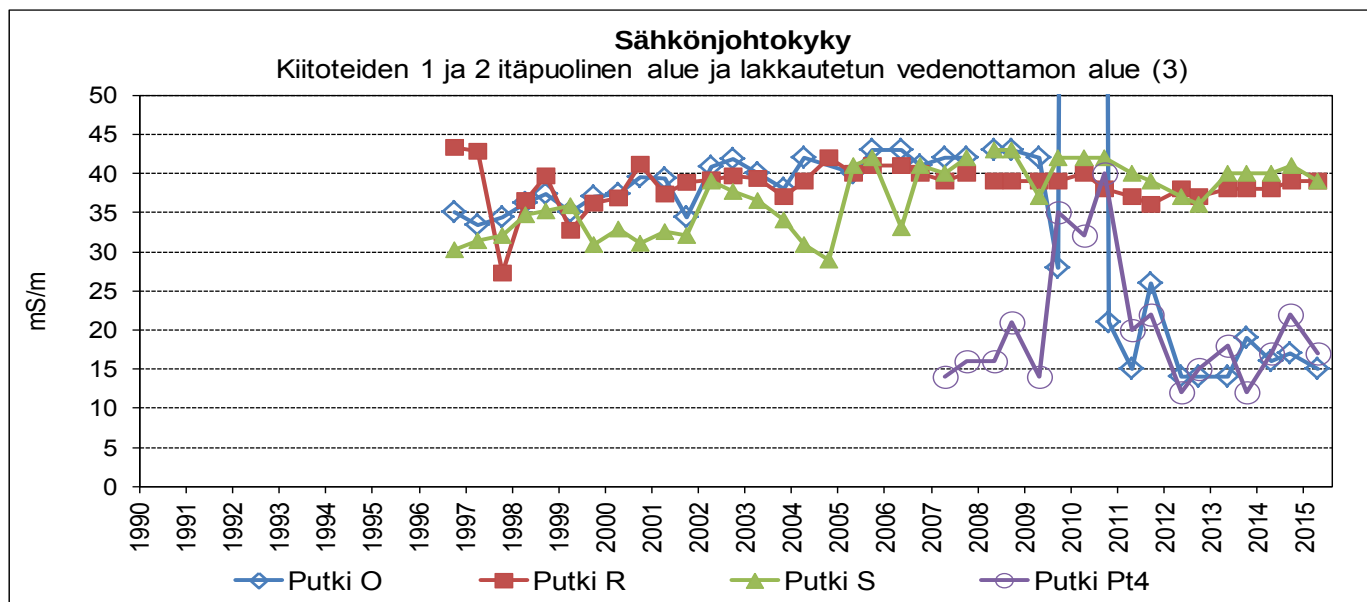
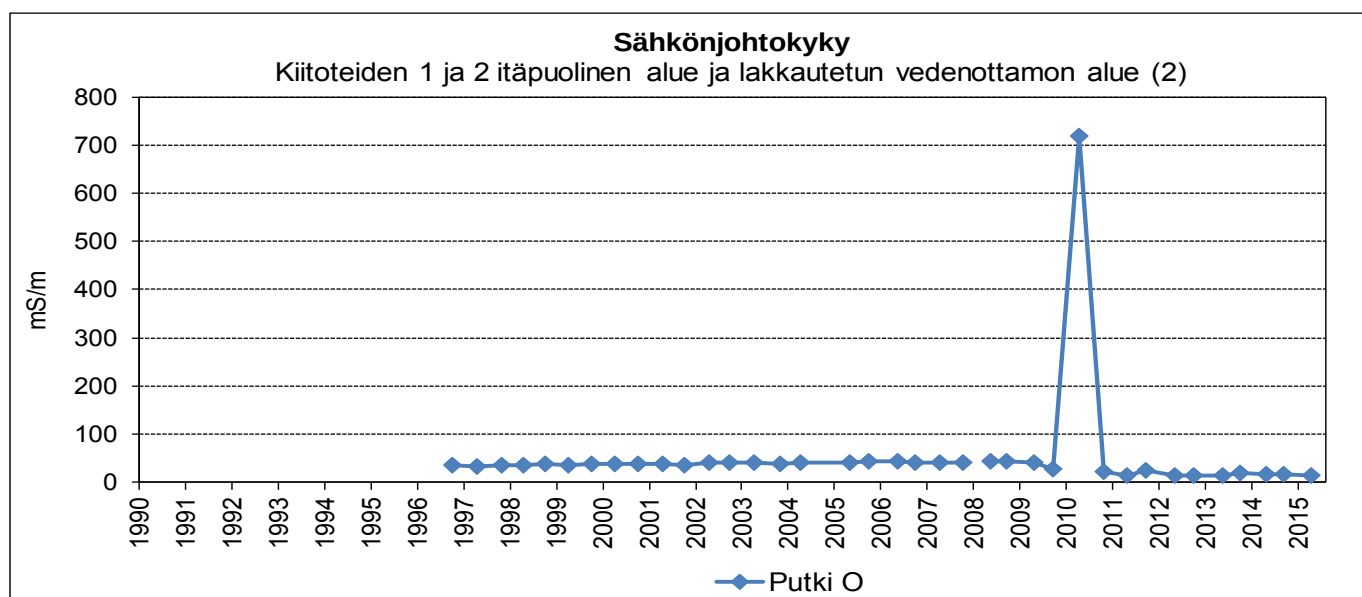
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

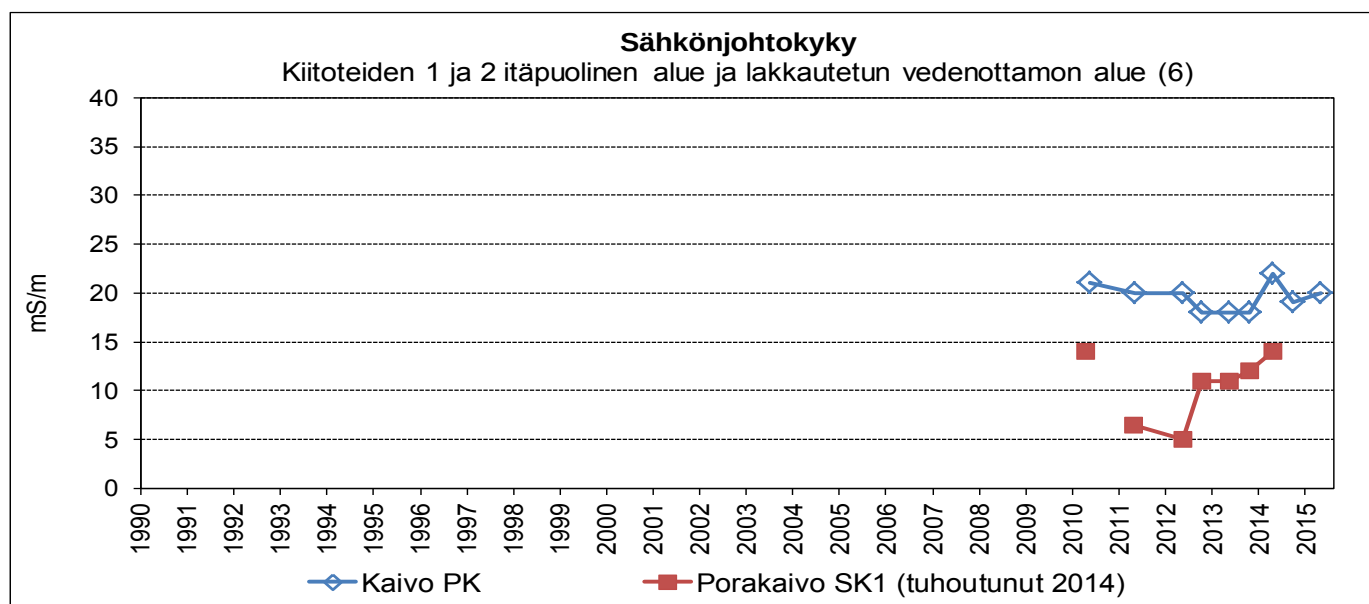
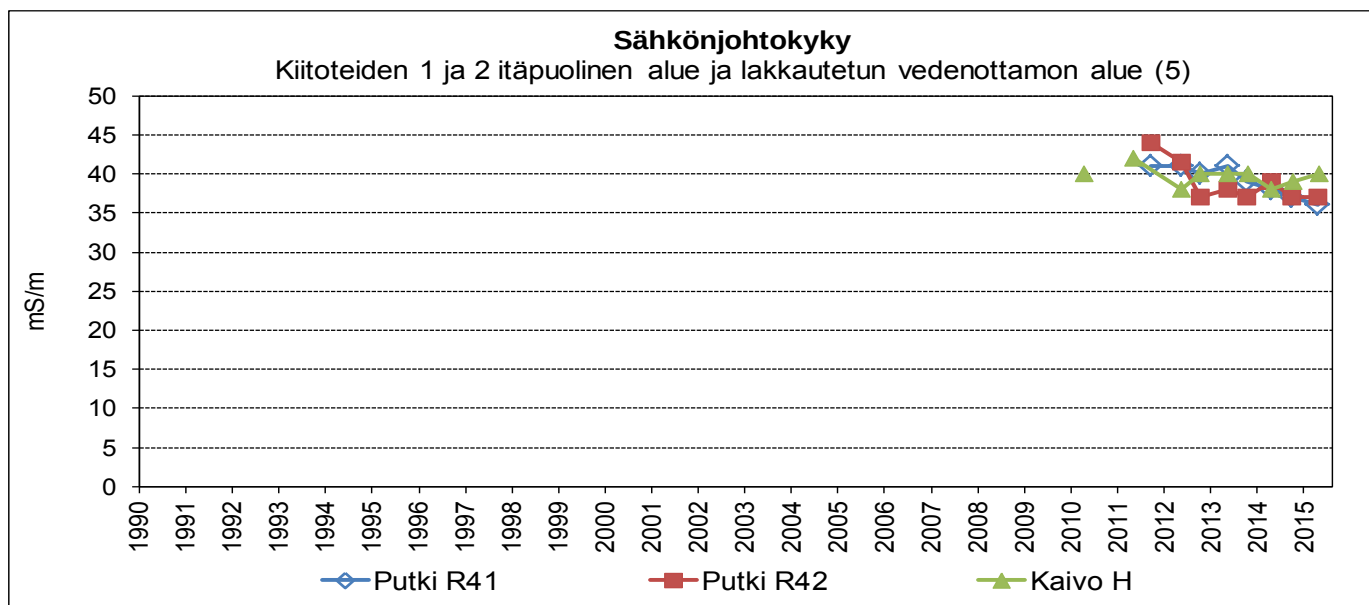
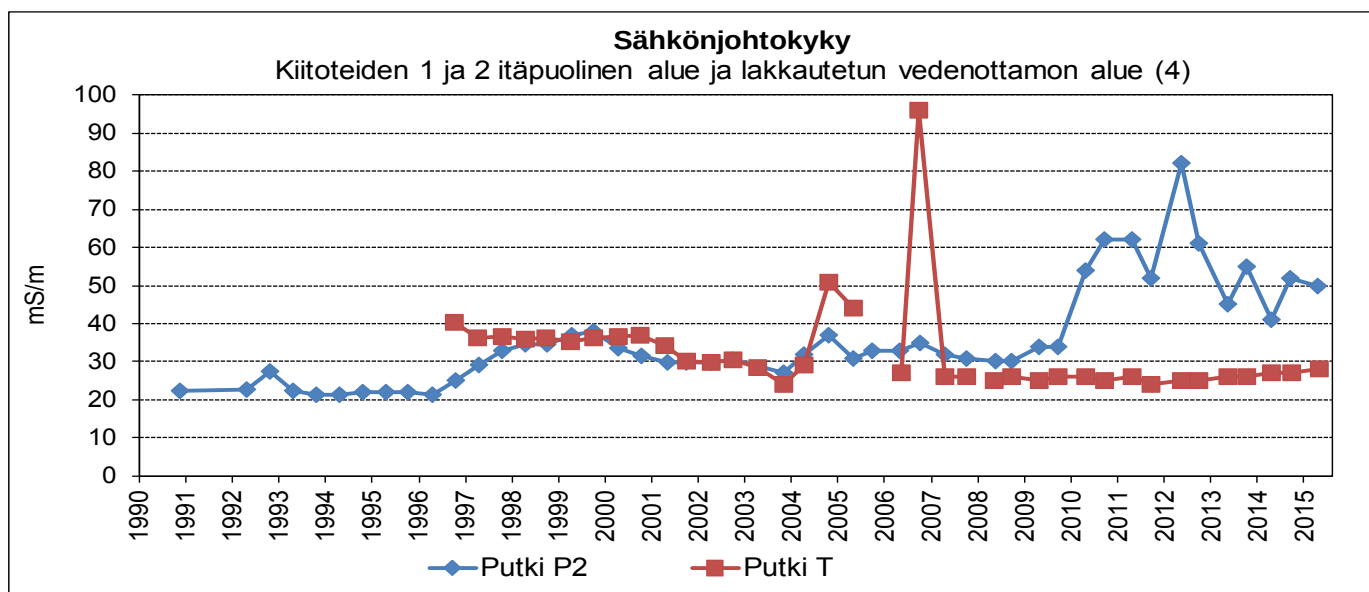
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

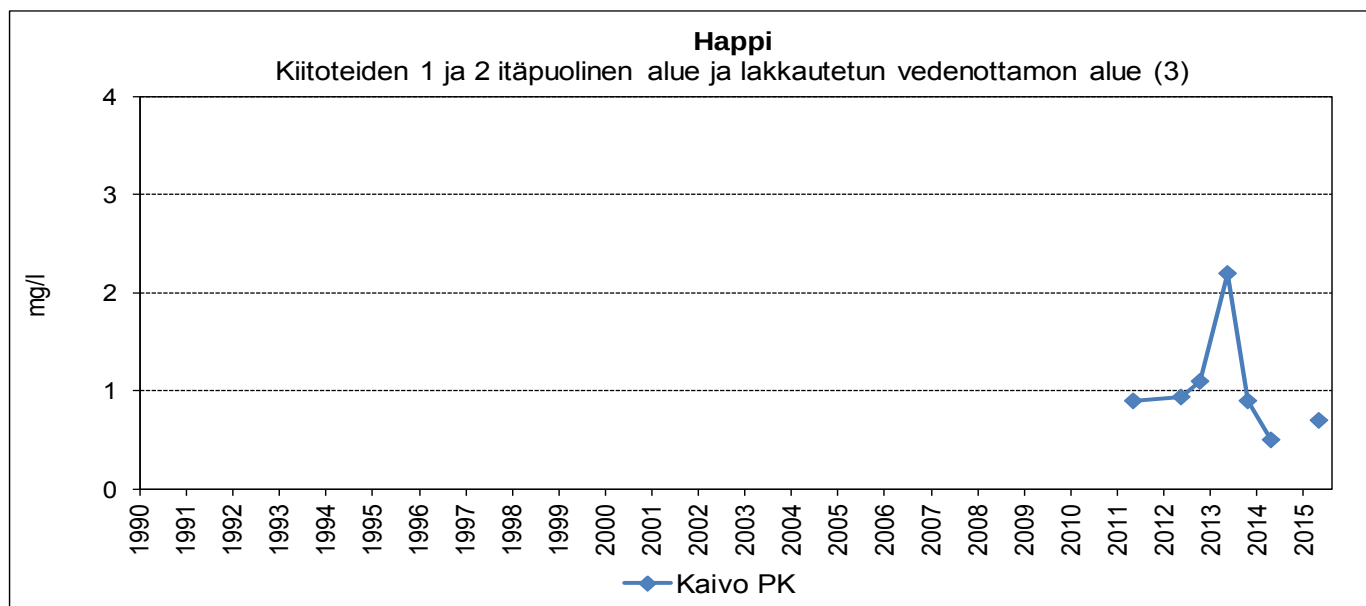
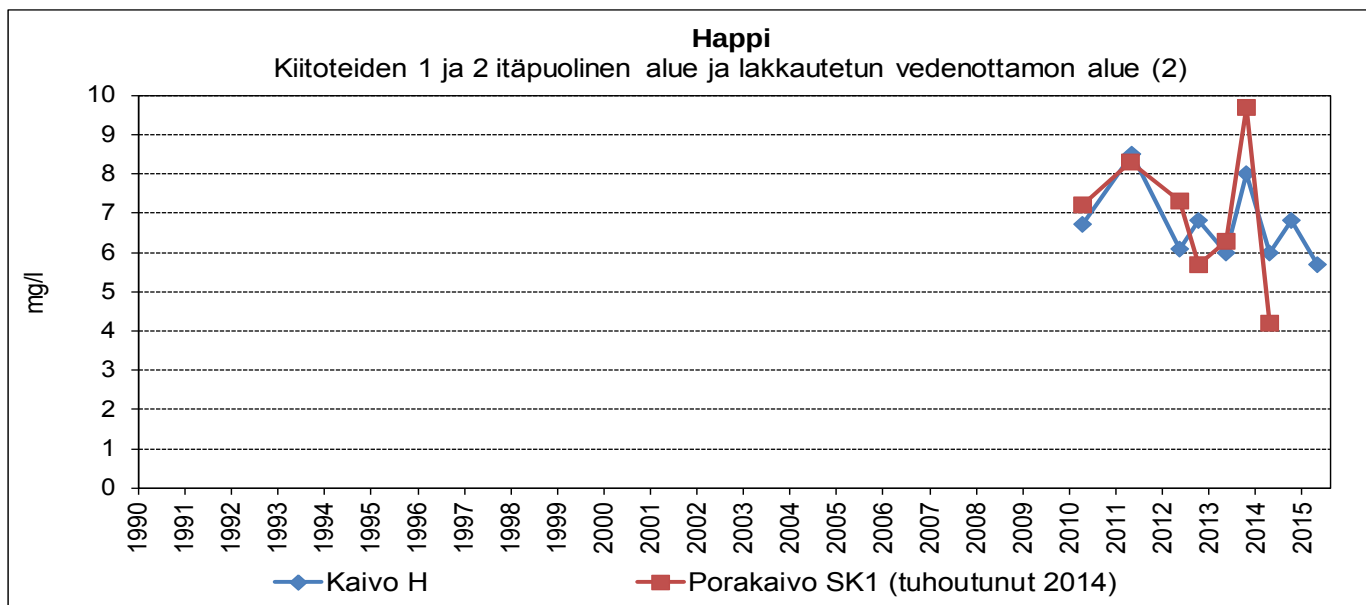
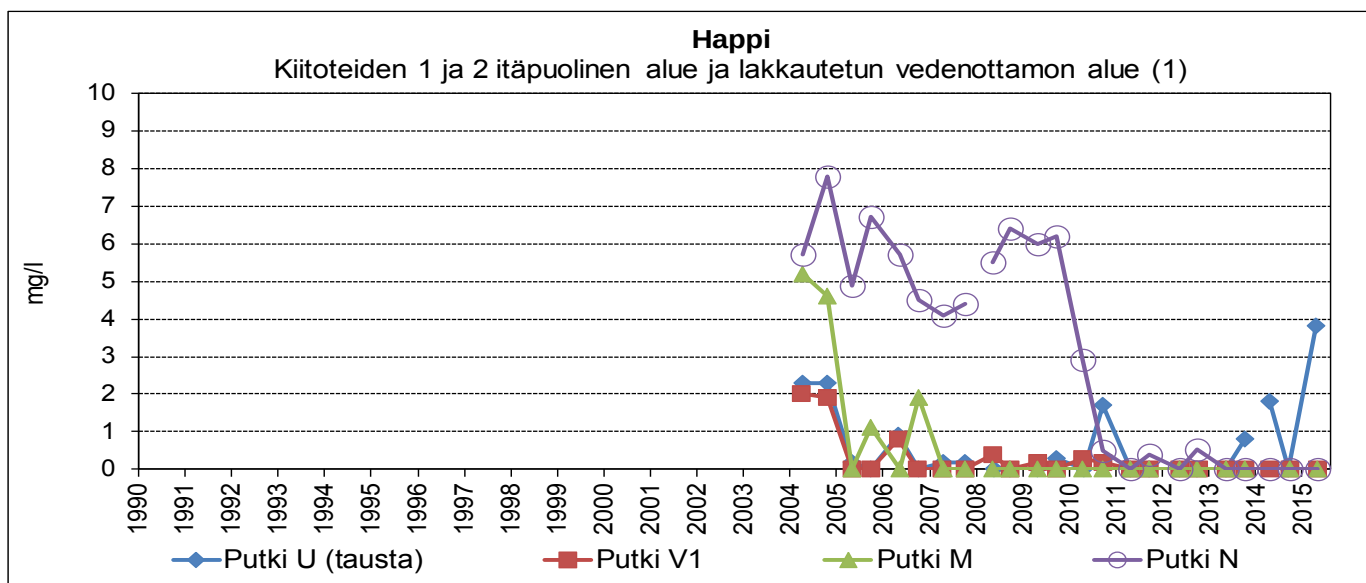
Liite 22. Pohjavedet, veden korkeuden pitkäaikainen kehitys.**Liite 22**

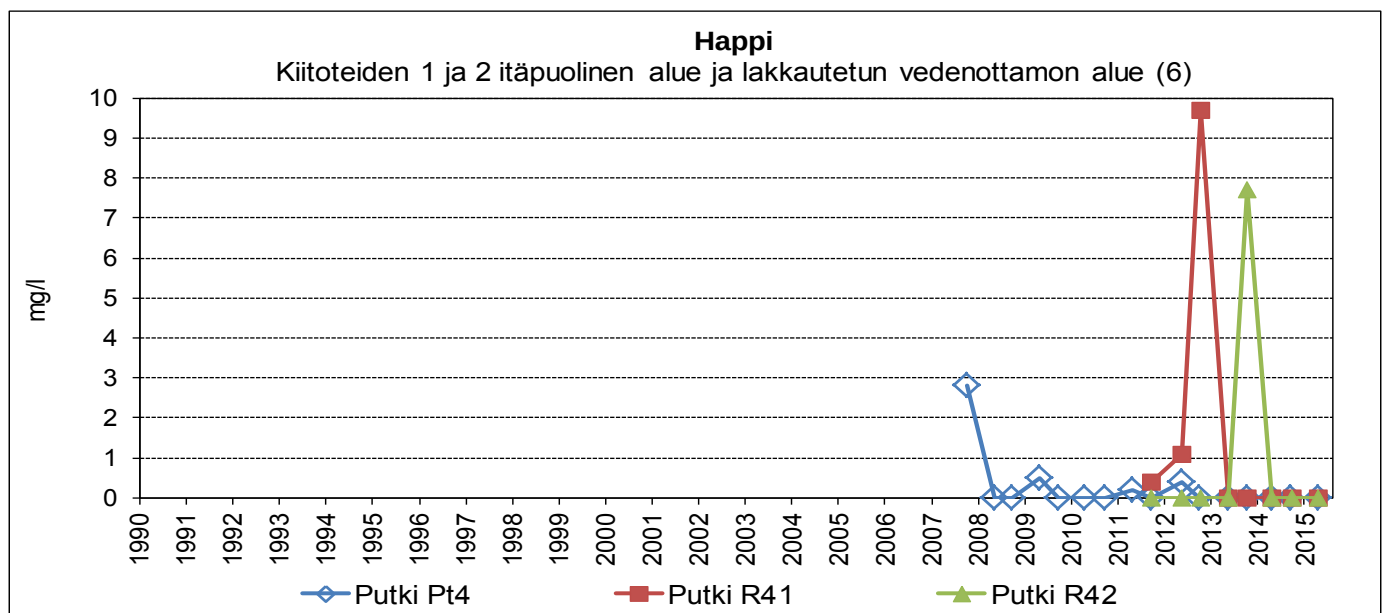
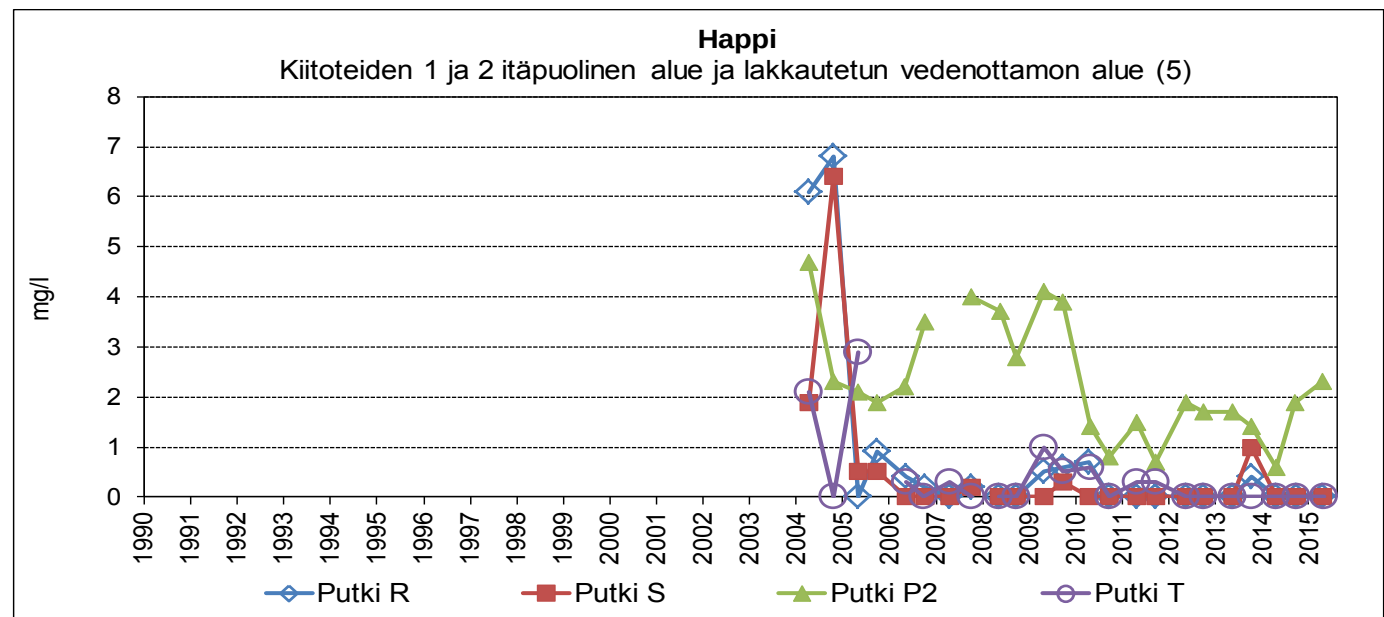
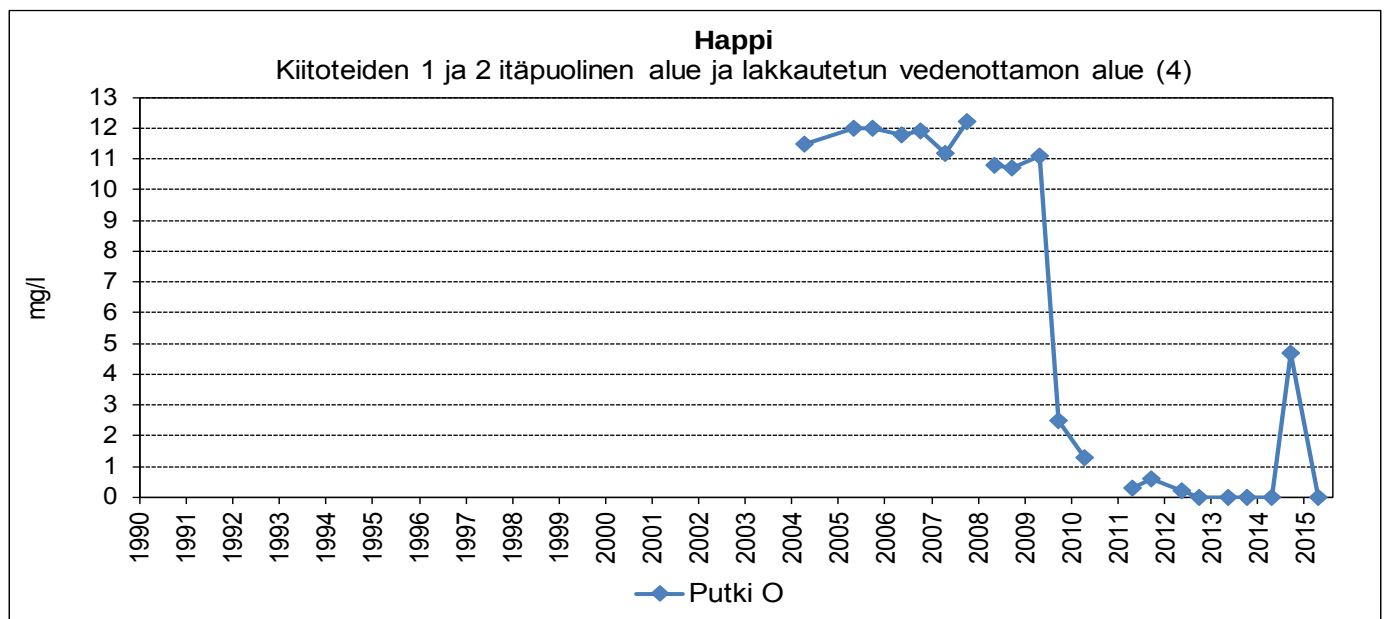
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

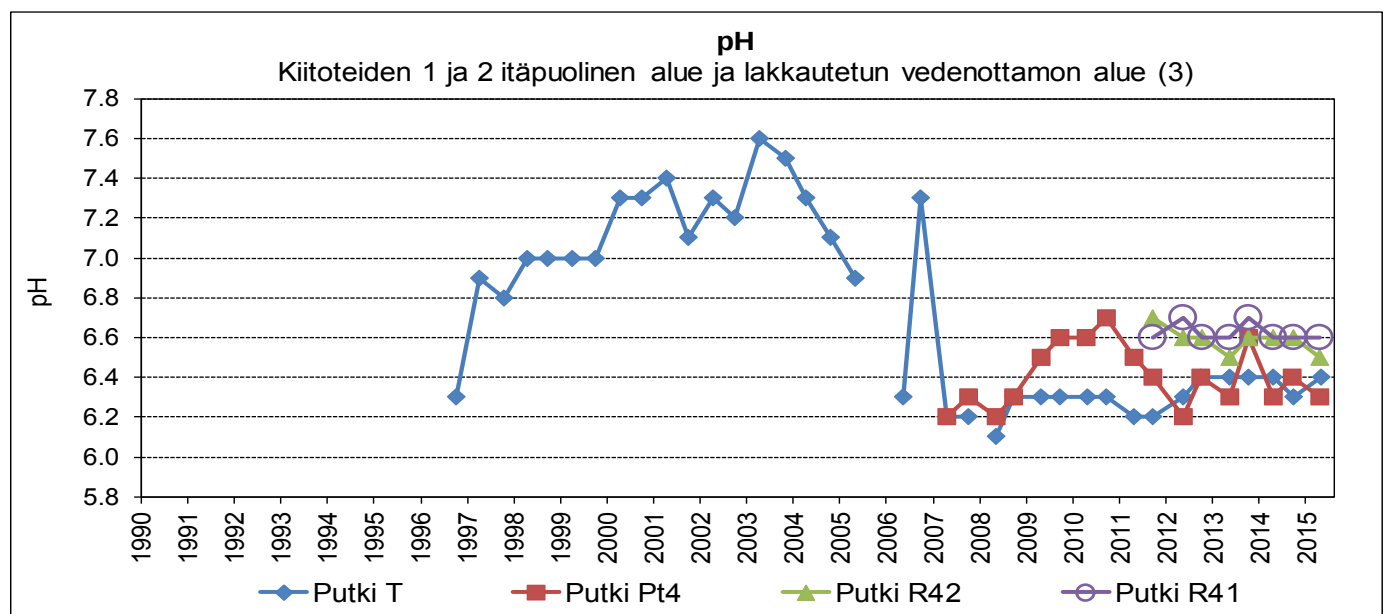
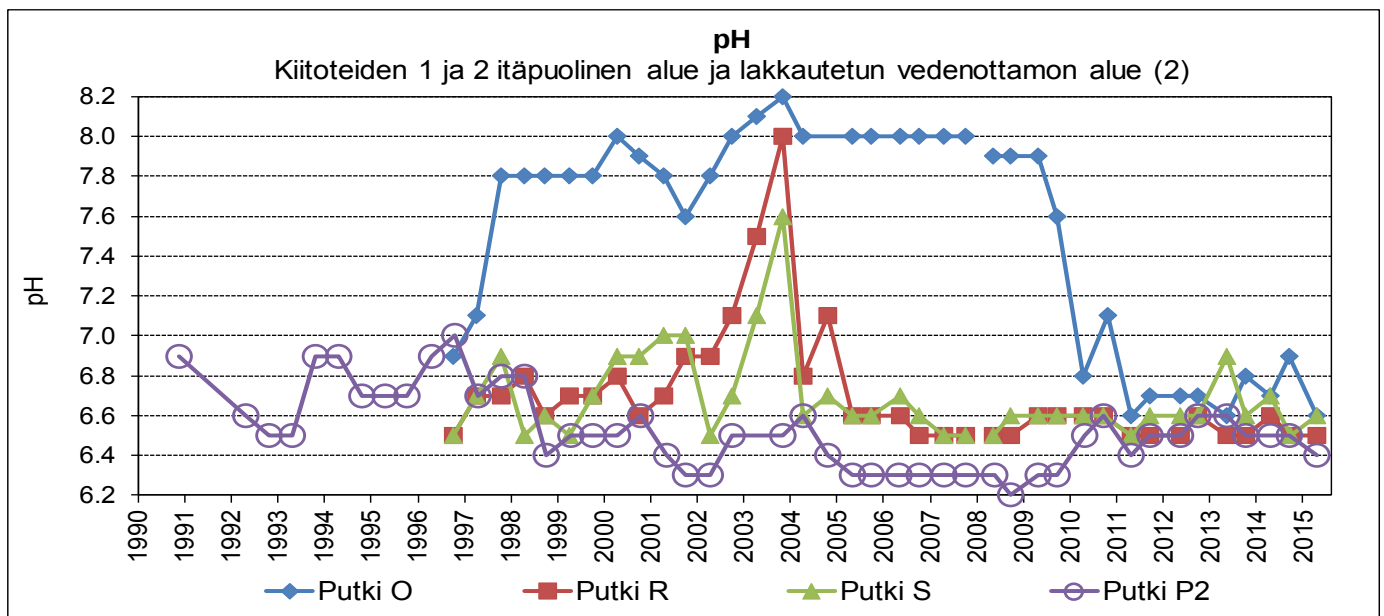
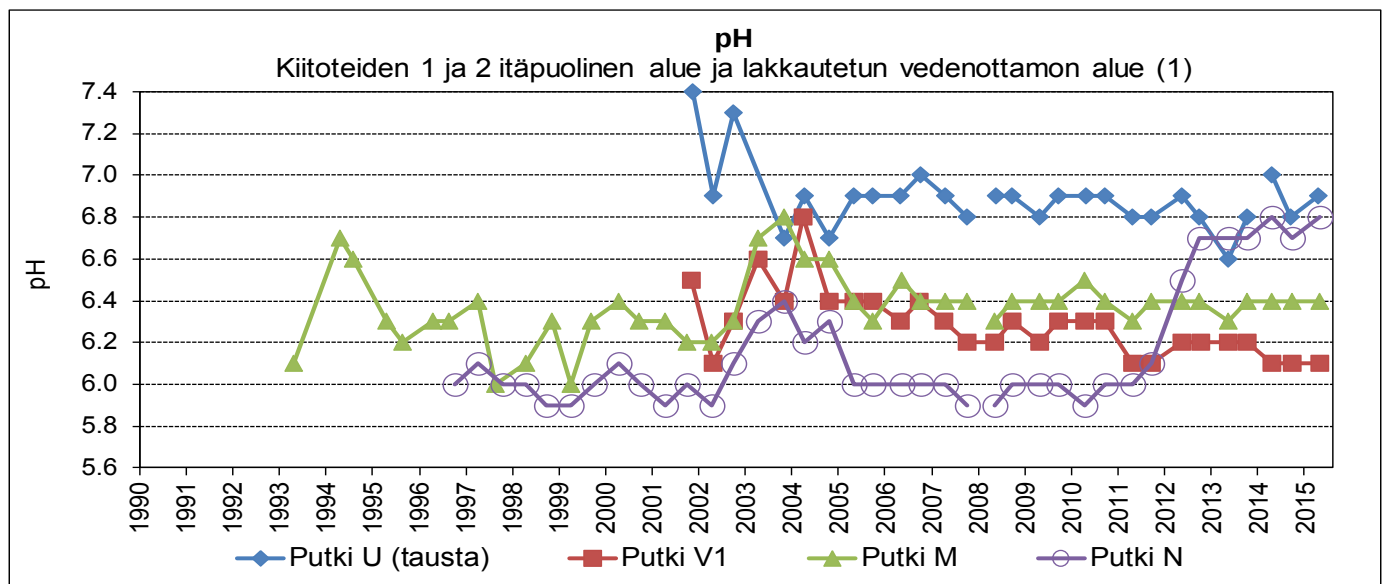
Putken O tuloksia on alla kahdessa kuvassa (eri mittakaavat).

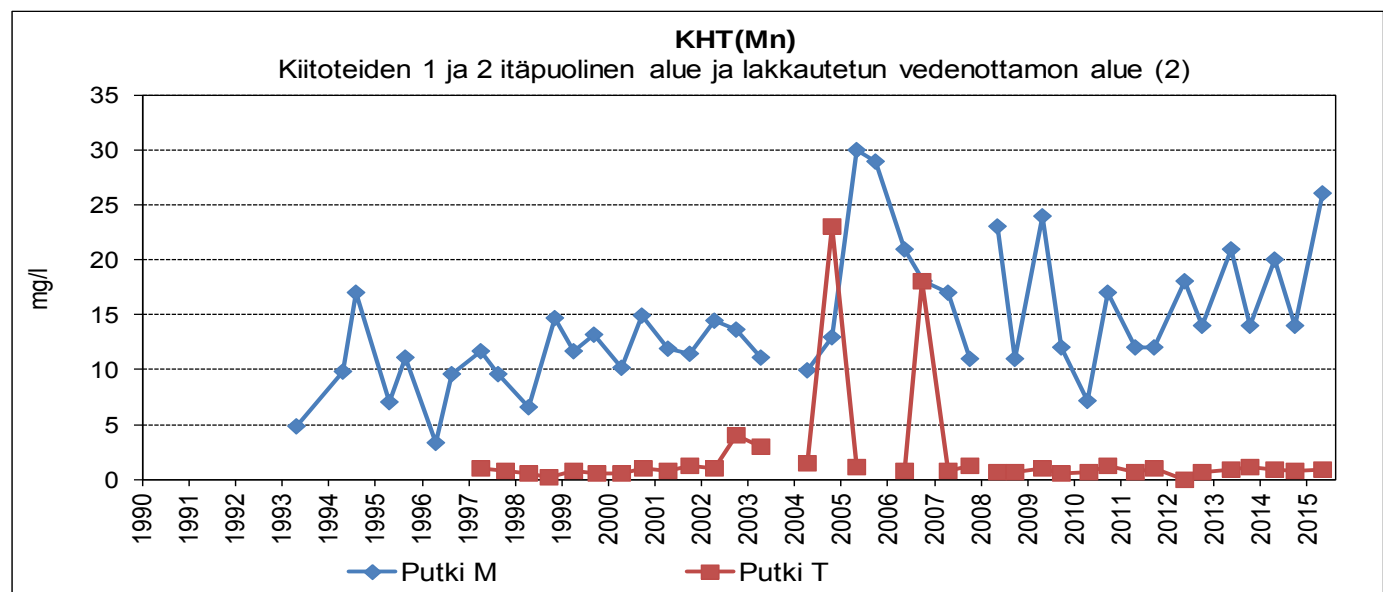
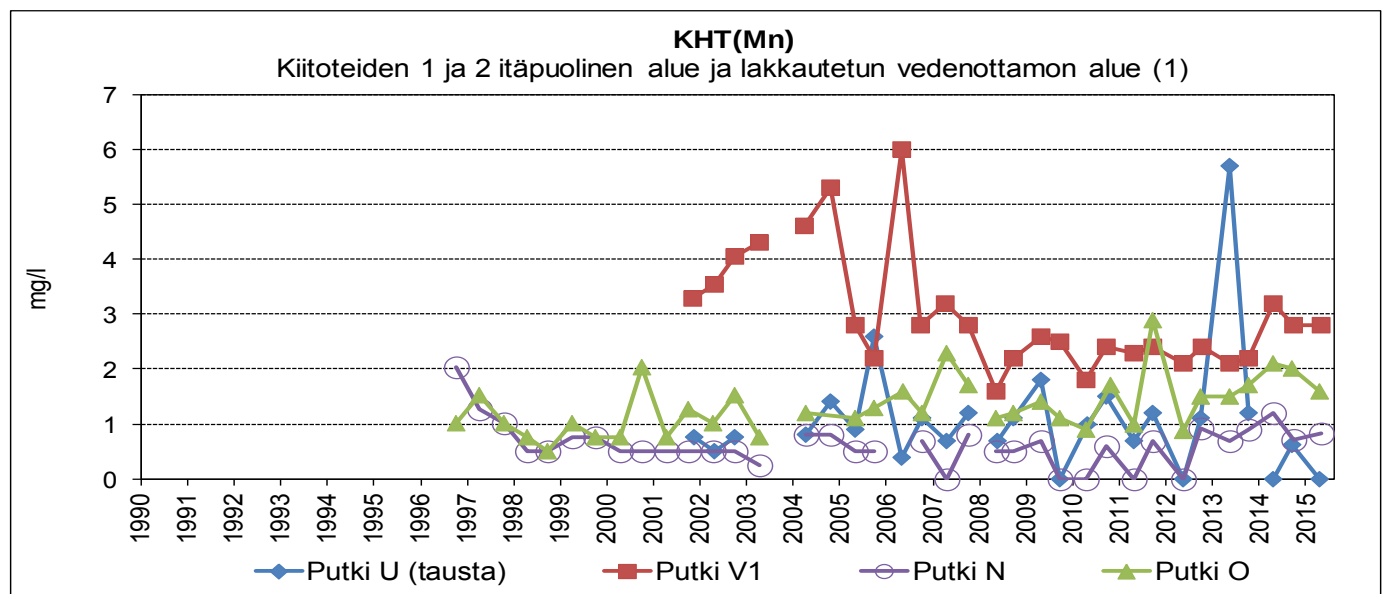
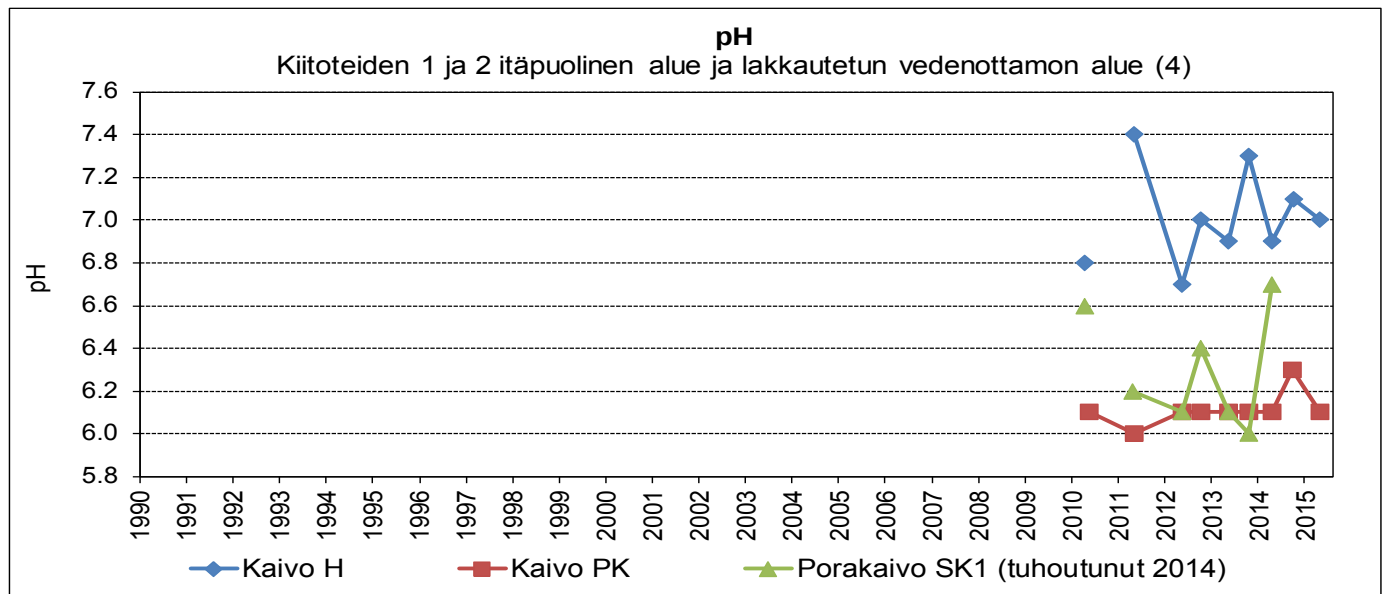


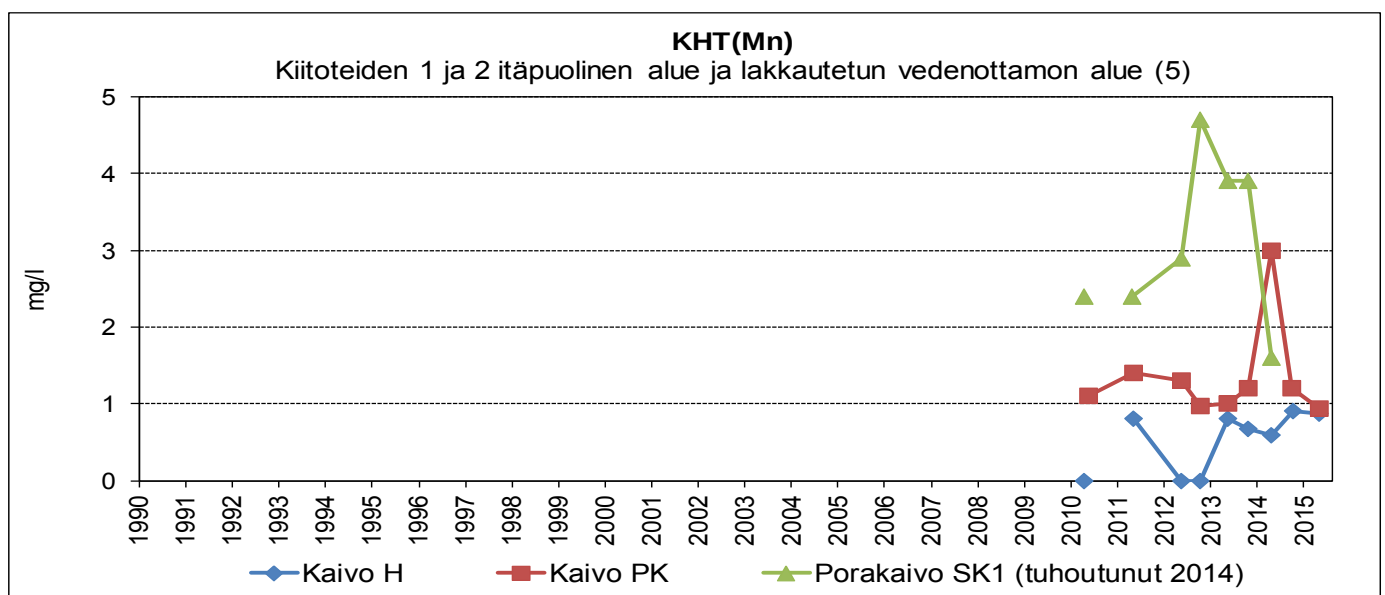
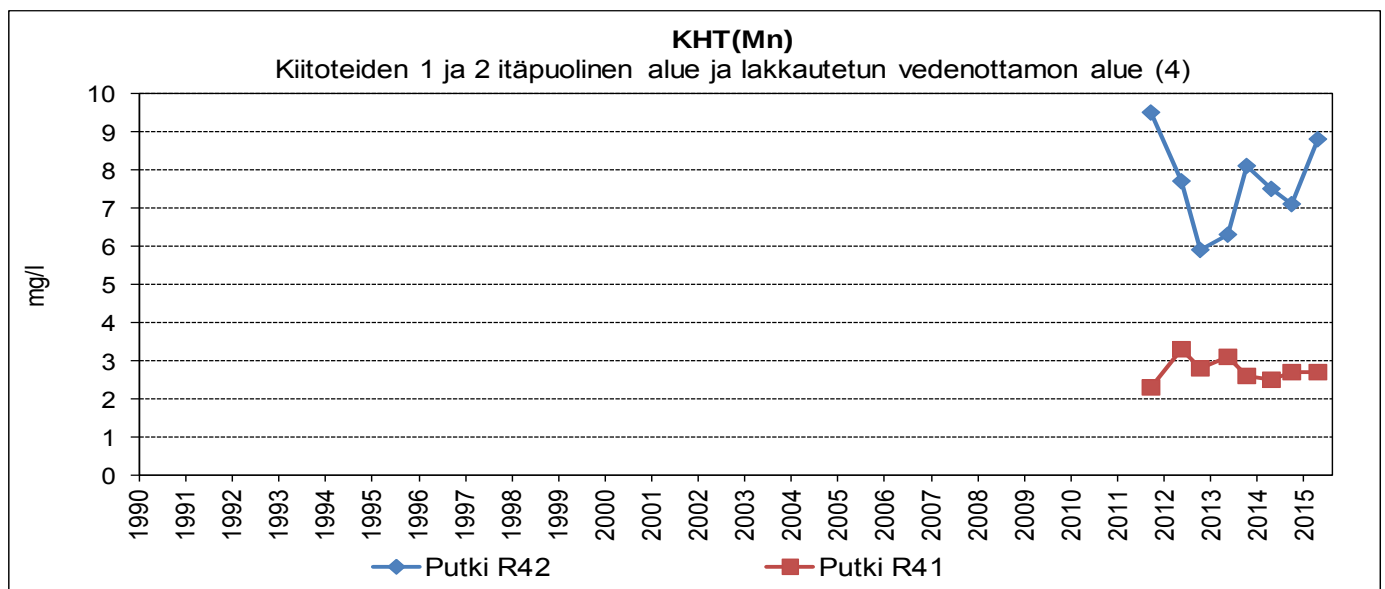
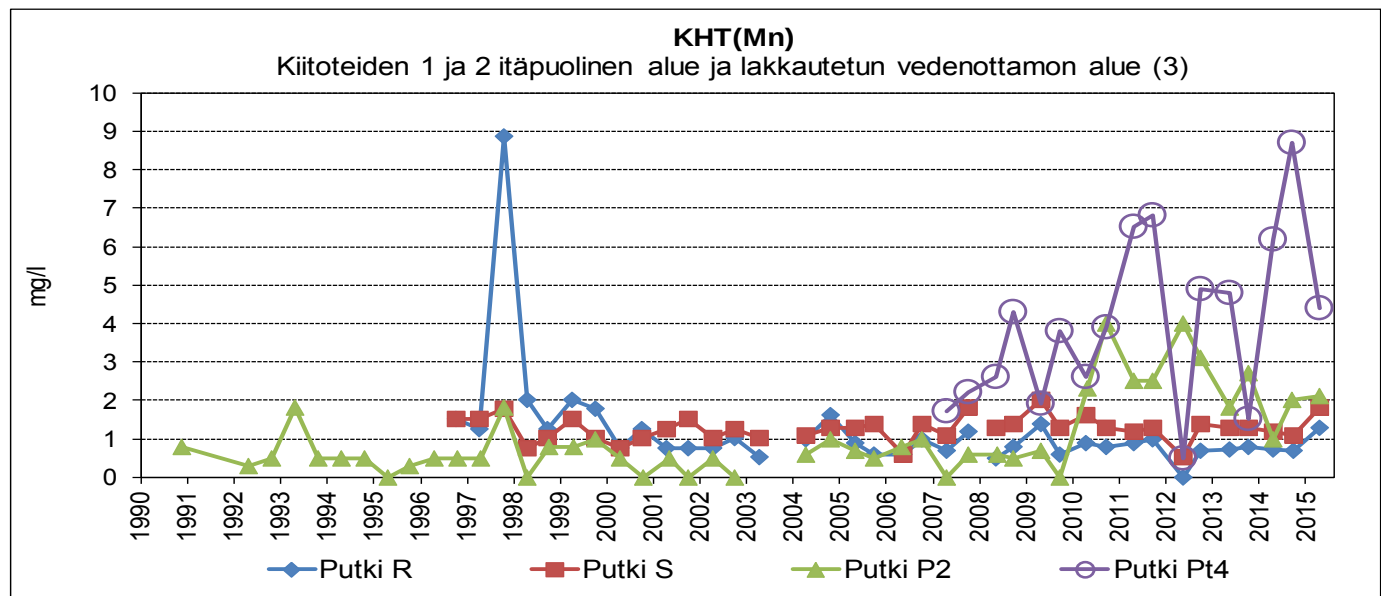
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

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

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


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

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

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

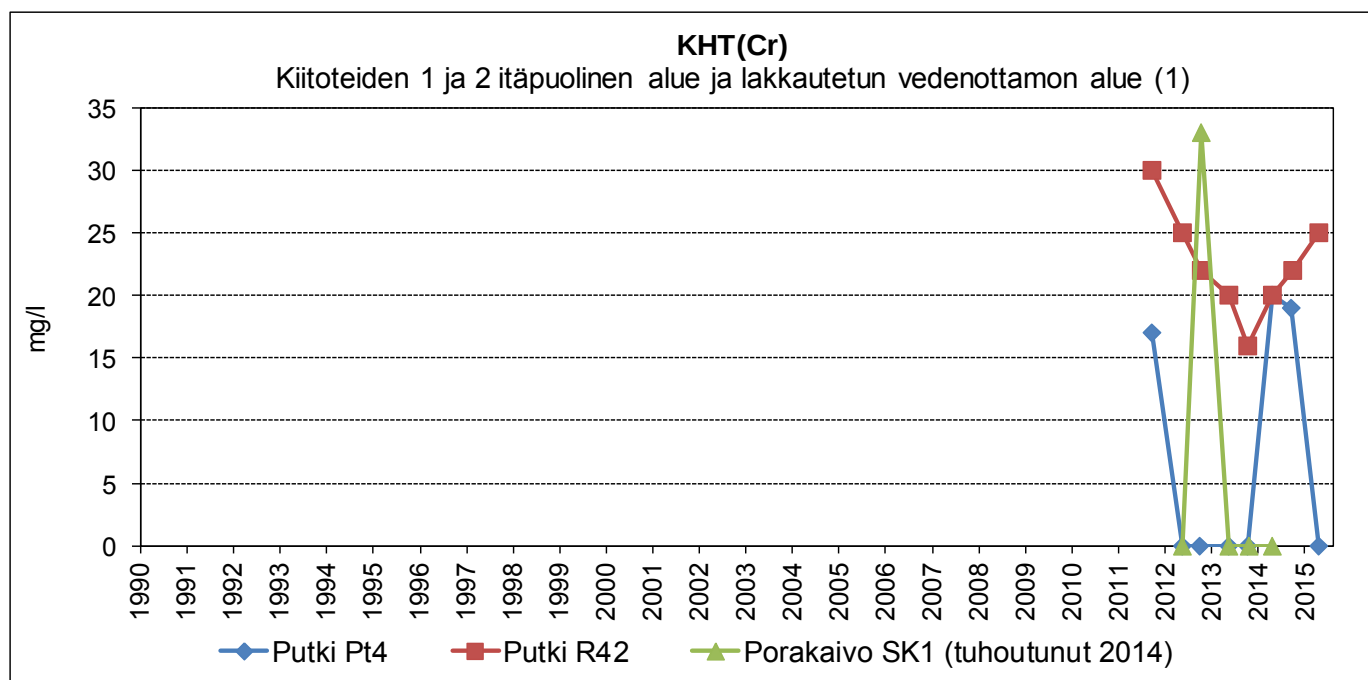
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.**Liite 23****KHT(Cr)**

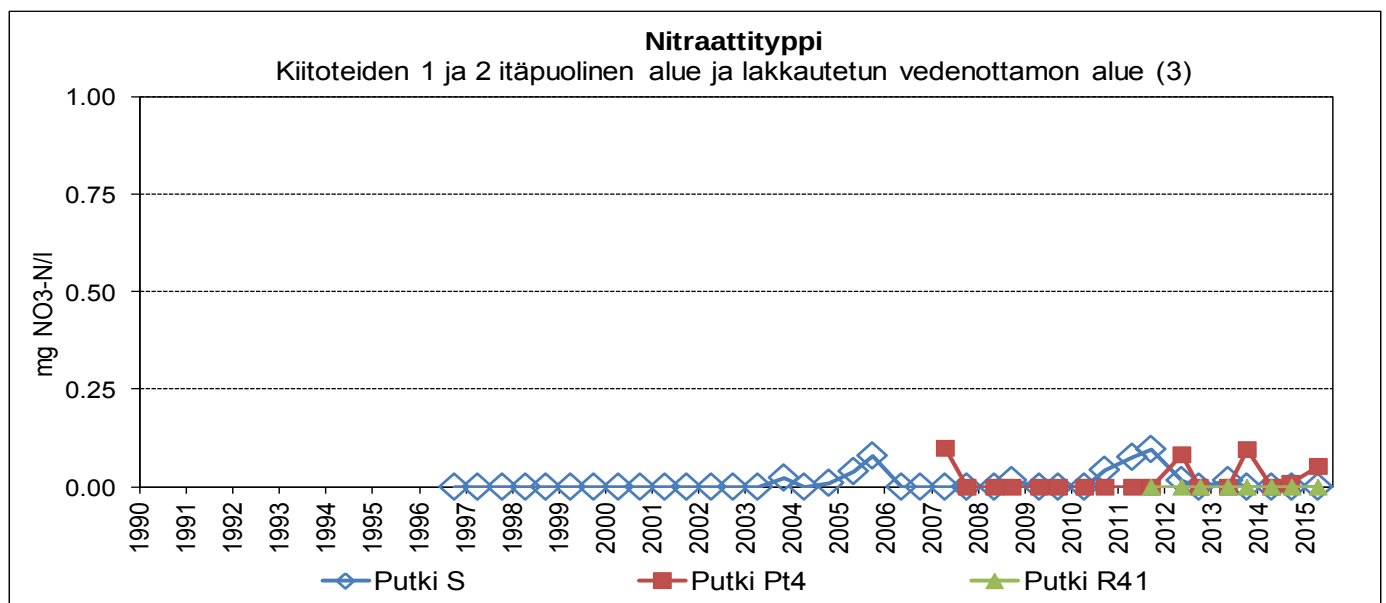
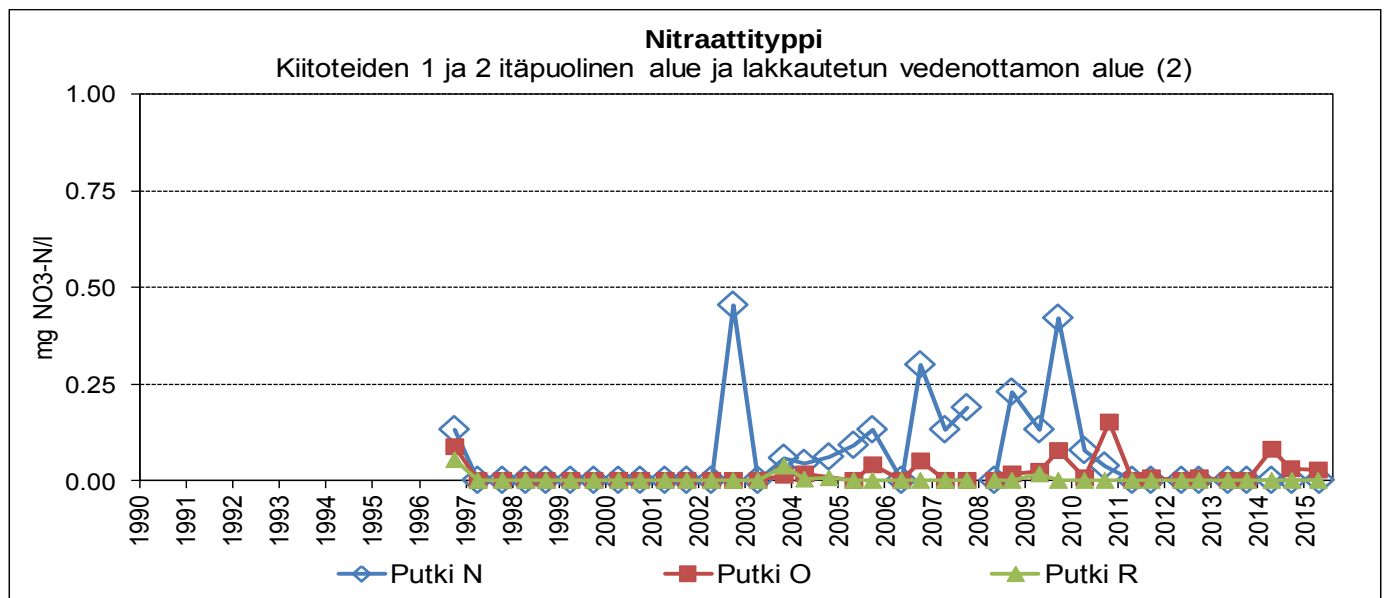
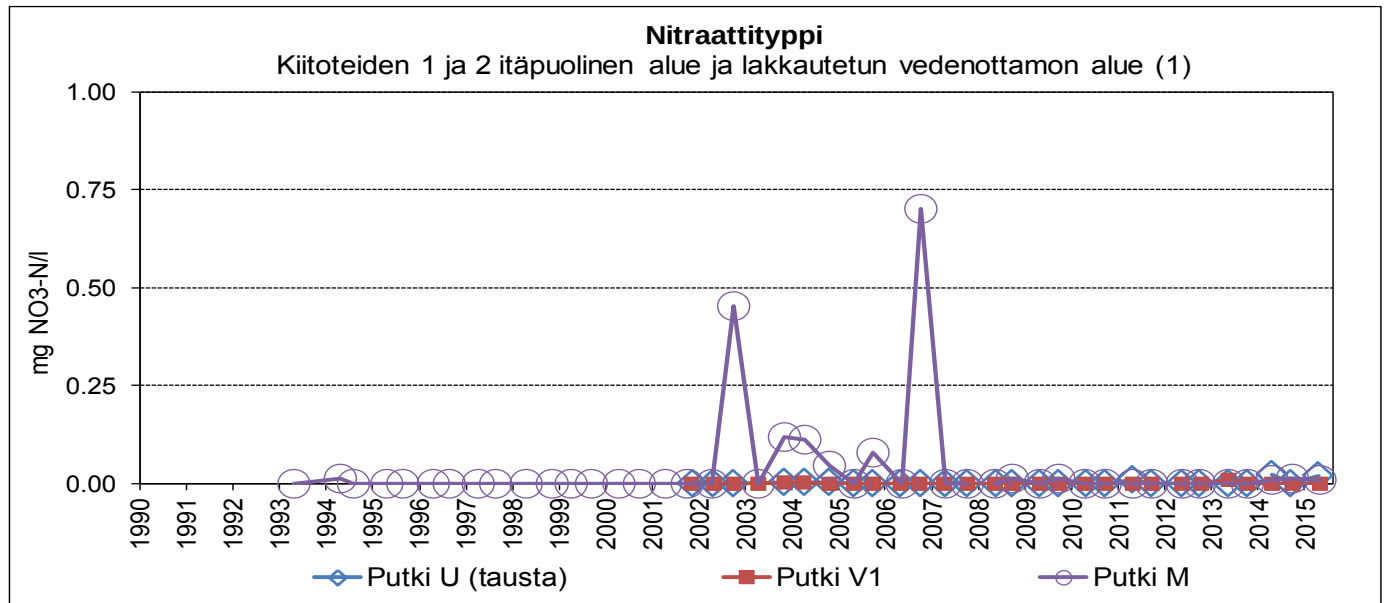
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

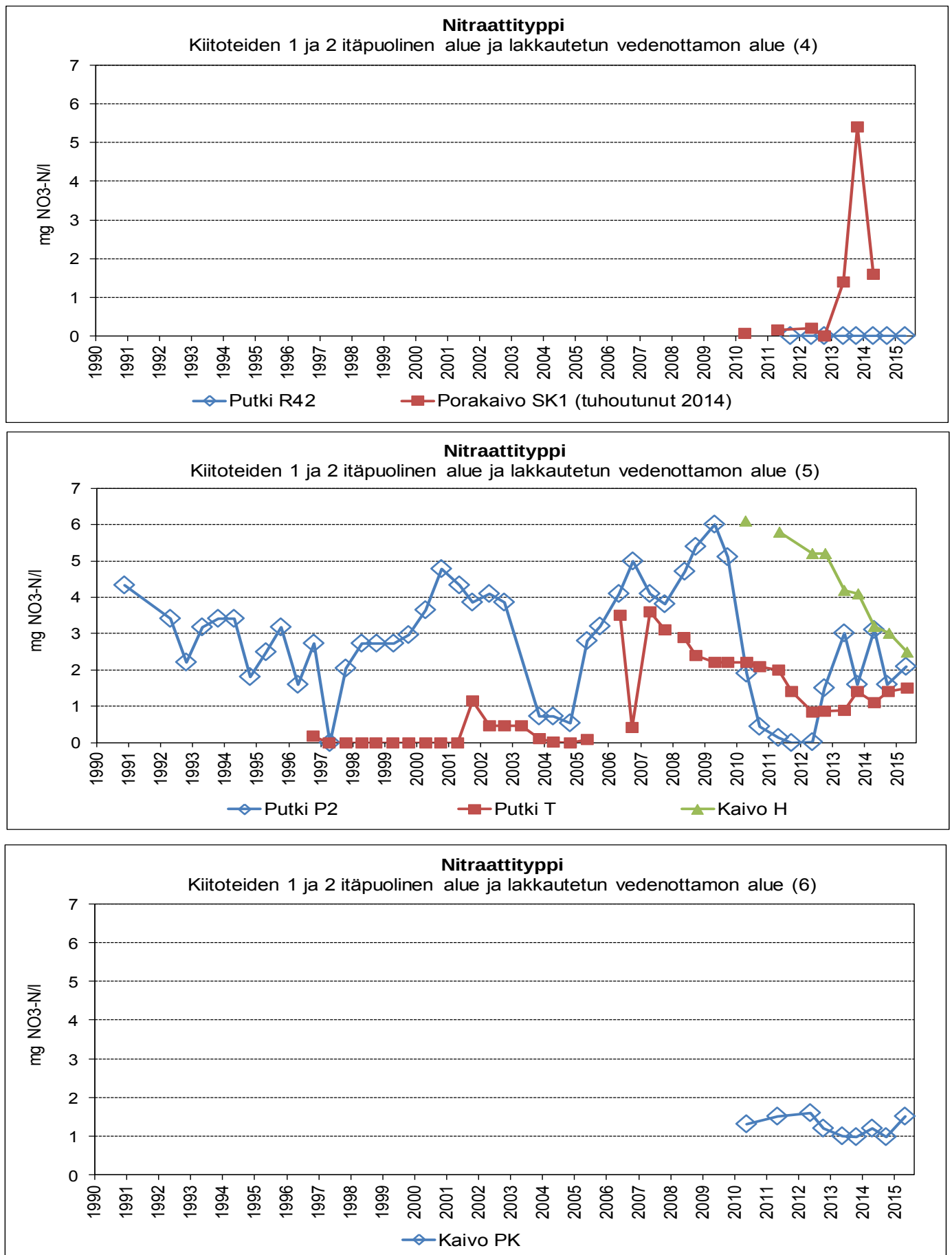
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja ja lentoaseman lakkaudetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määrittäysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

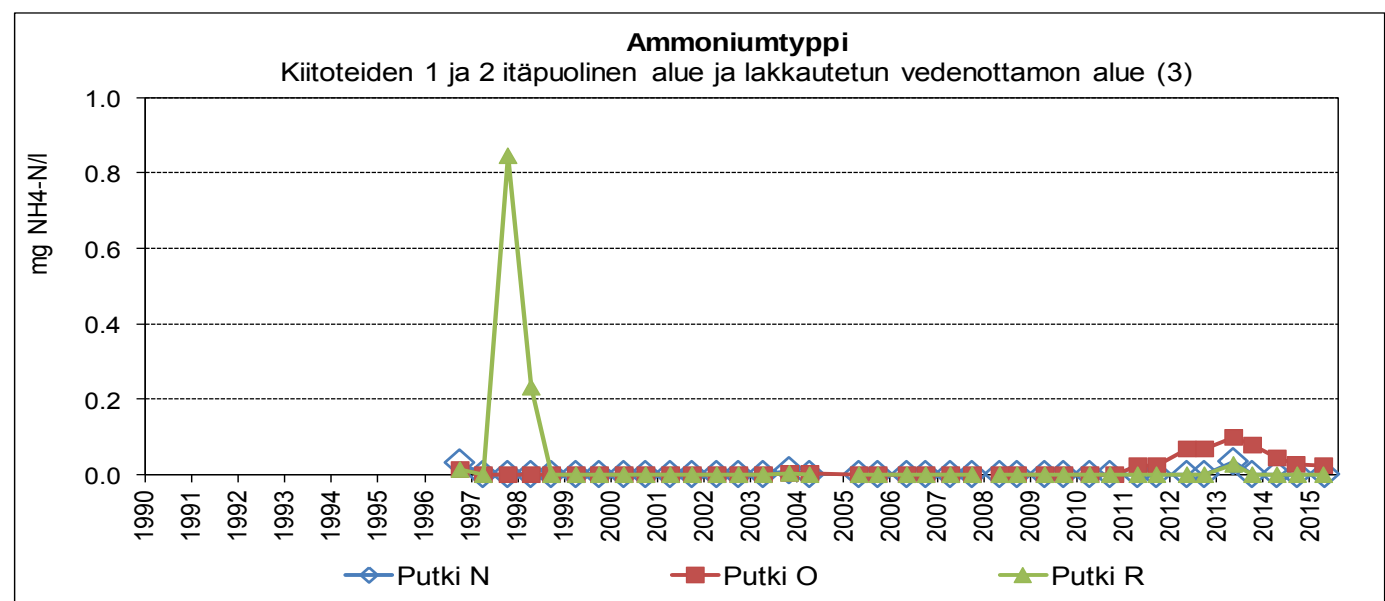
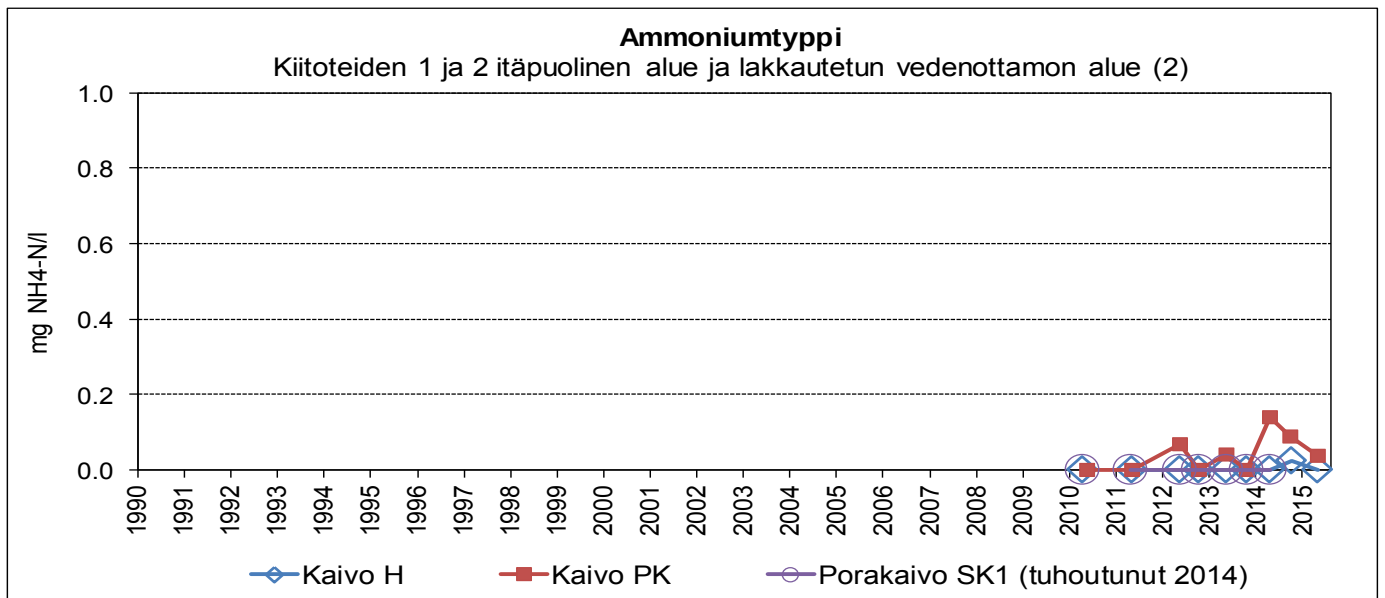
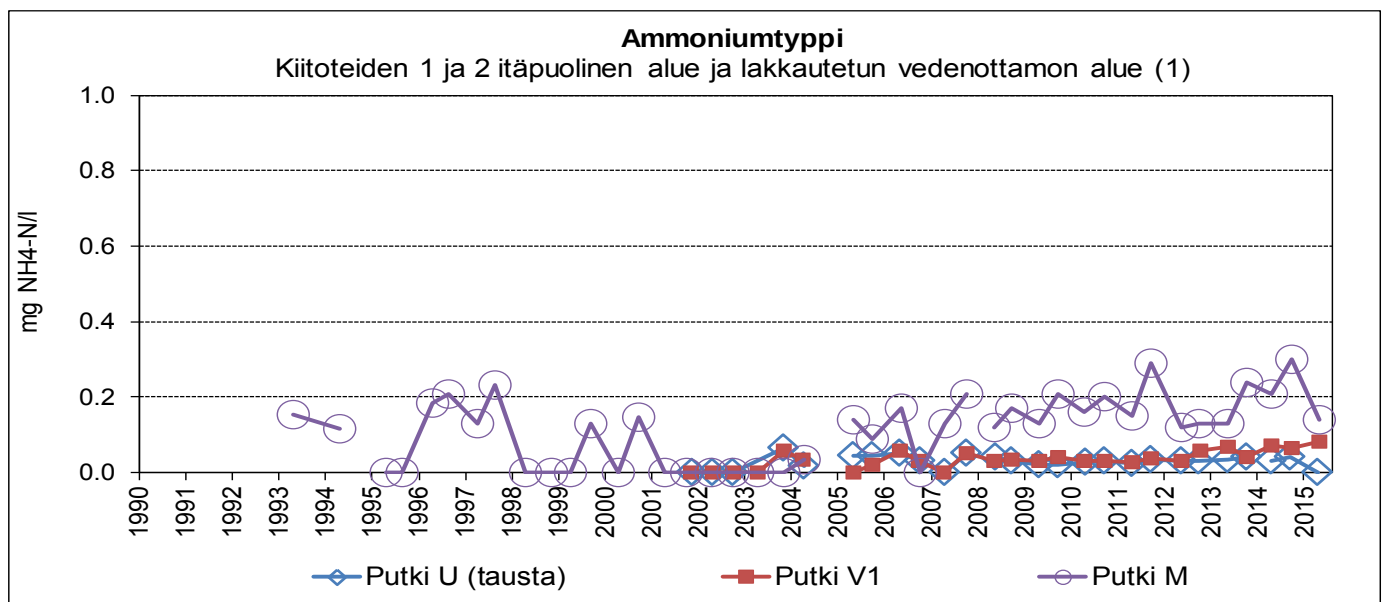
putki U (tausta)
 putki V1
 putki N
 putki O
 putki R
 putki S
 putki T
 putki R41
 kaivo H
 kaivo PK

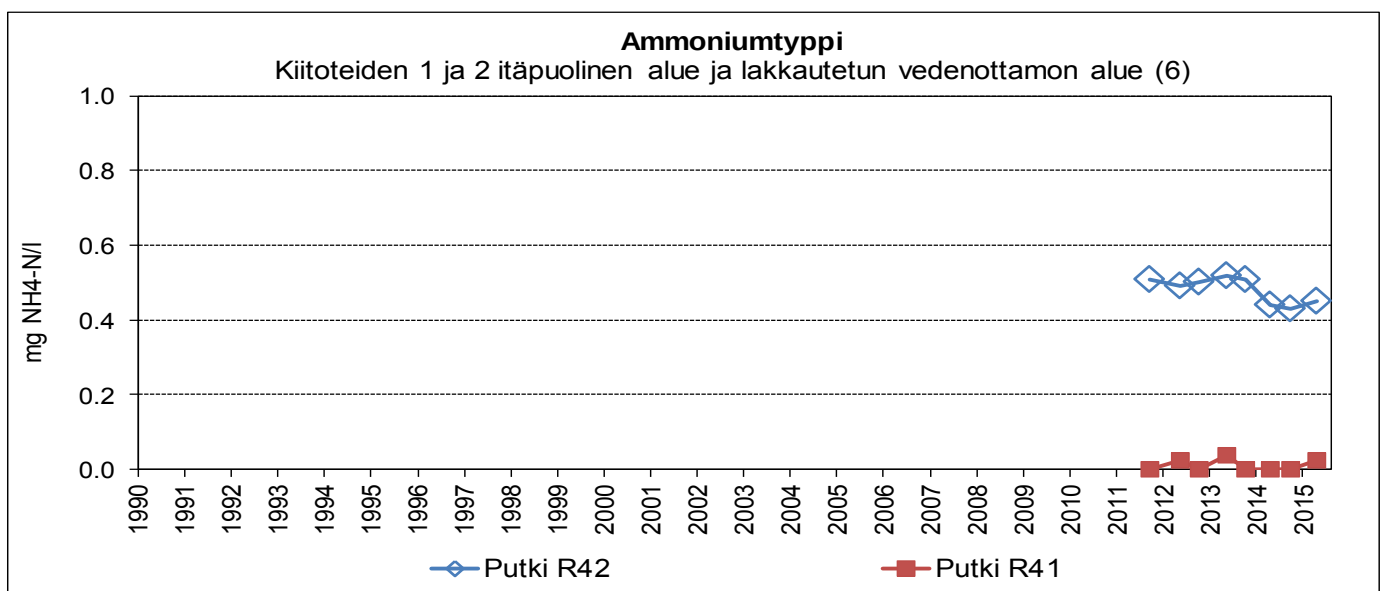
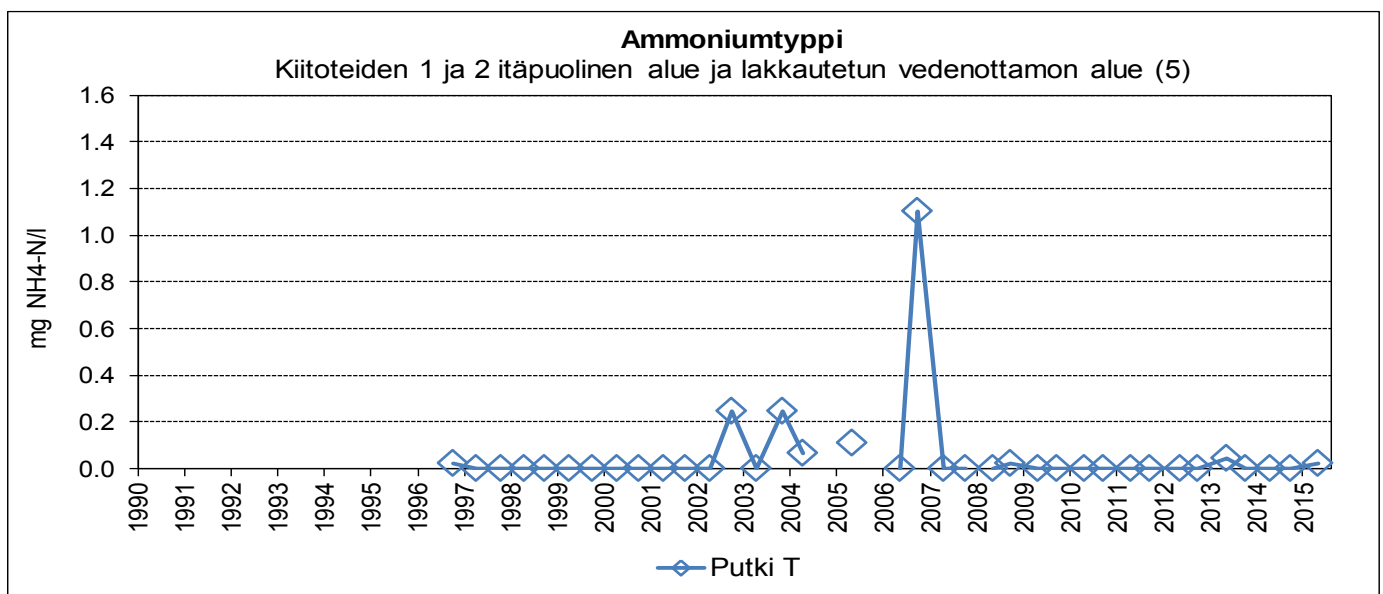
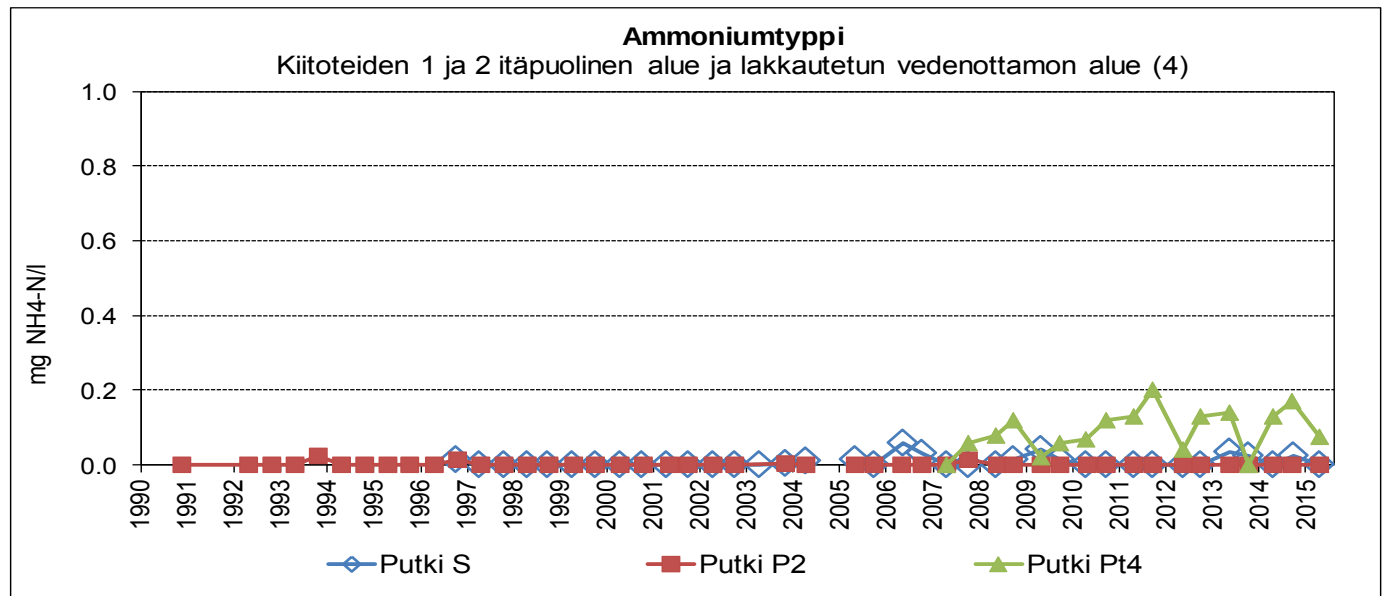
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määrittäysrajan.

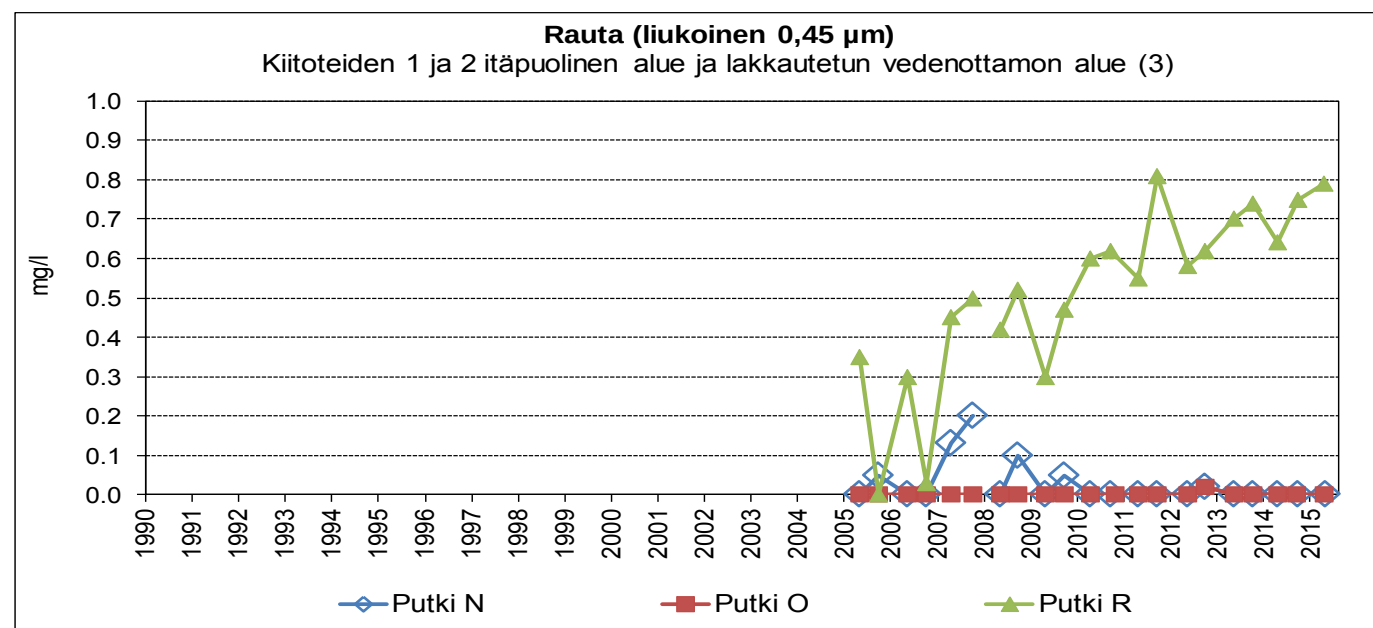
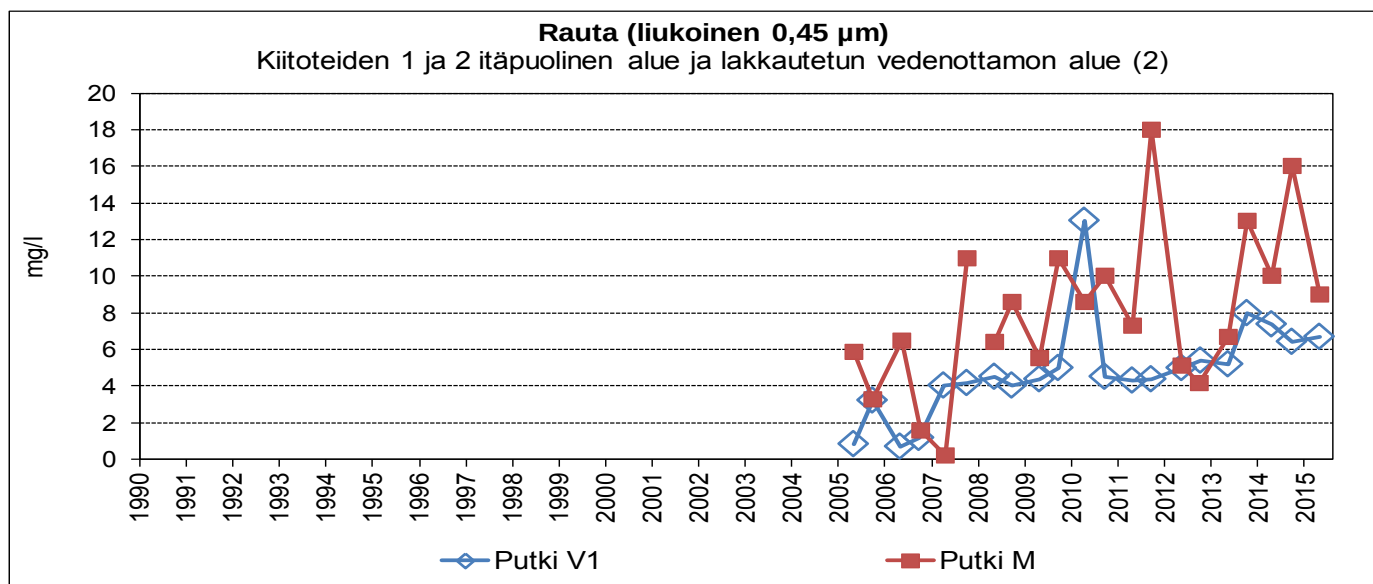
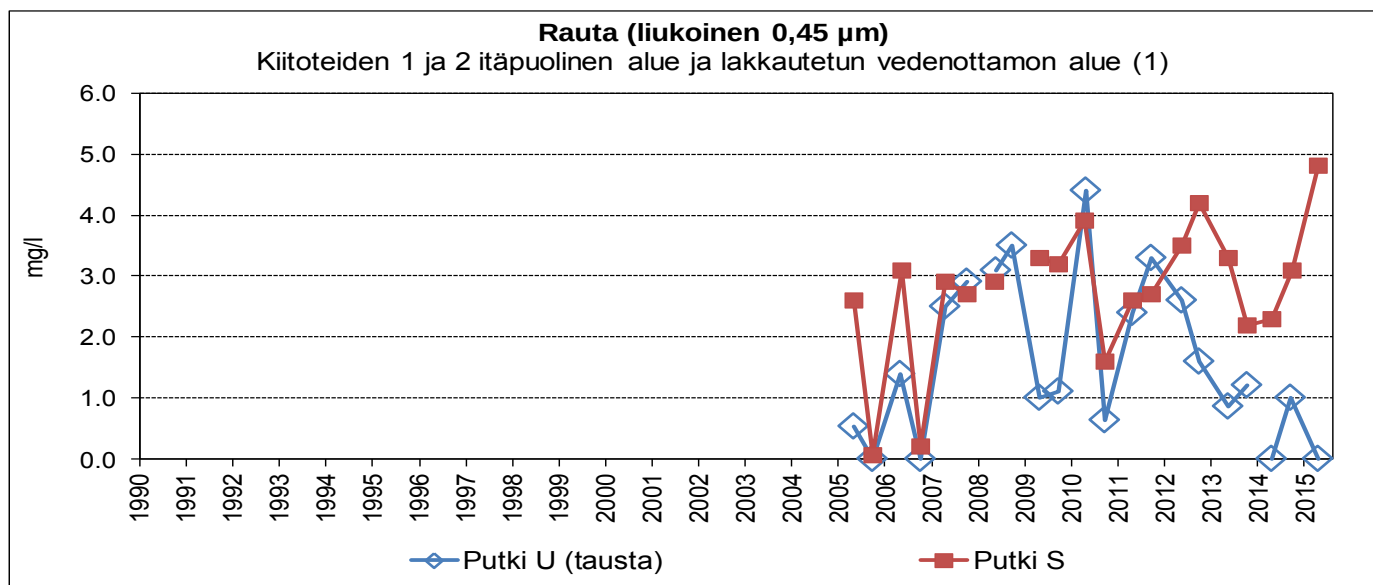


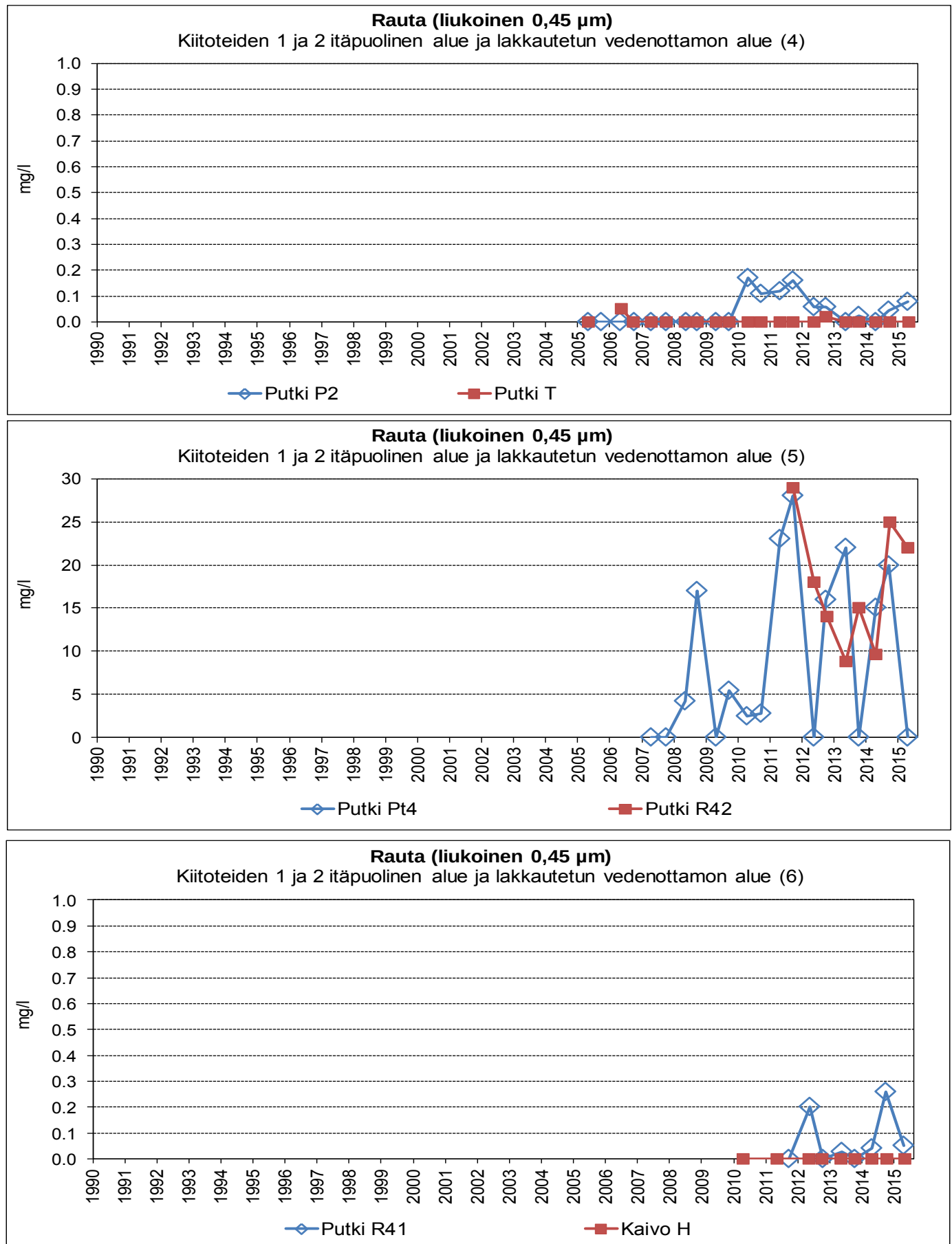
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

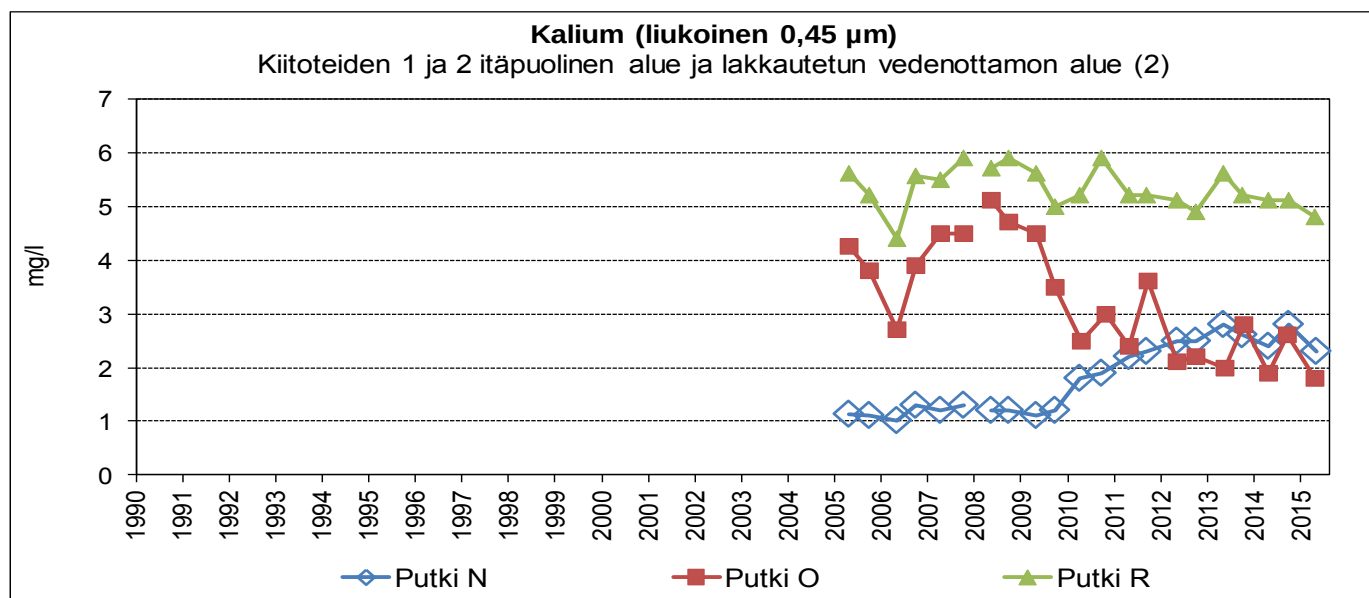
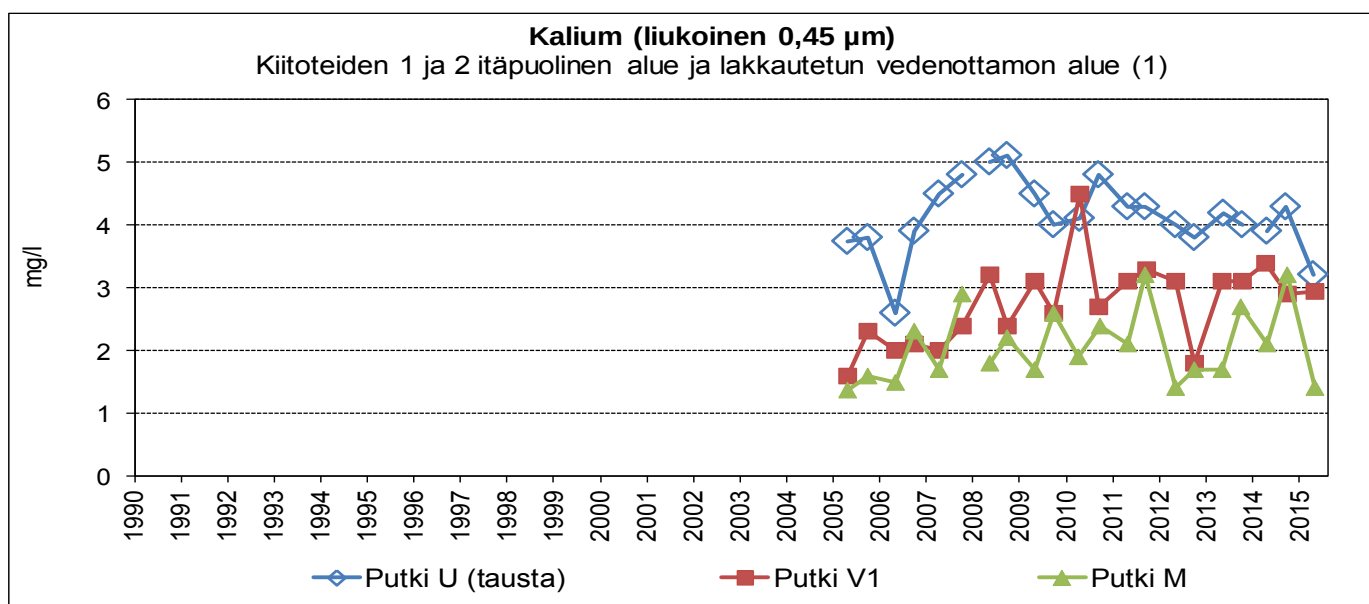
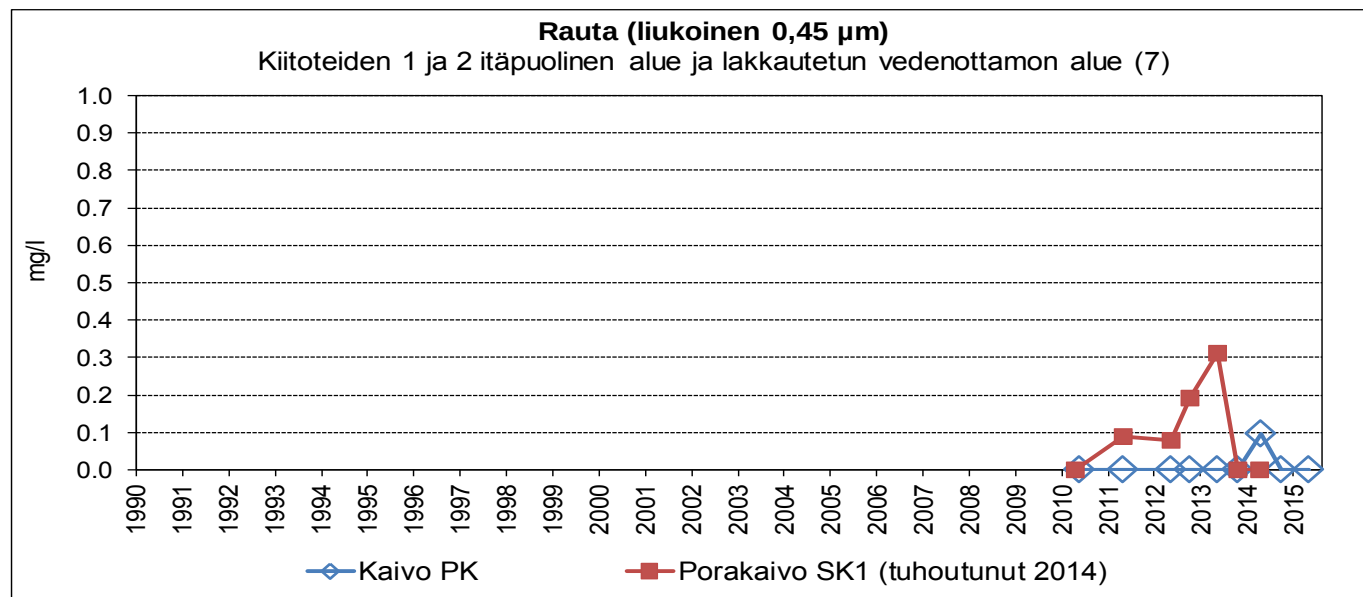
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.
Liite 23


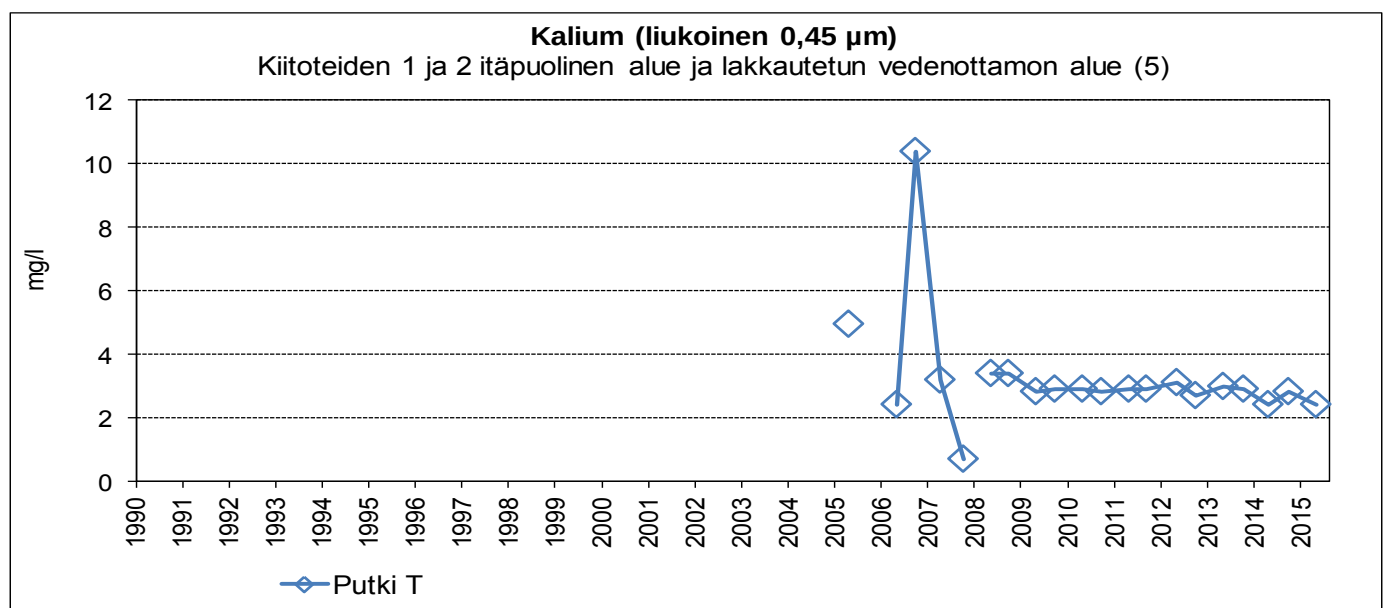
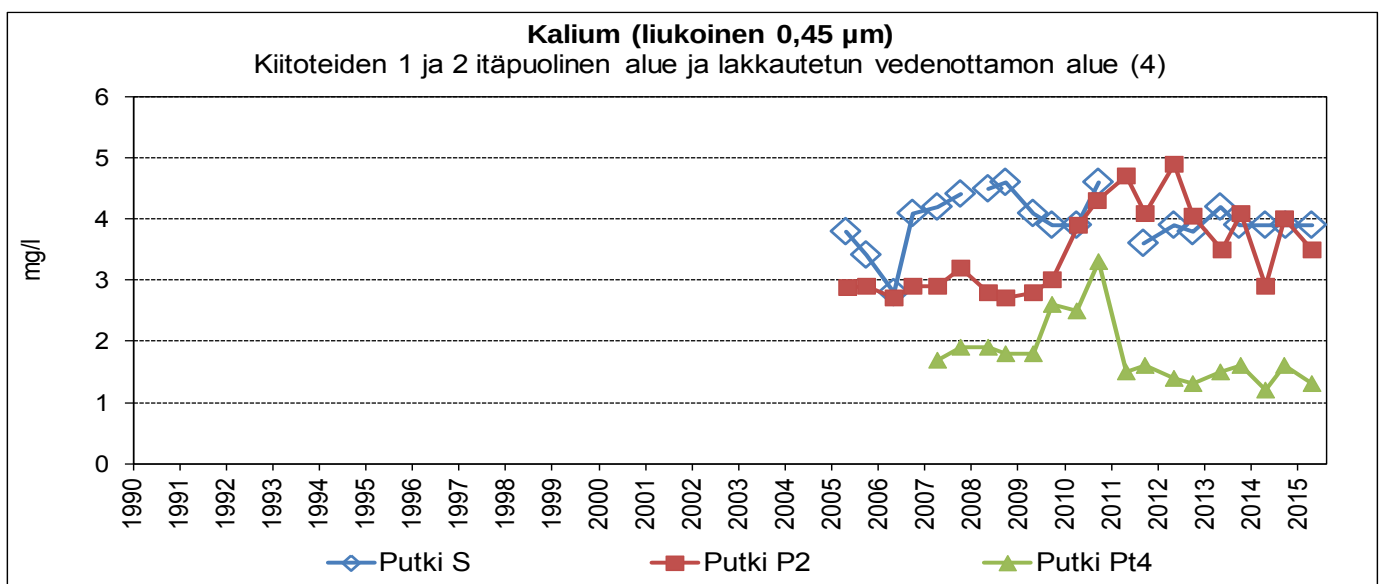
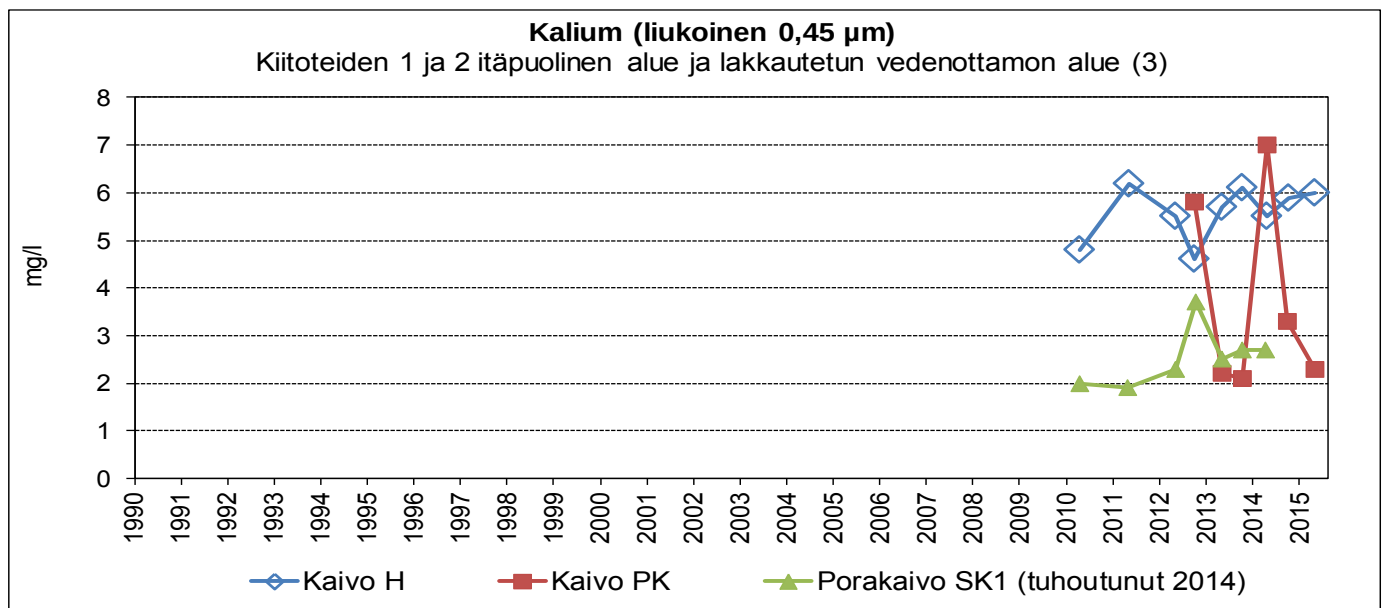
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.**Liite 23**

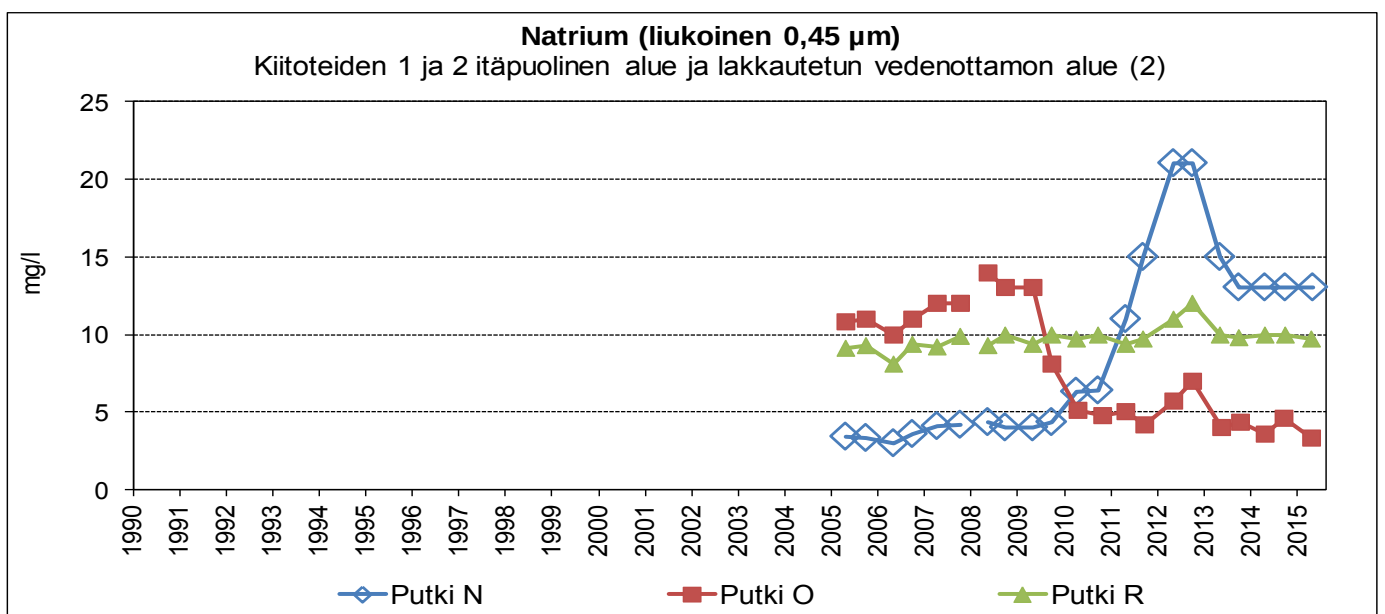
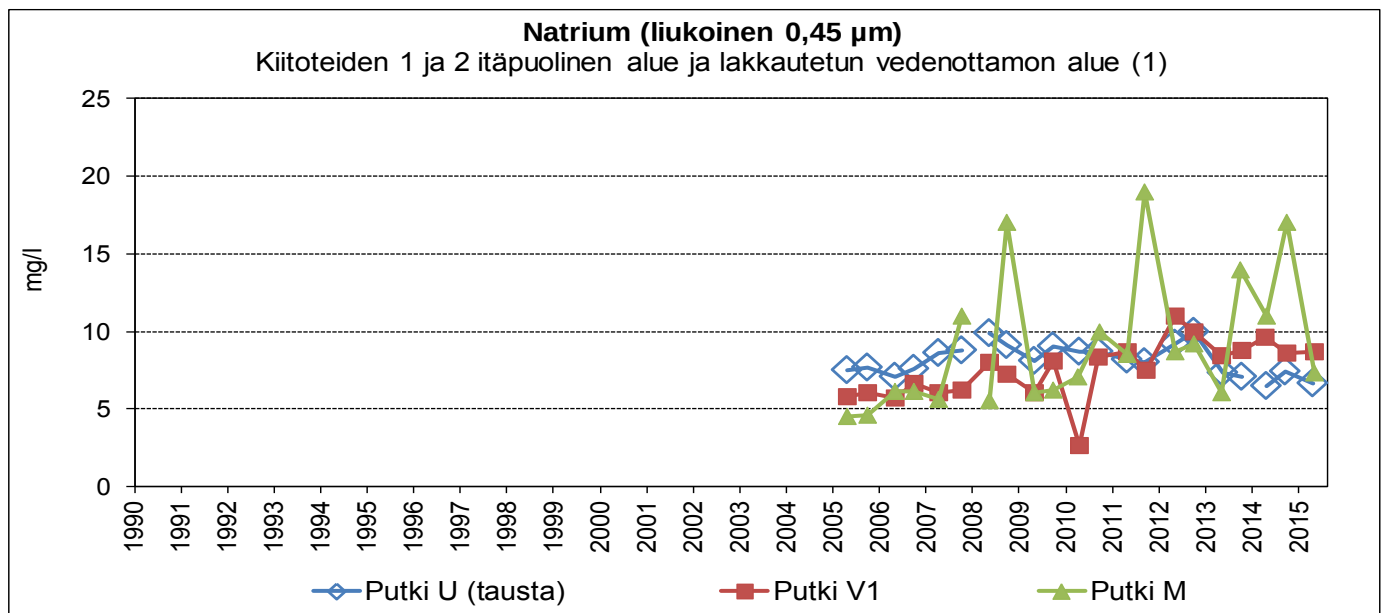
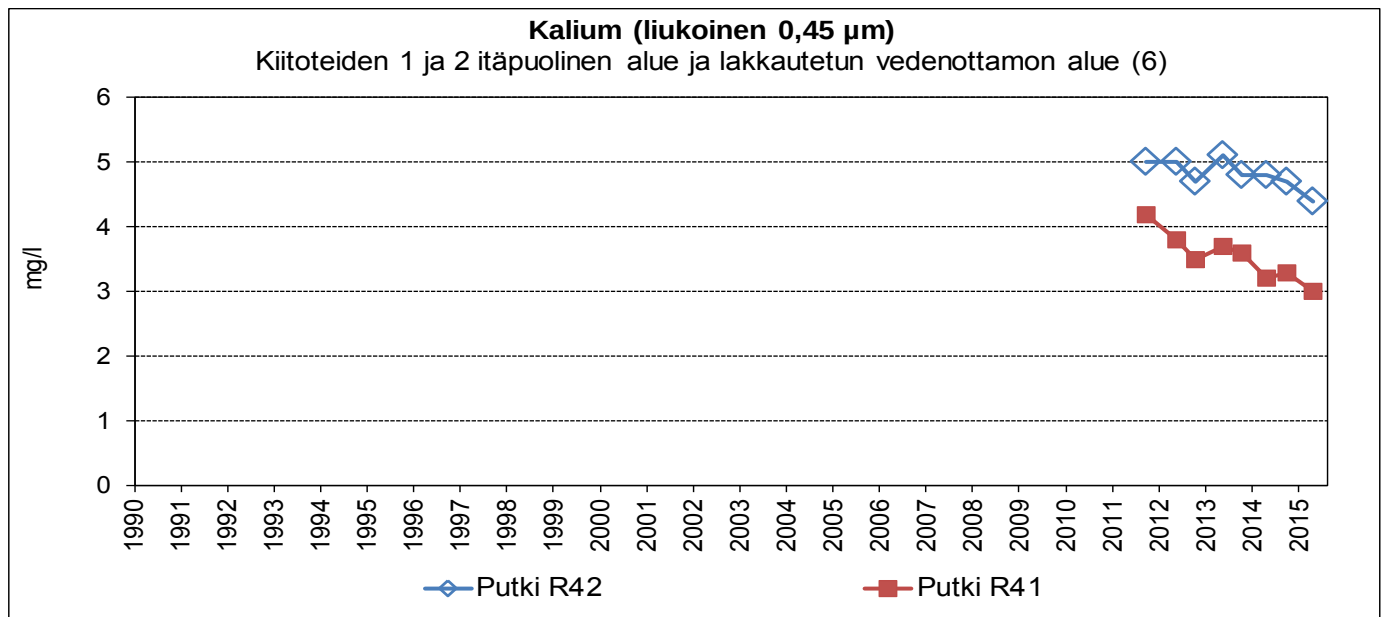
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.
Liite 23


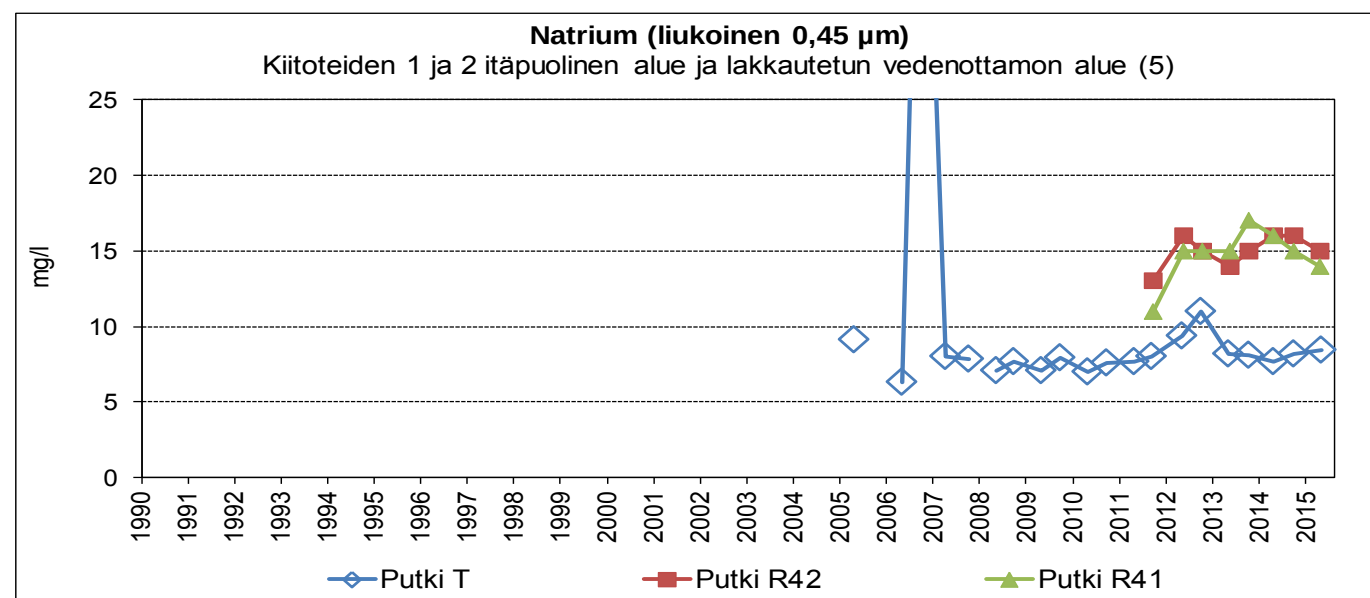
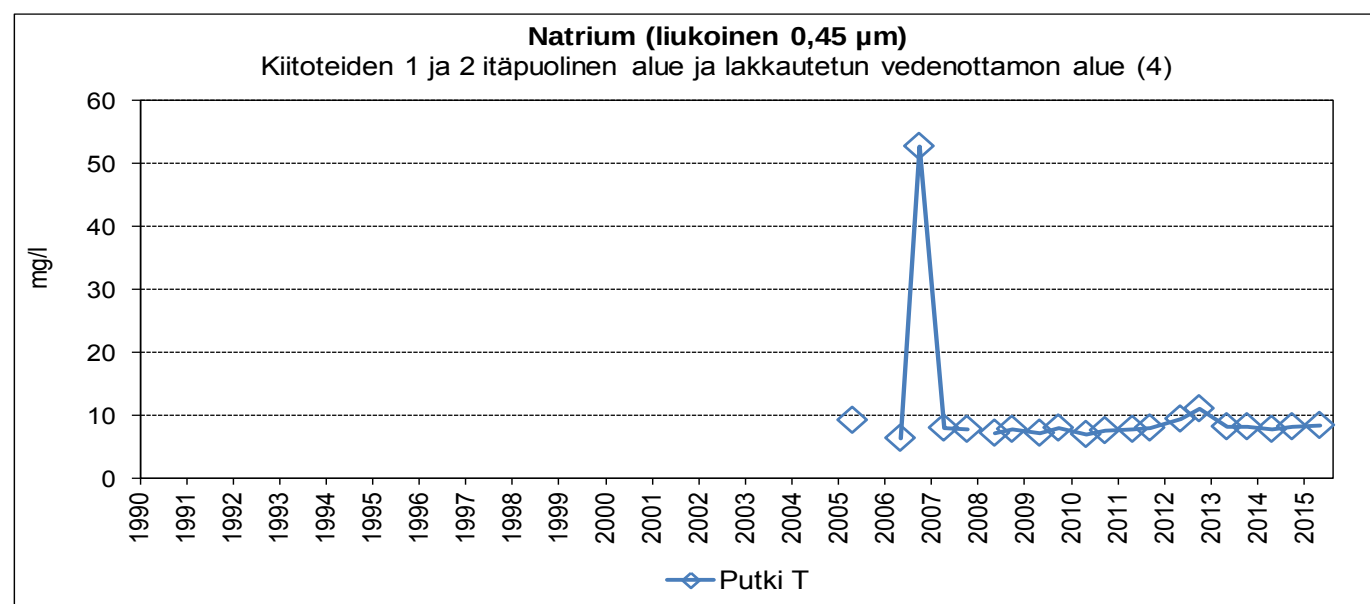
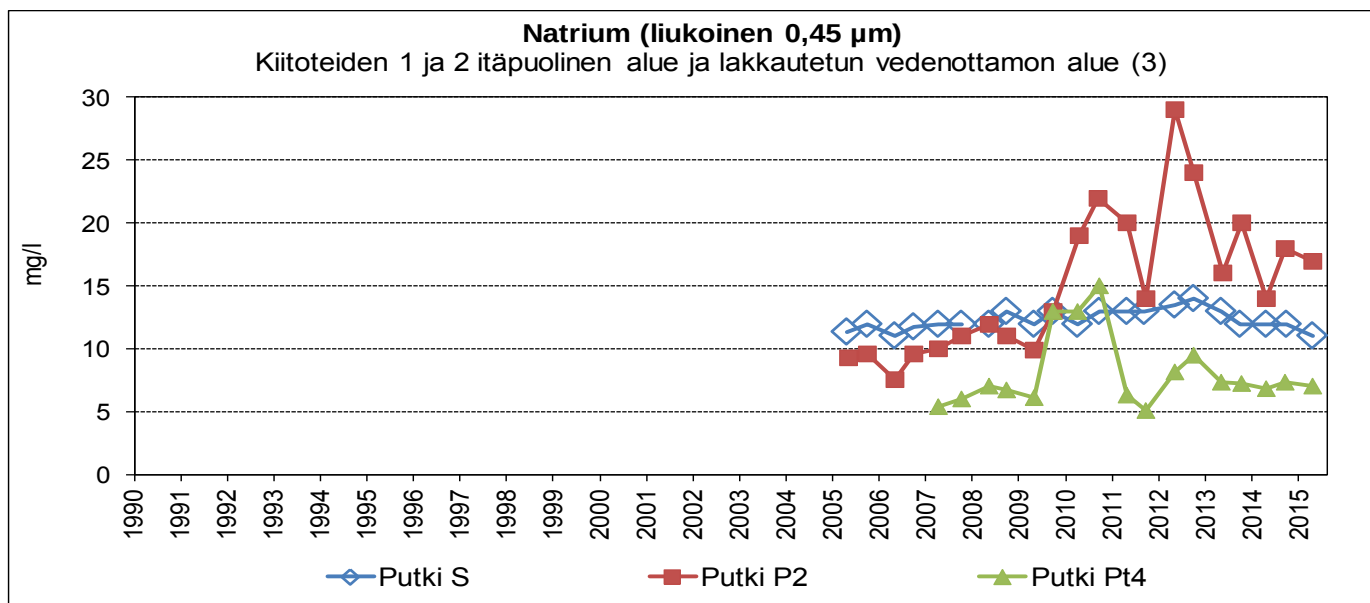
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.
Liite 23


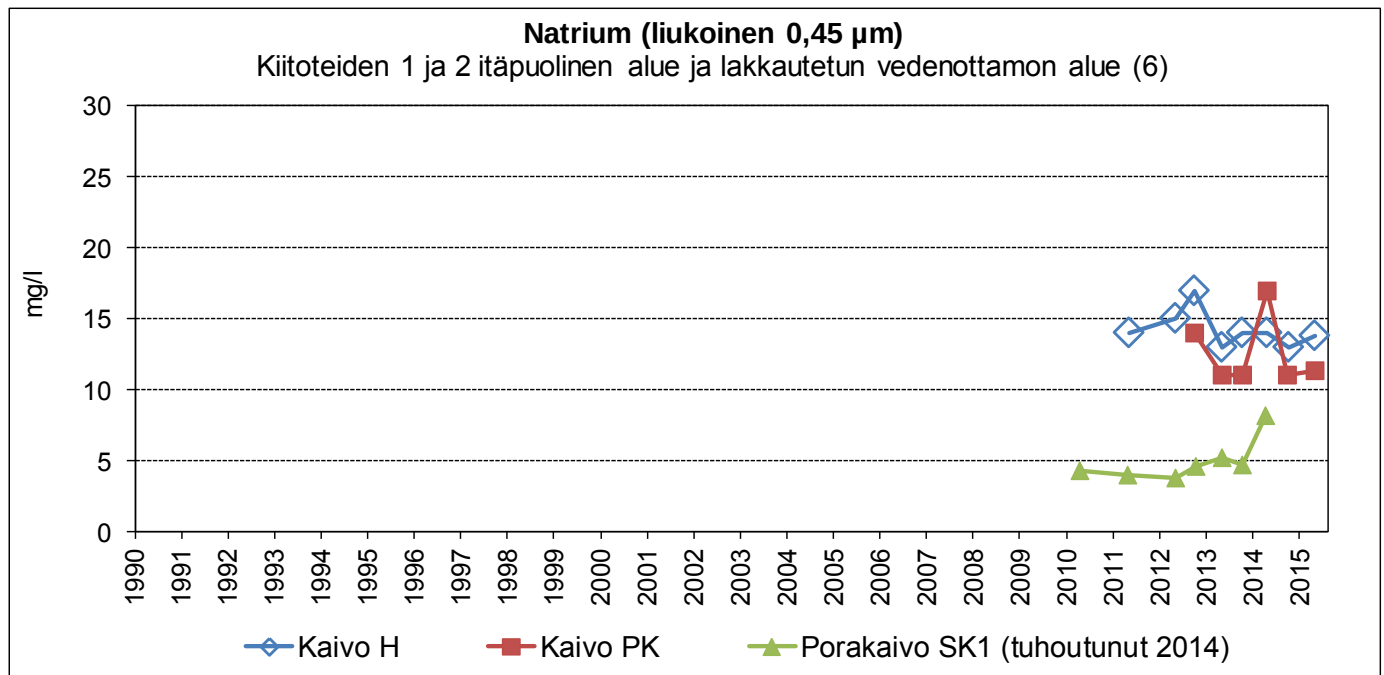
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

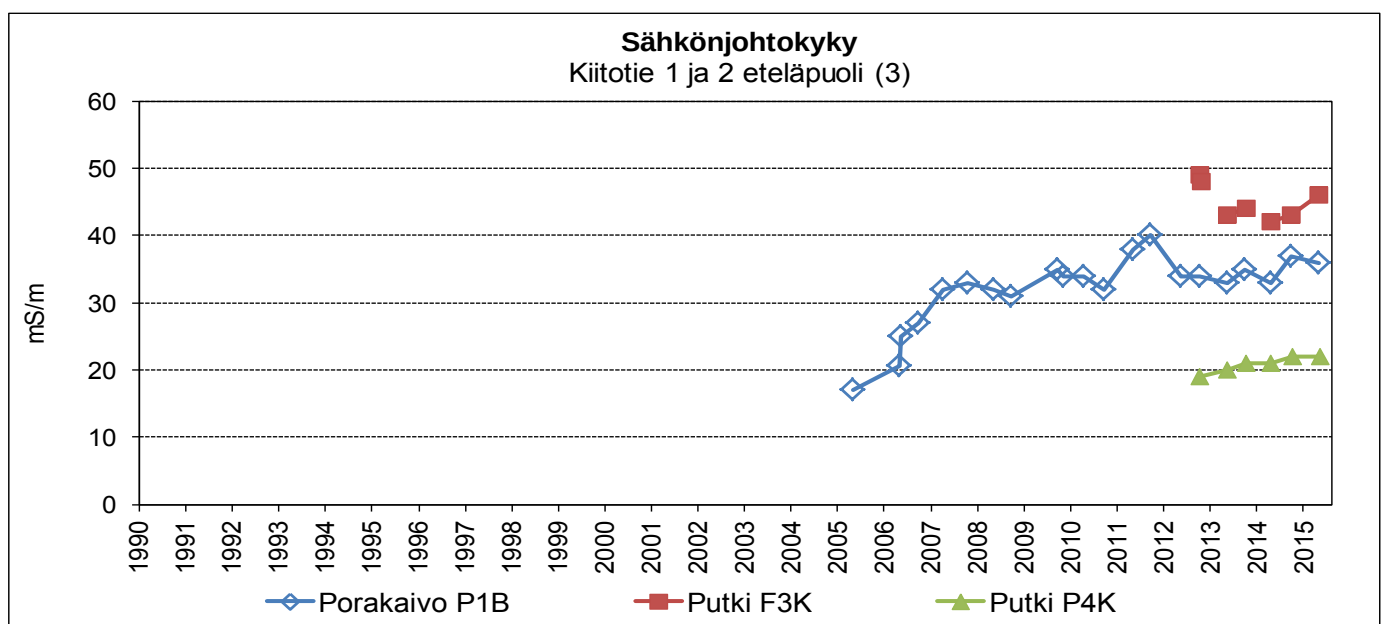
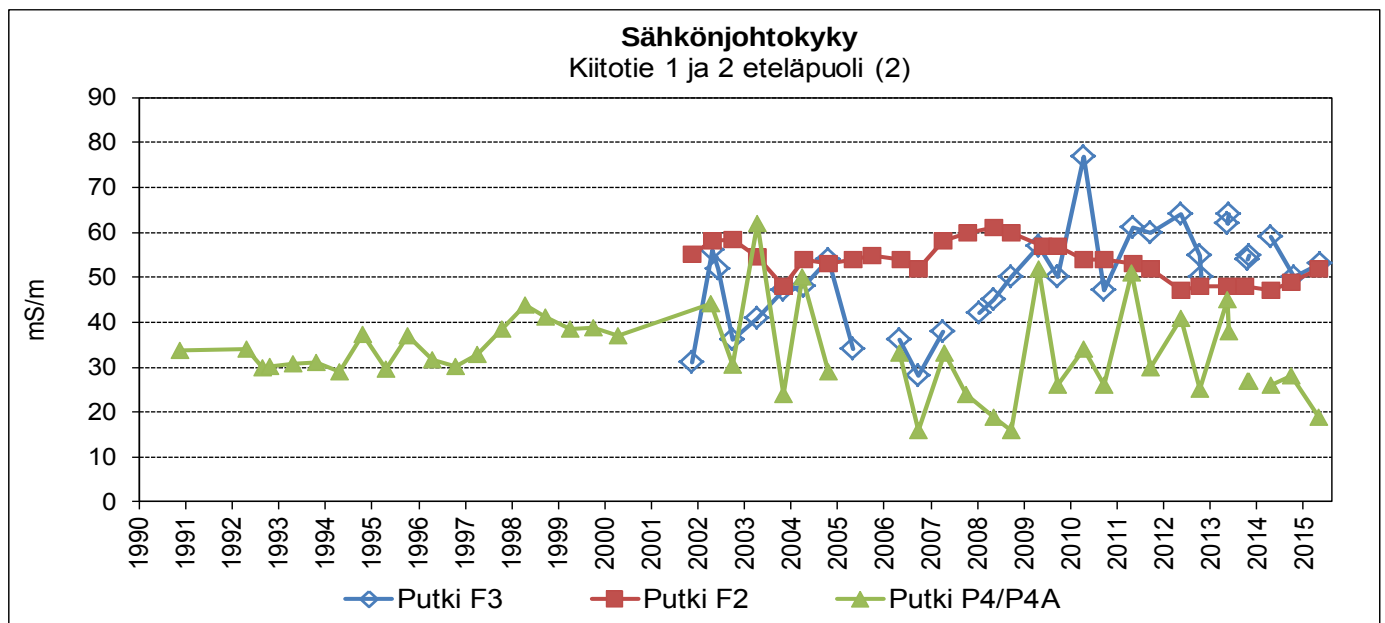
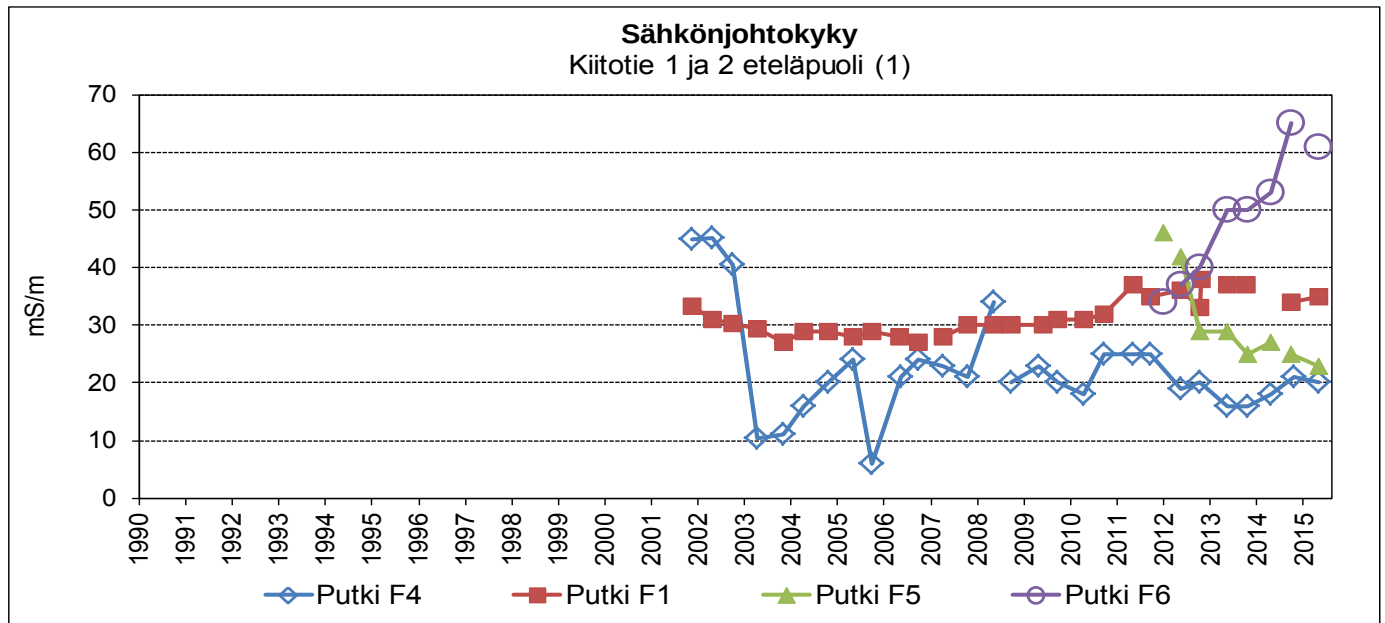
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.
Liite 23


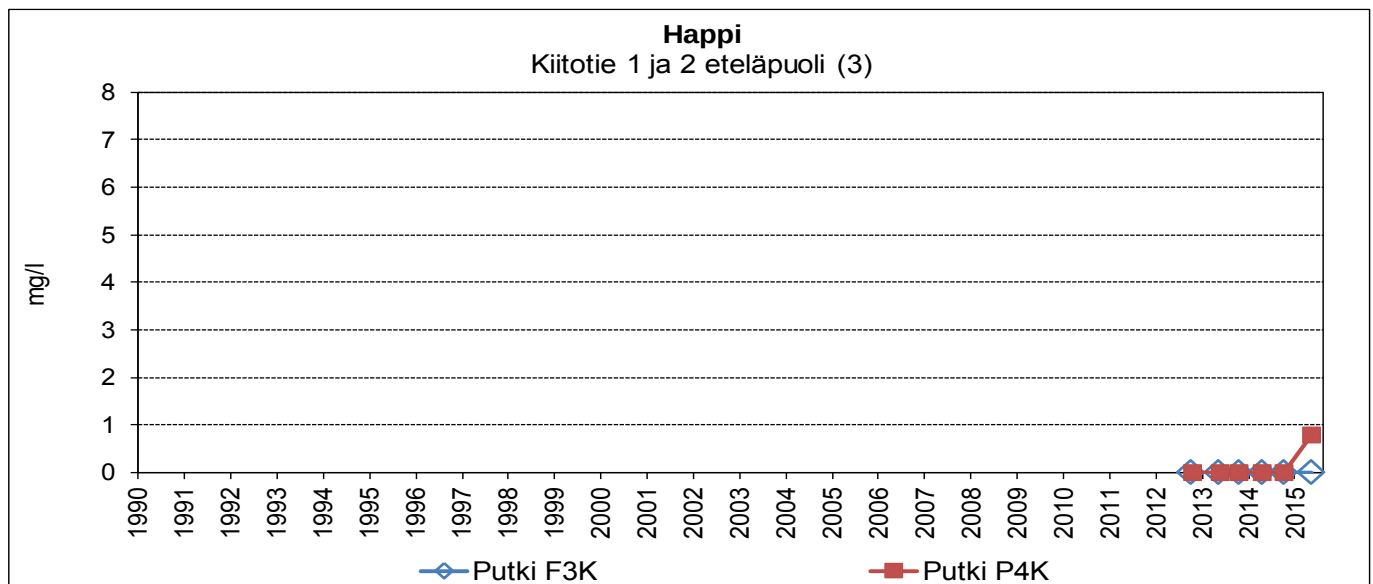
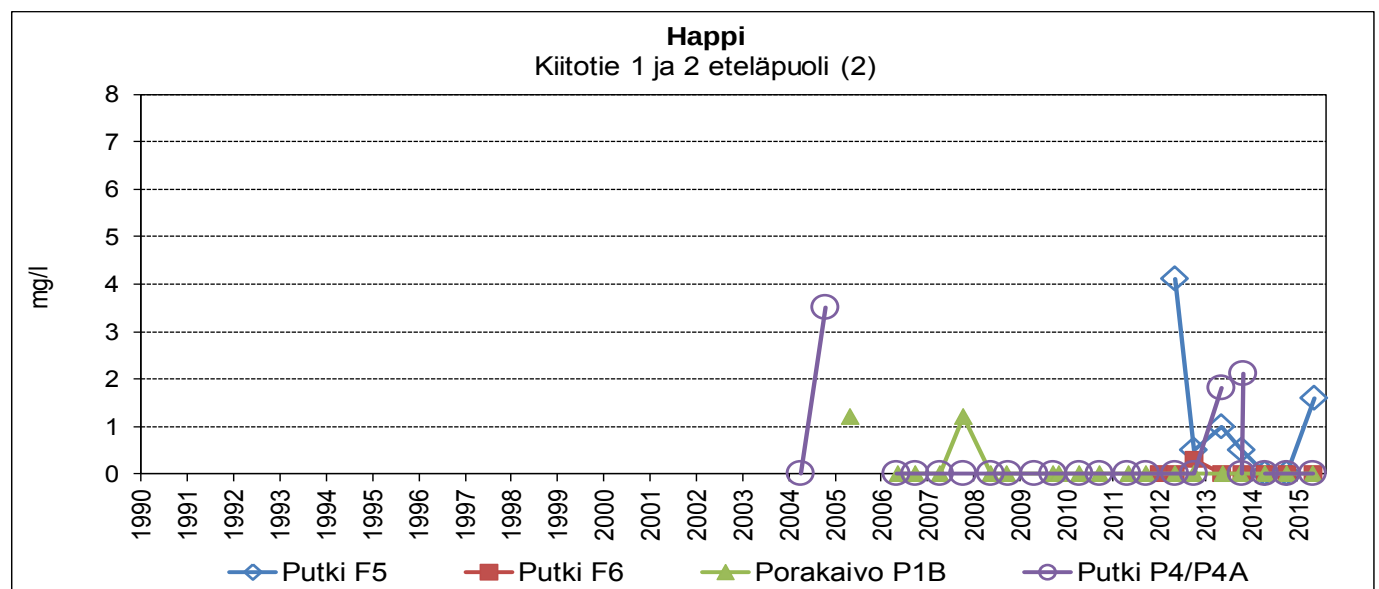
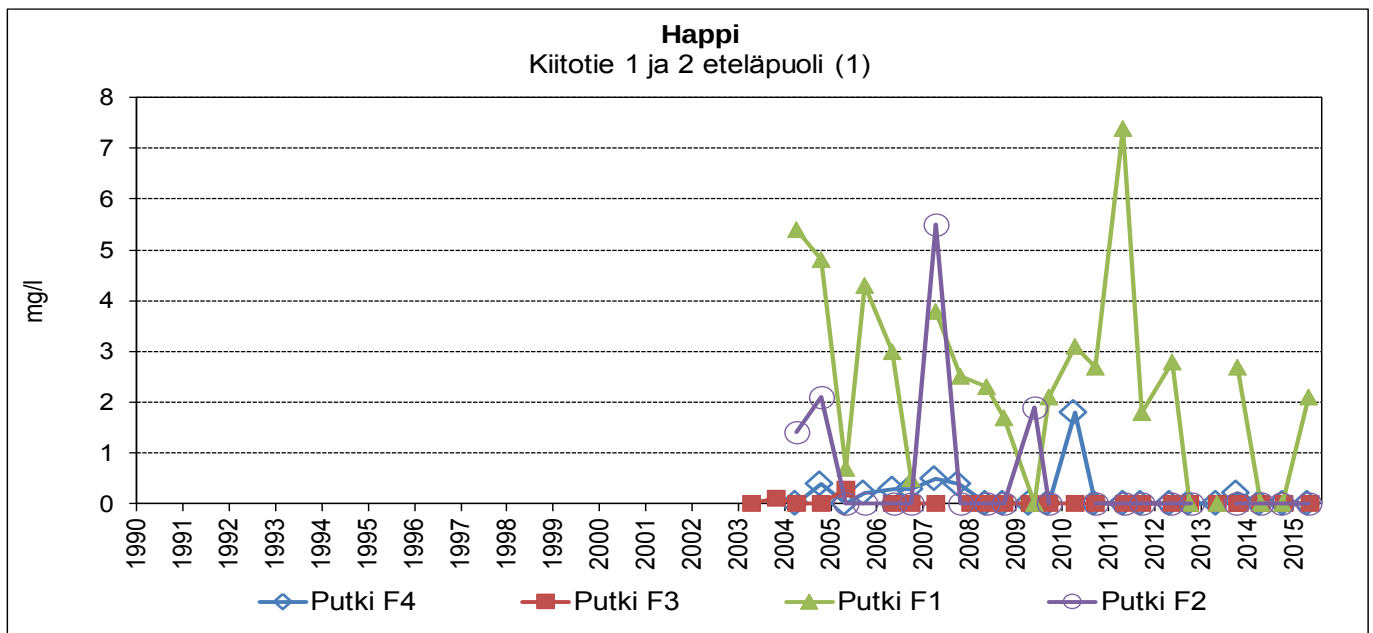
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

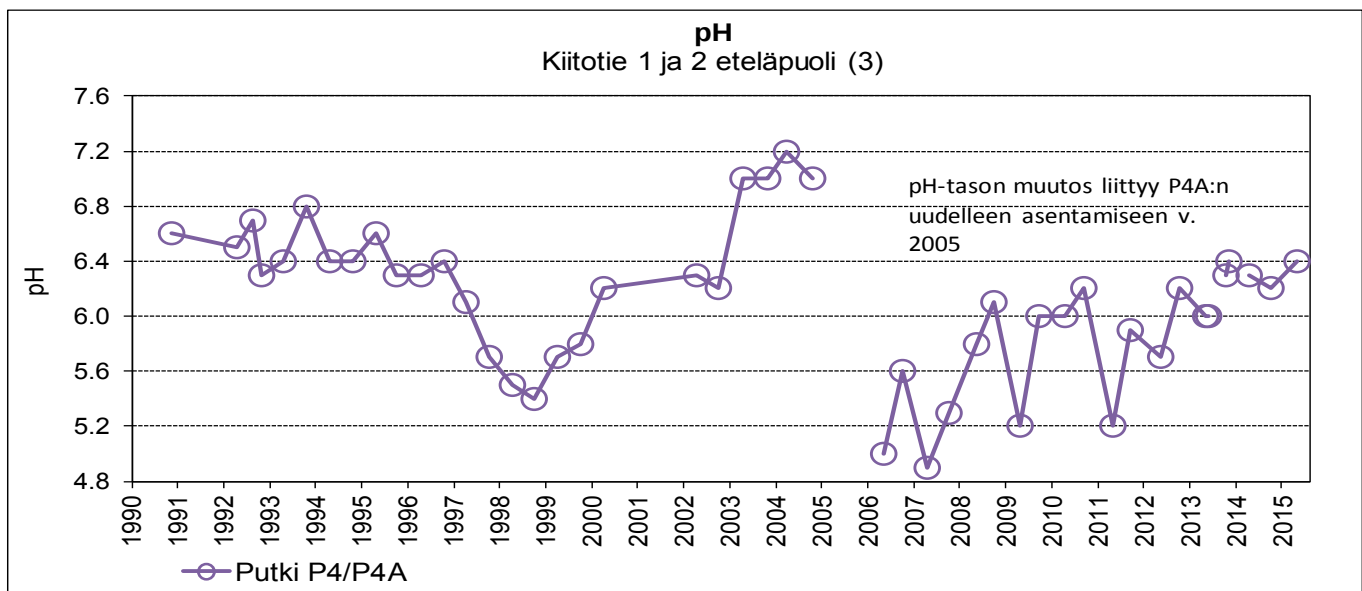
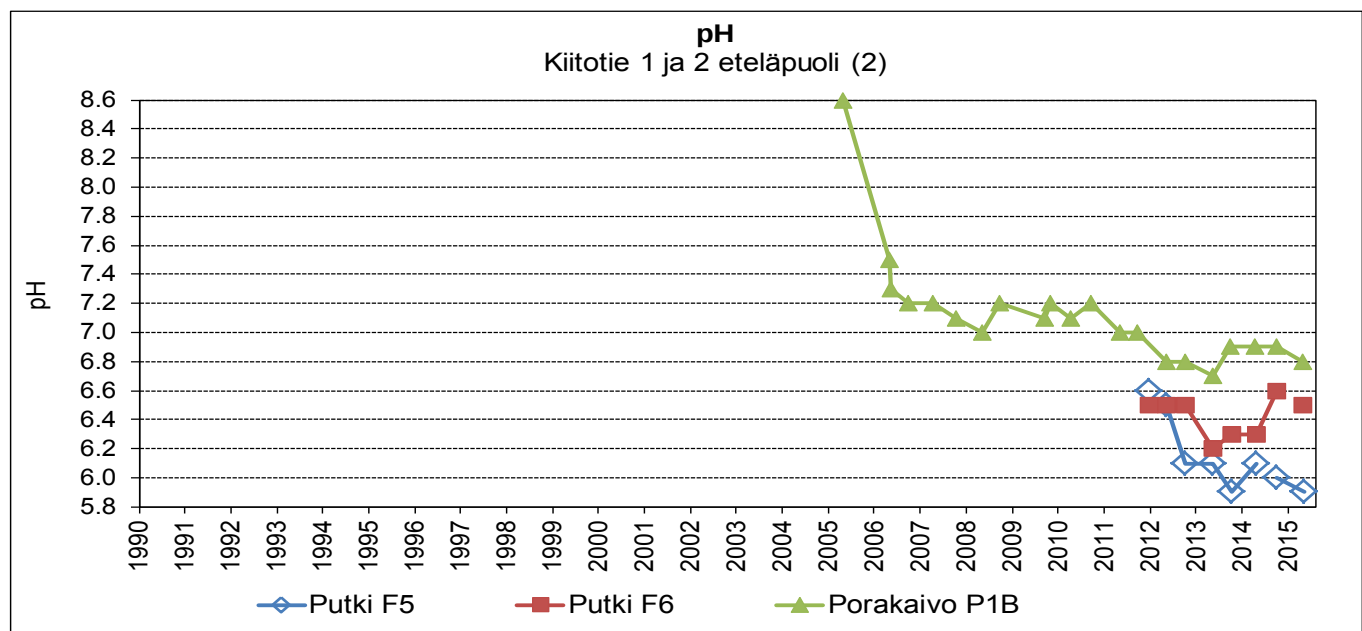
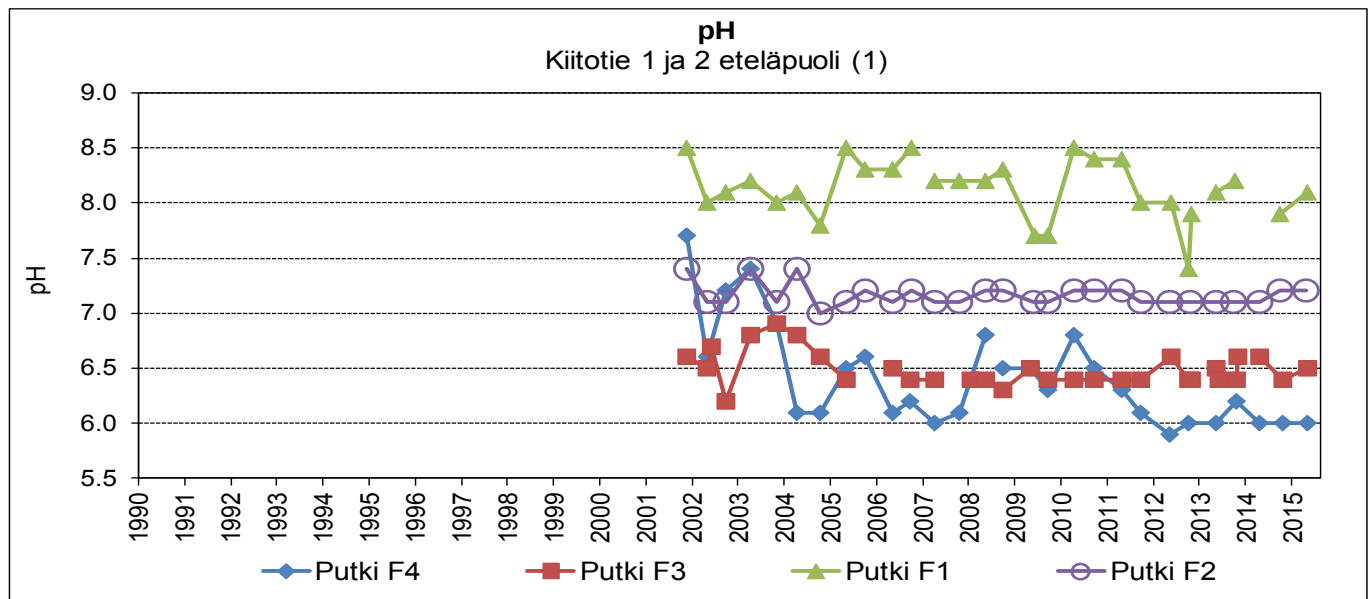
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue.**Liite 23**

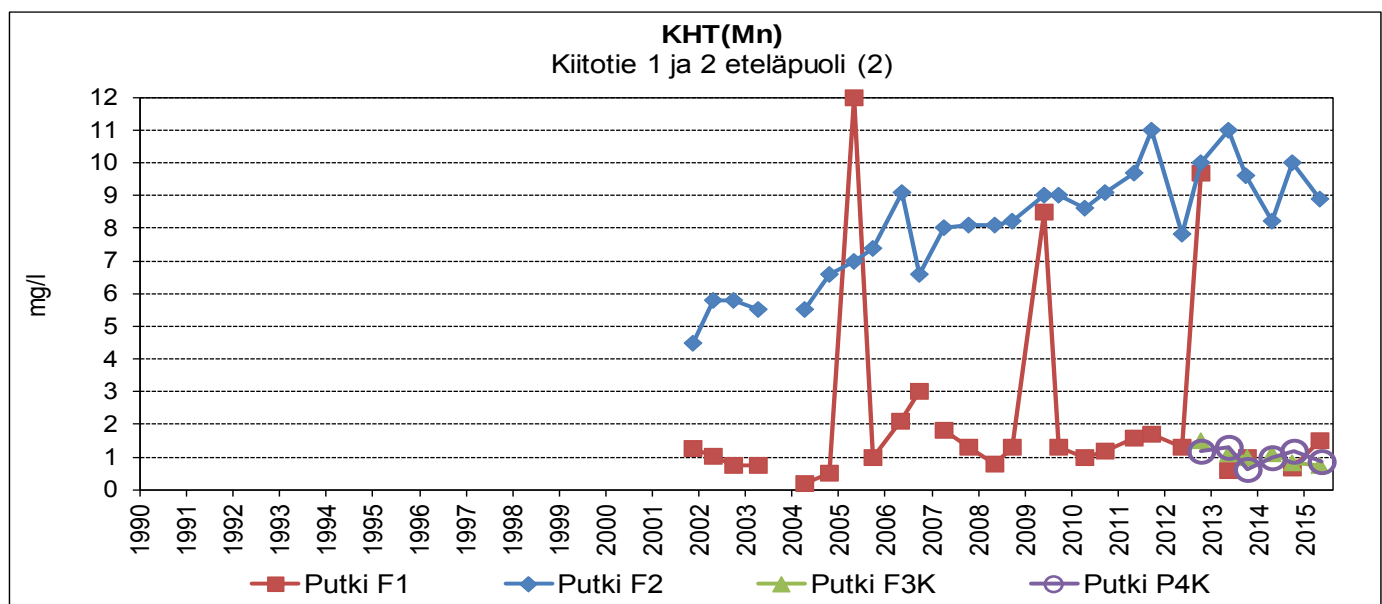
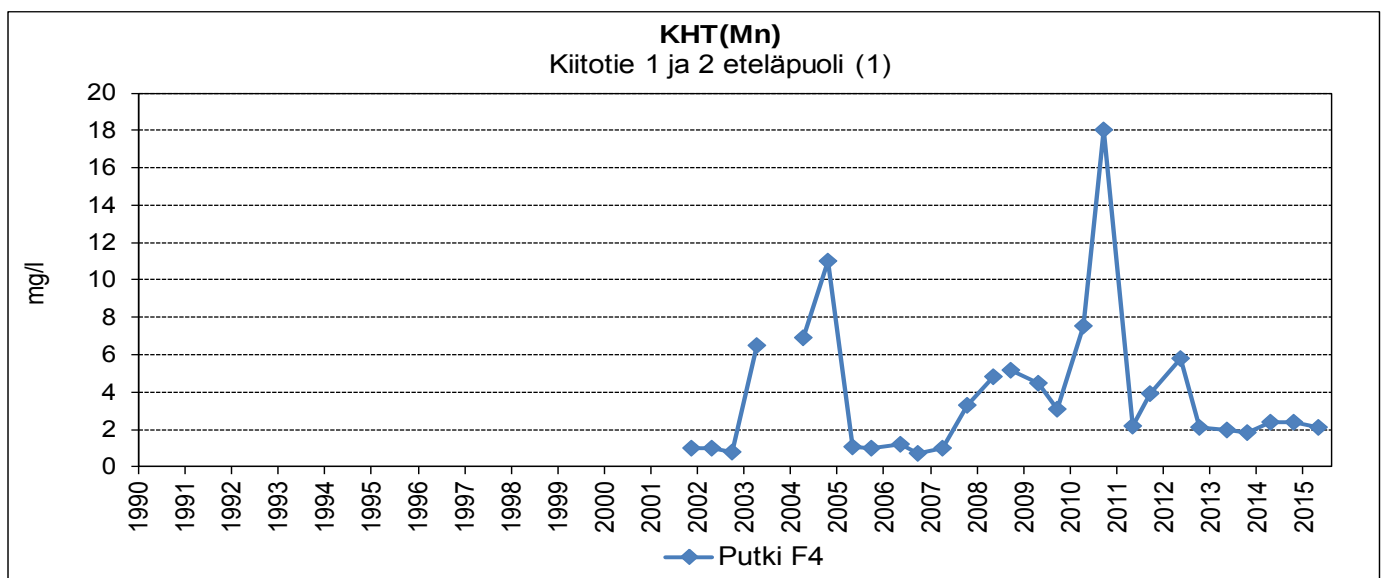
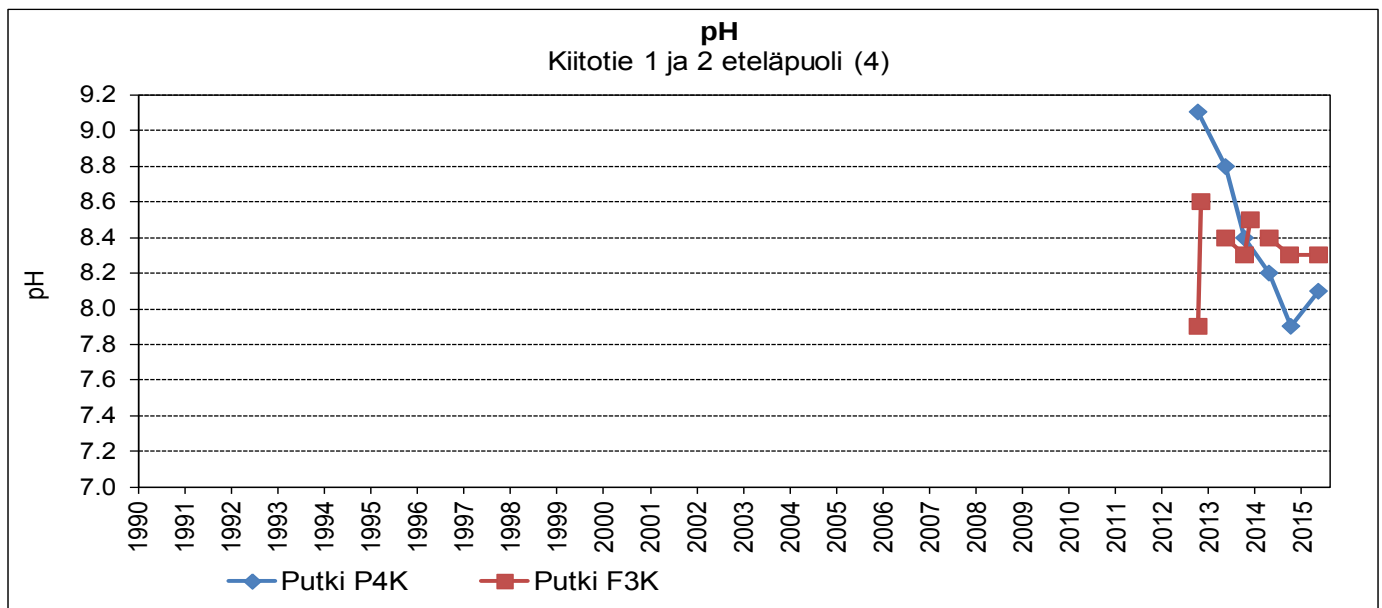
Liite 23. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkaudetun vedenottamon alue.**Liite 23**

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

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

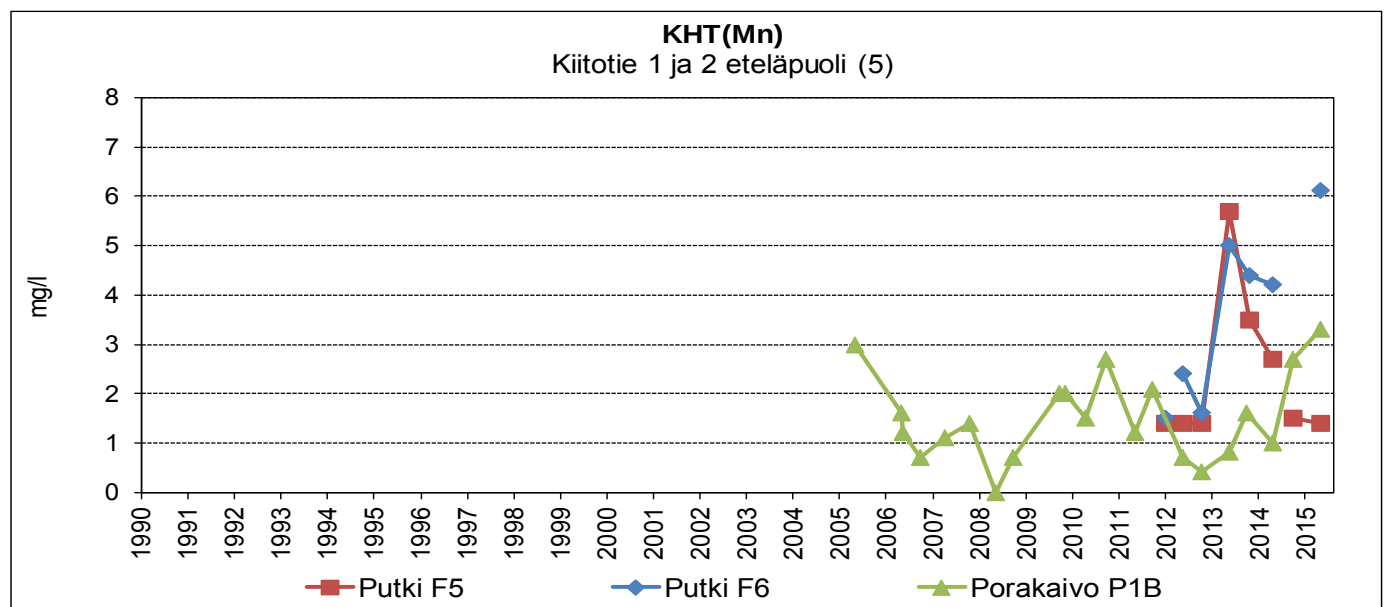
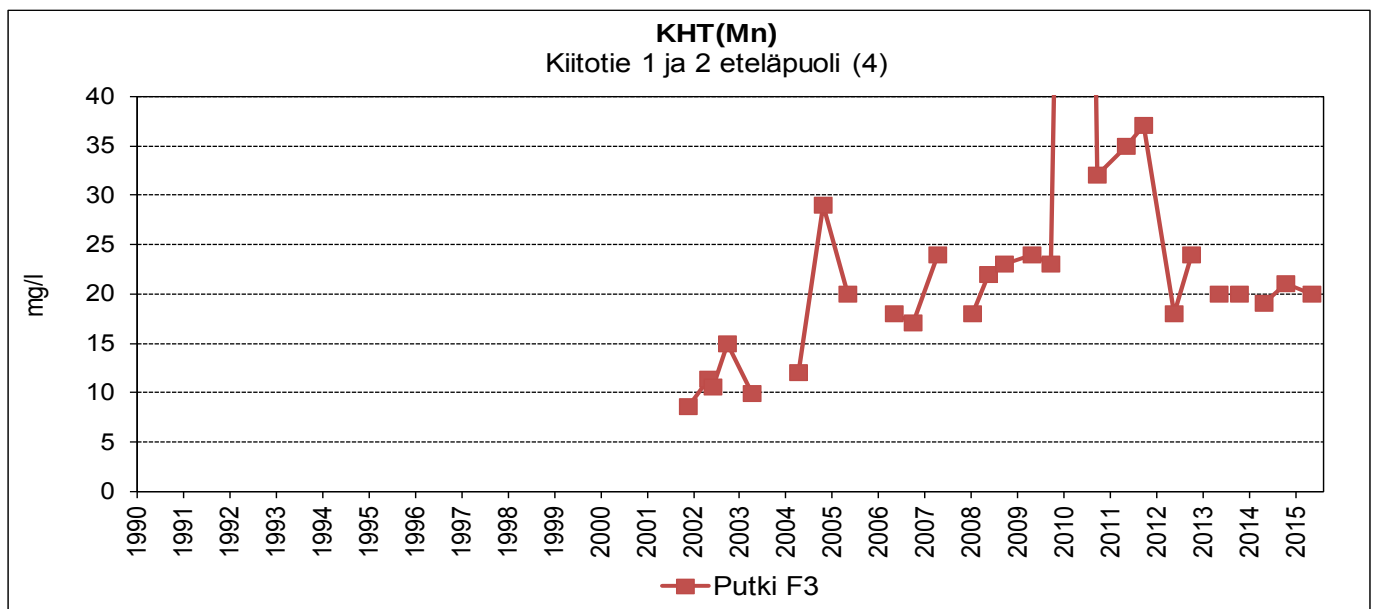
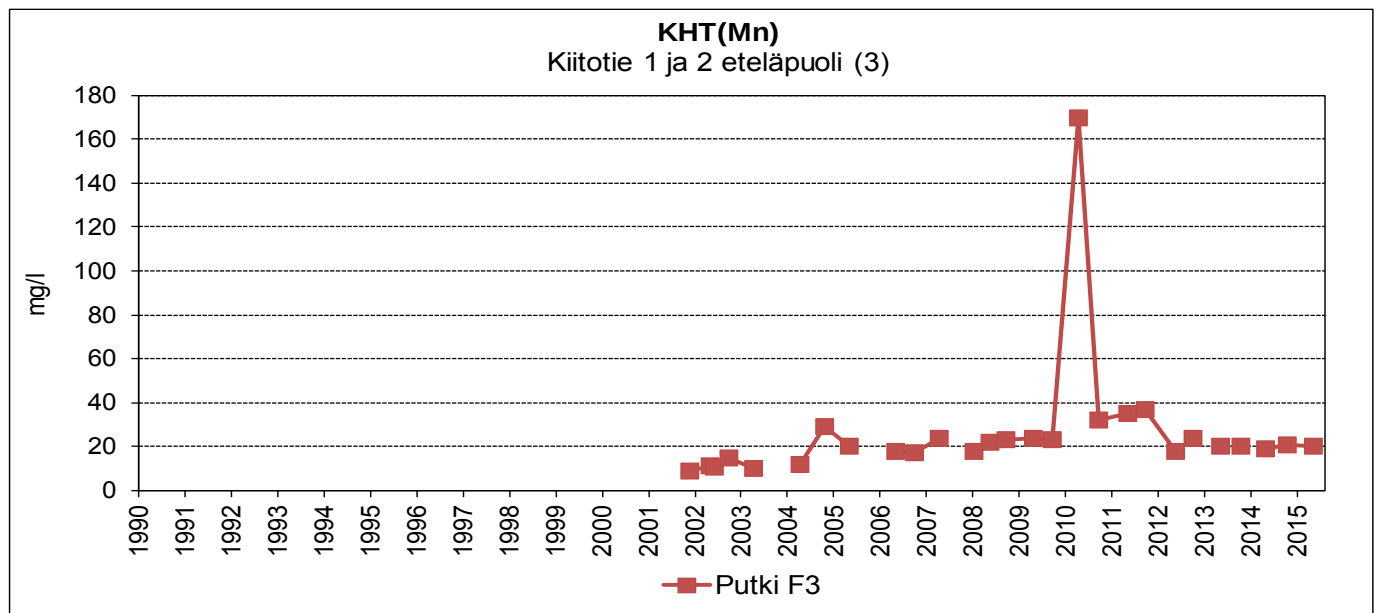
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

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**

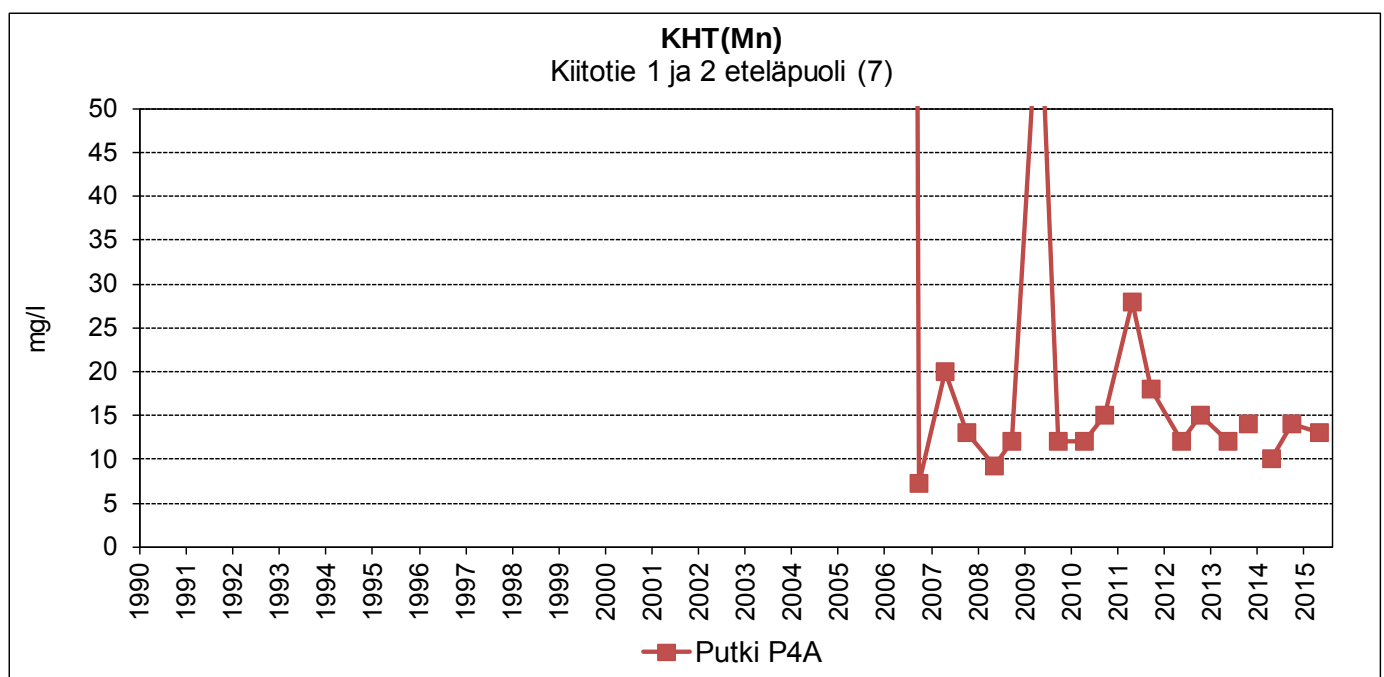
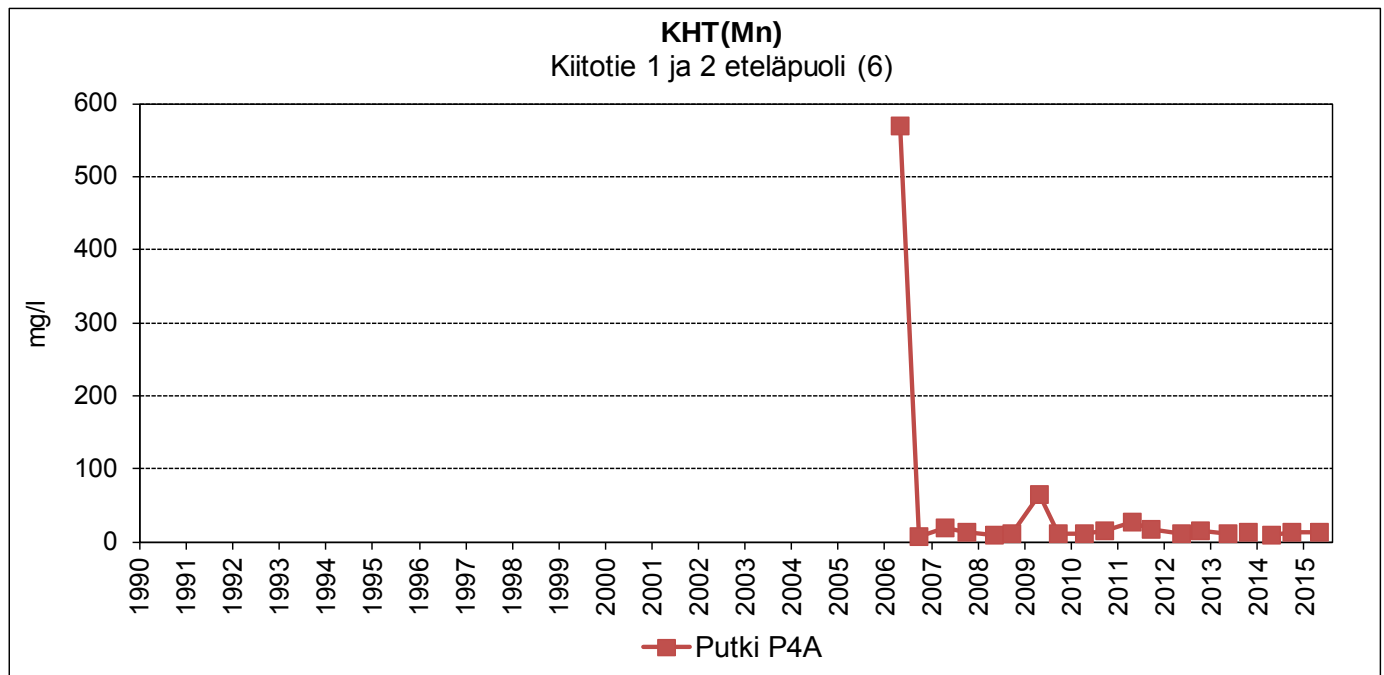
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

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



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

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



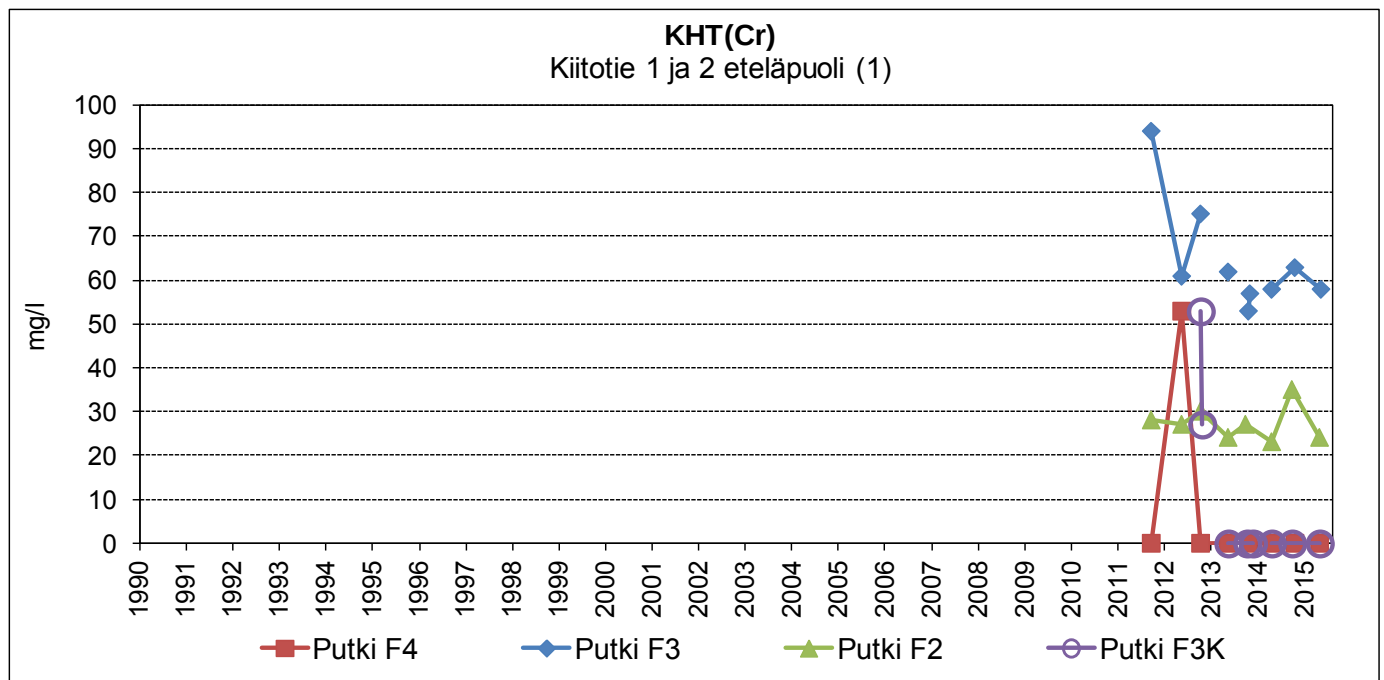
KHT(Cr)

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

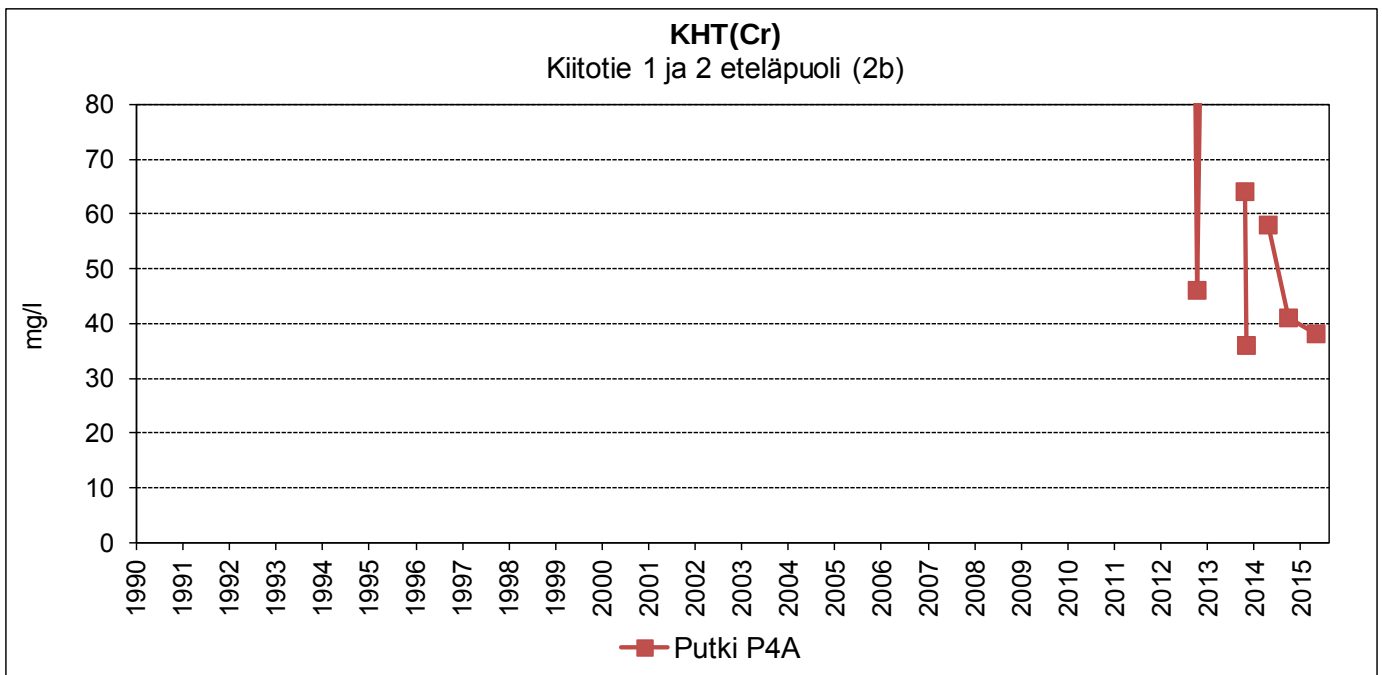
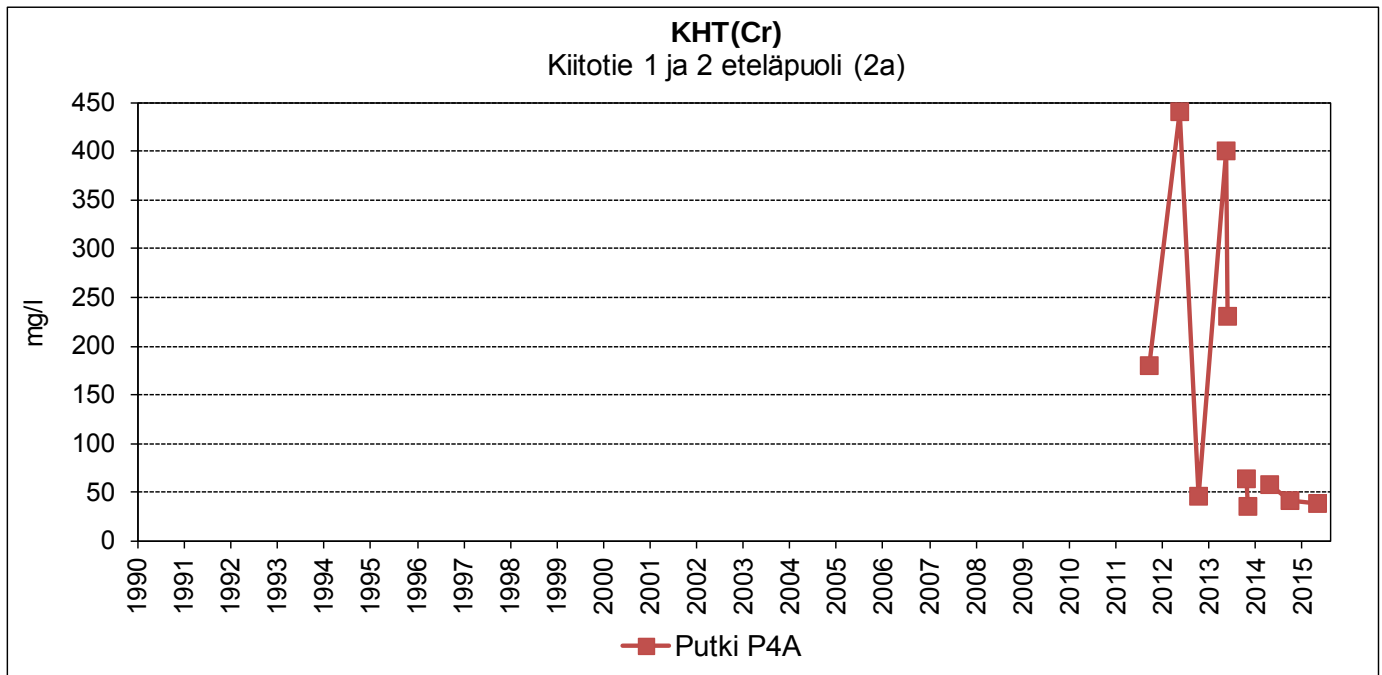
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

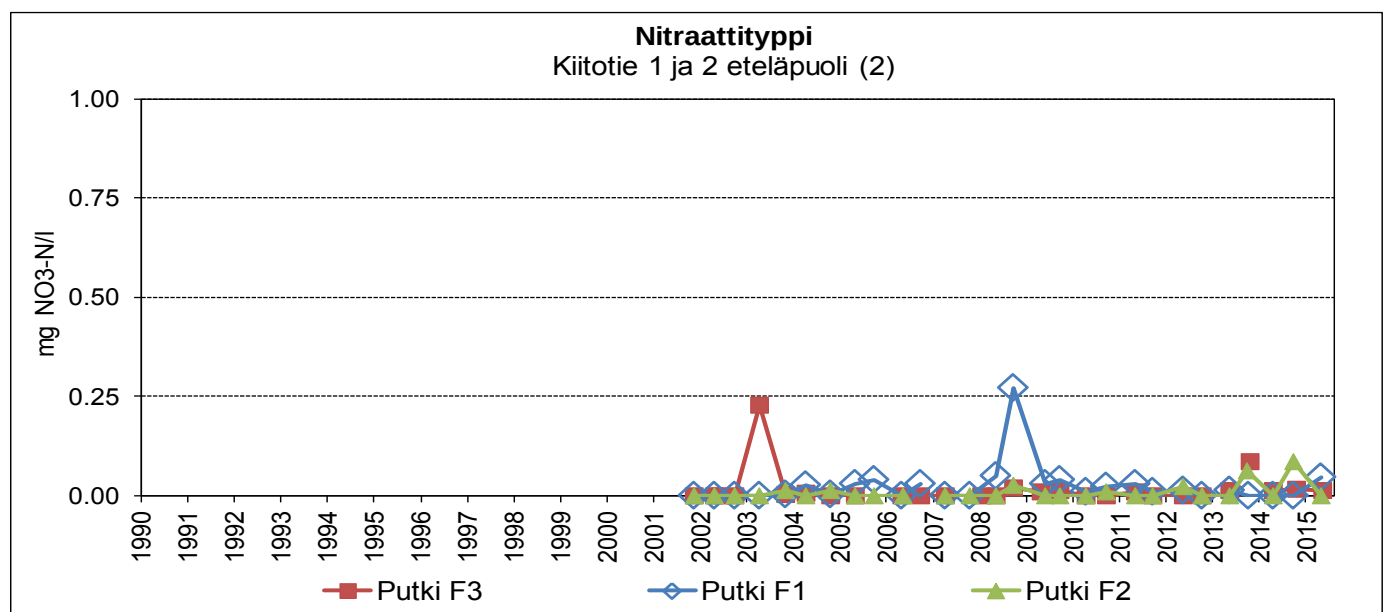
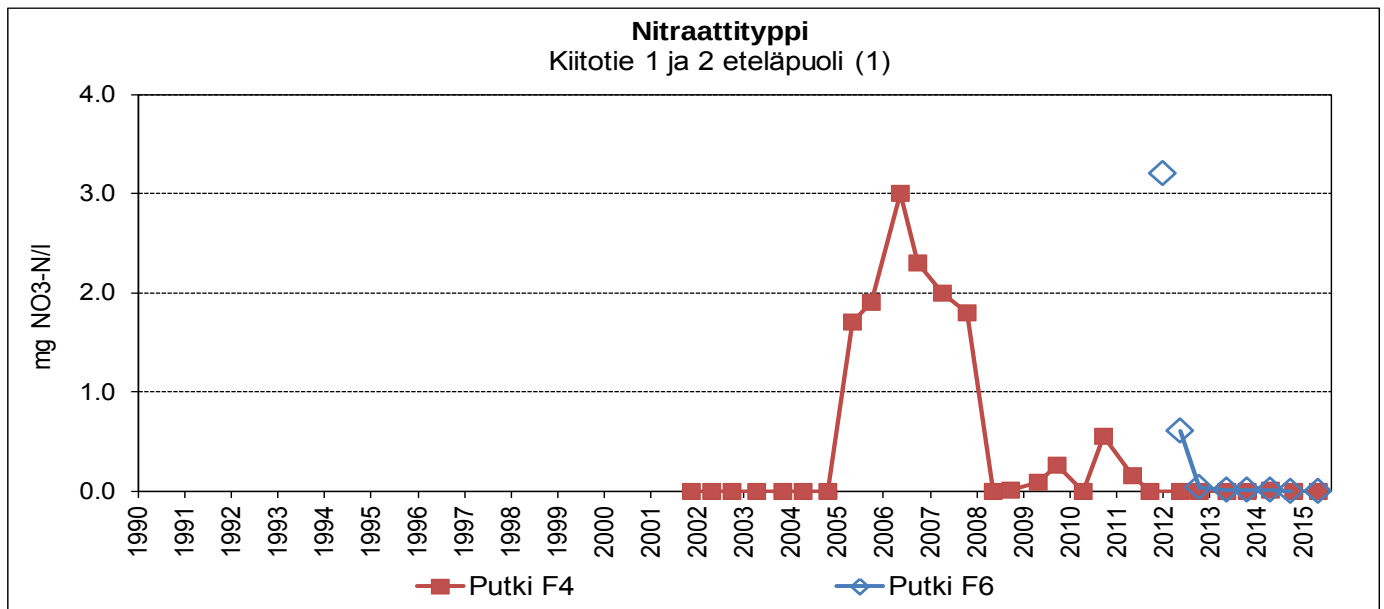
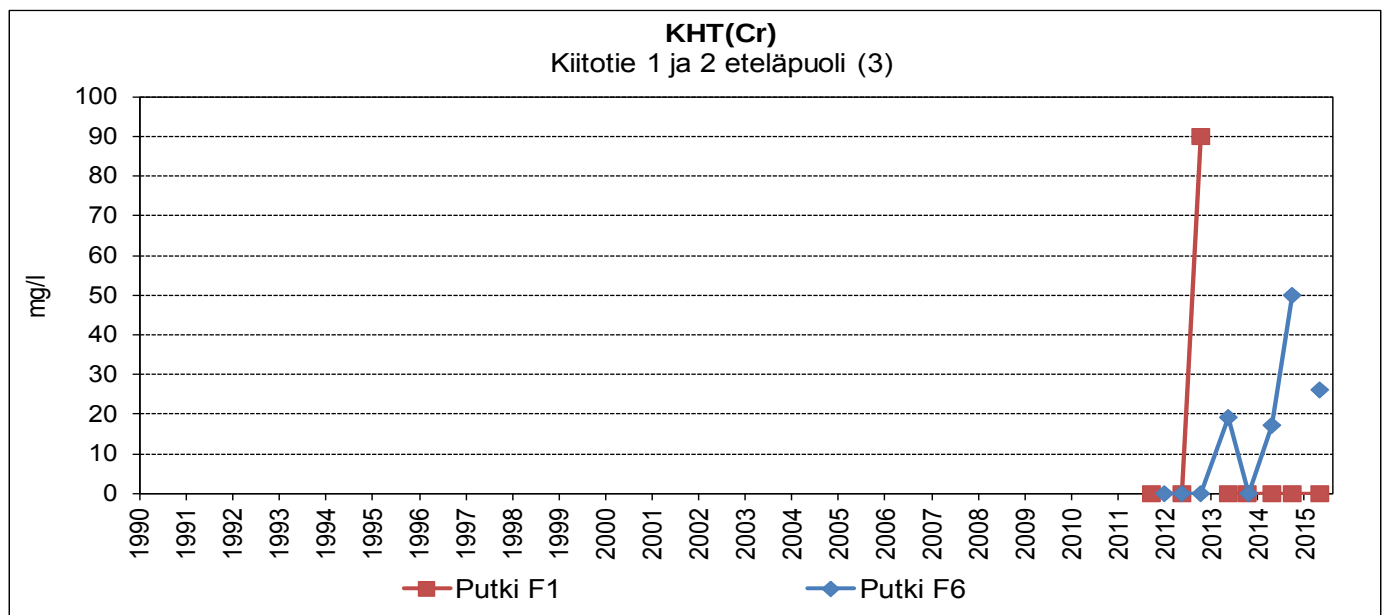
putki F5
putki P4K
porakaivo P1B

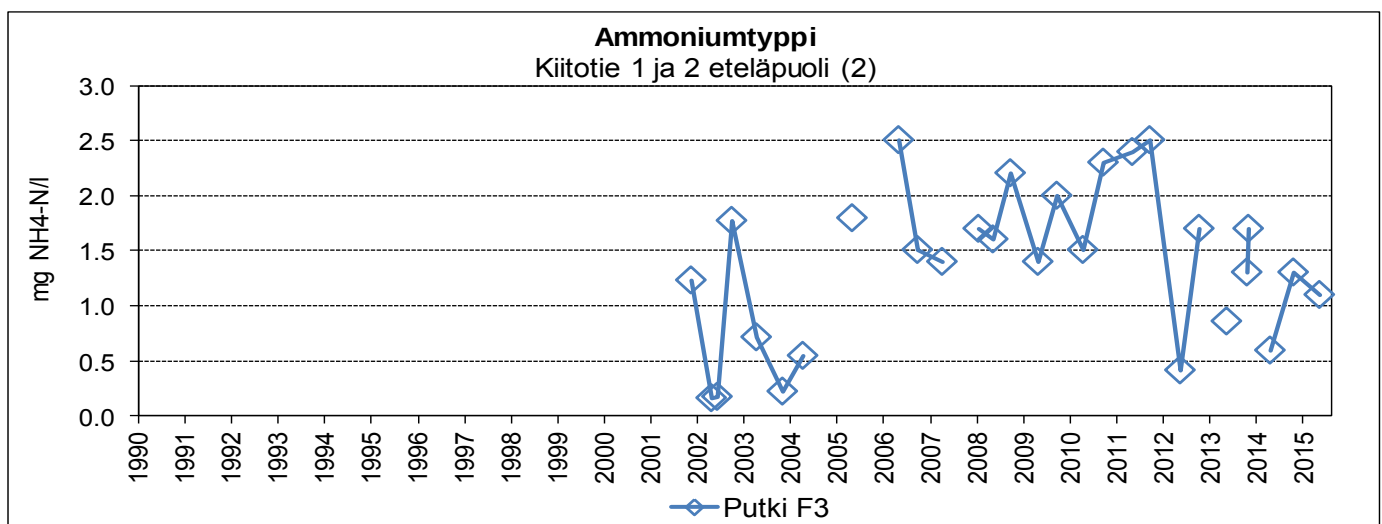
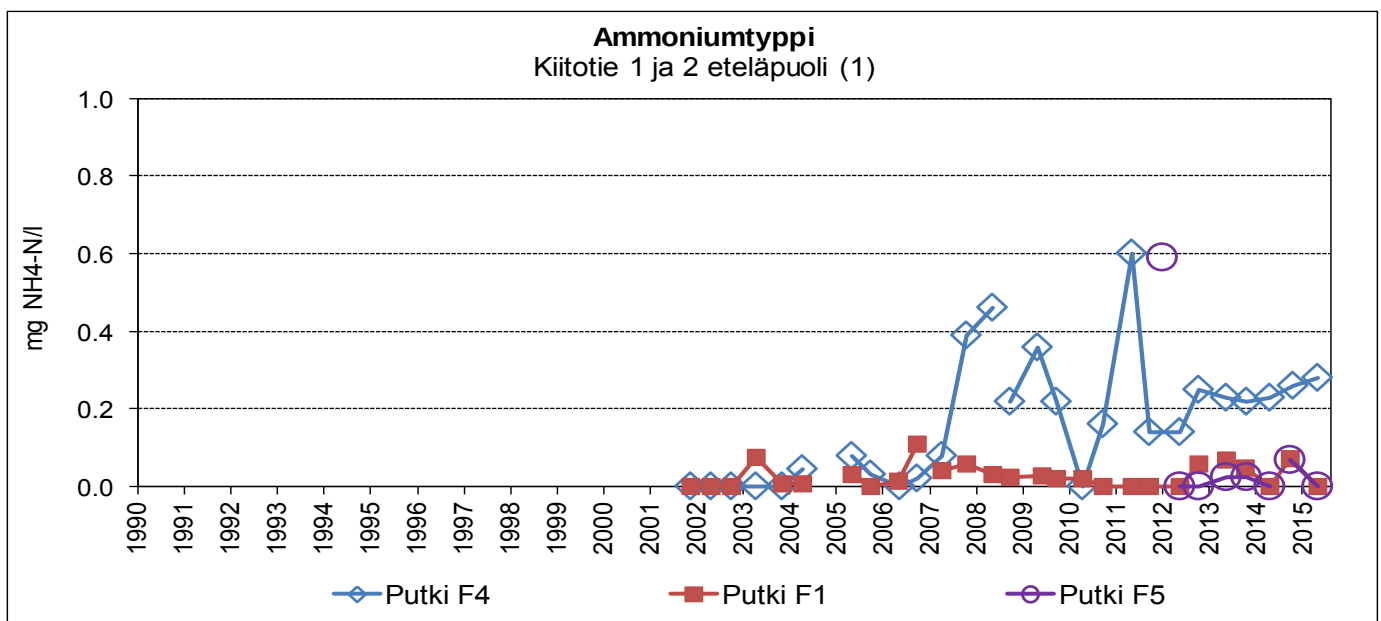
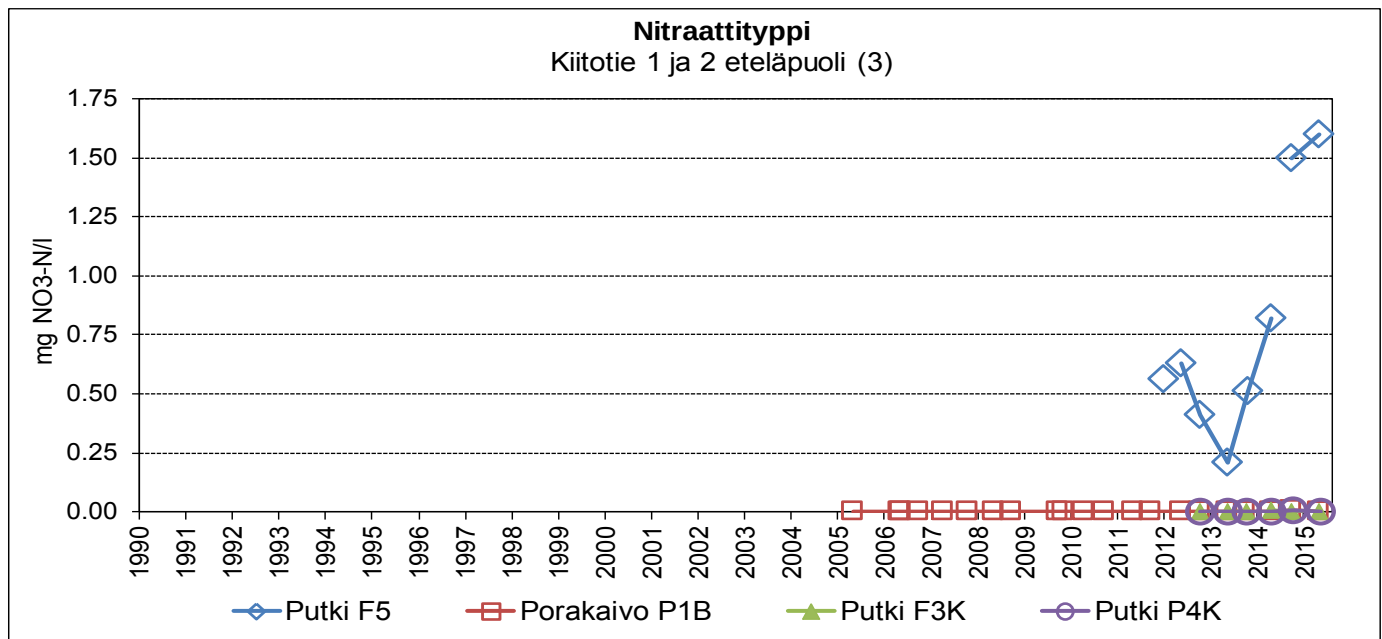
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

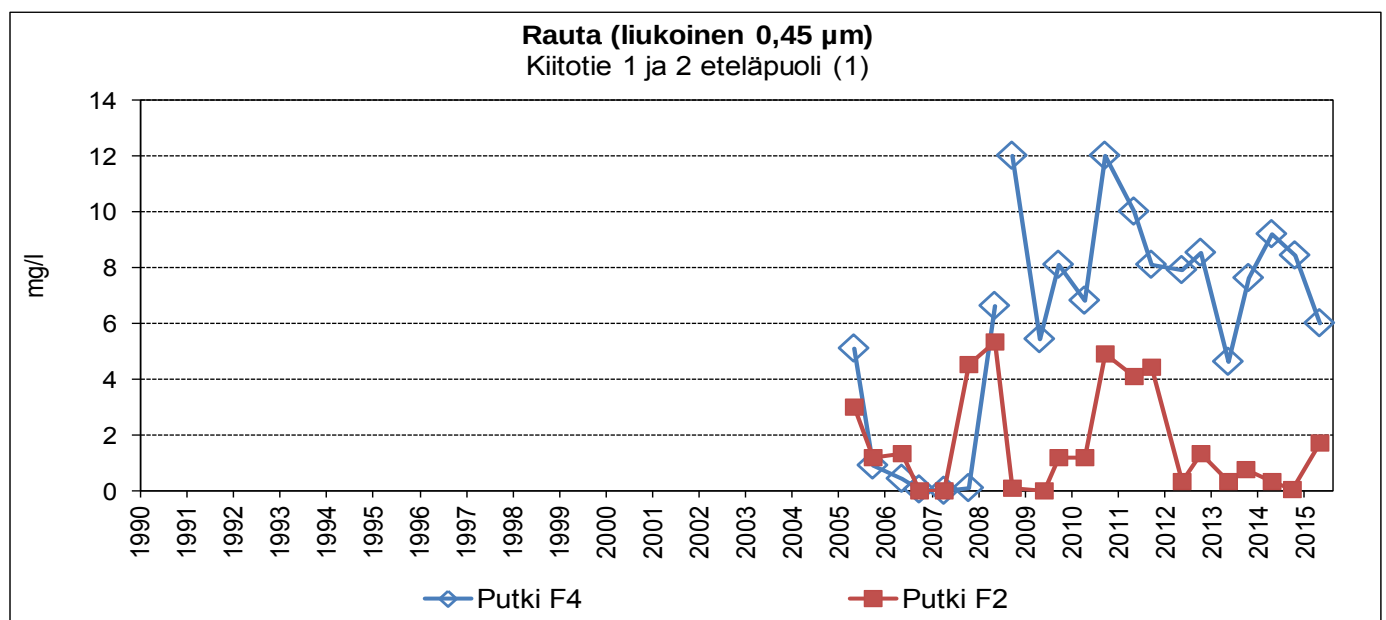
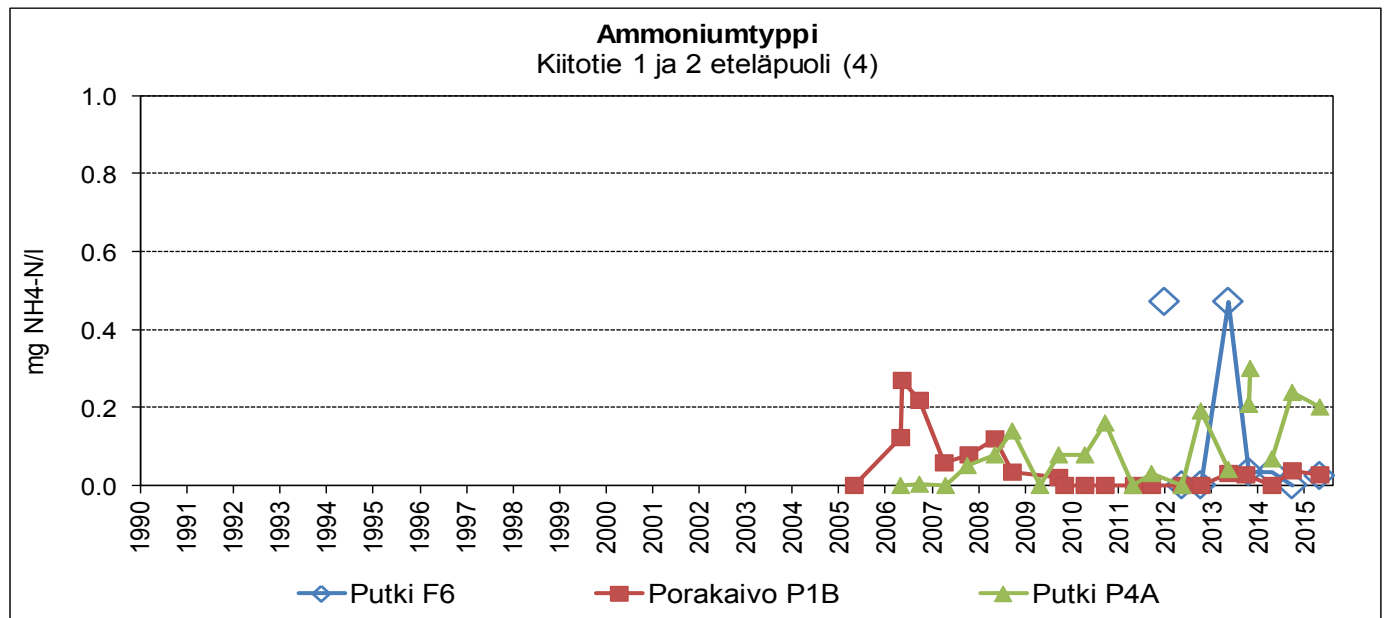
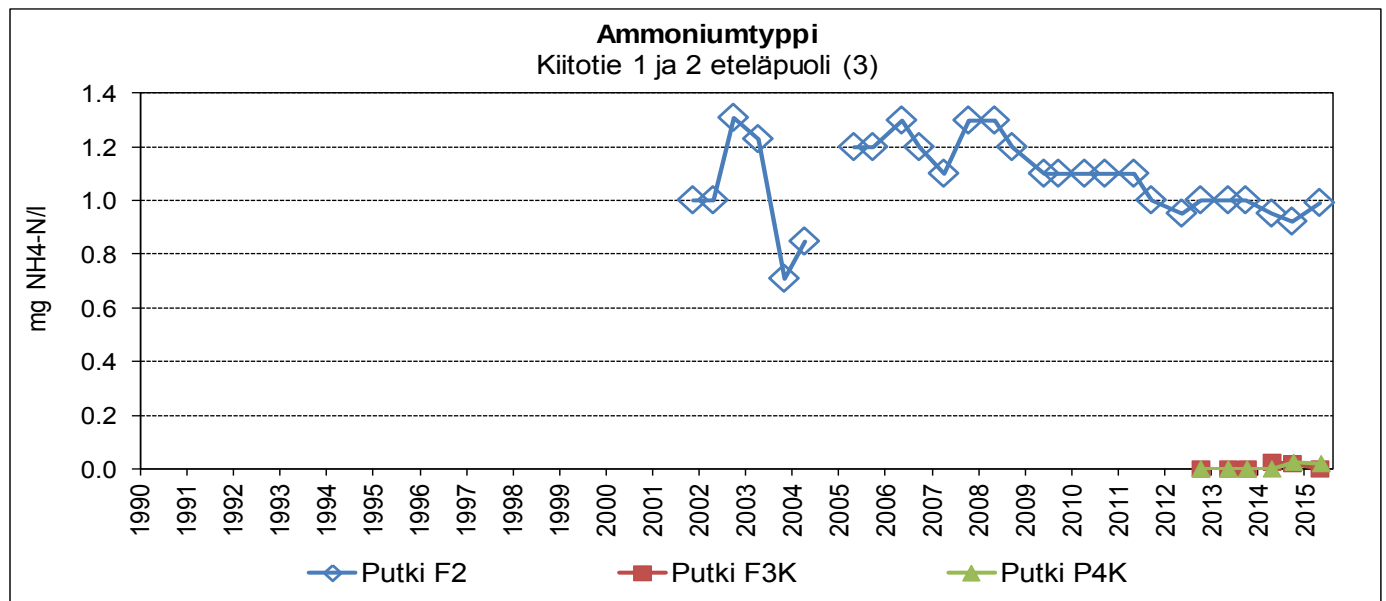


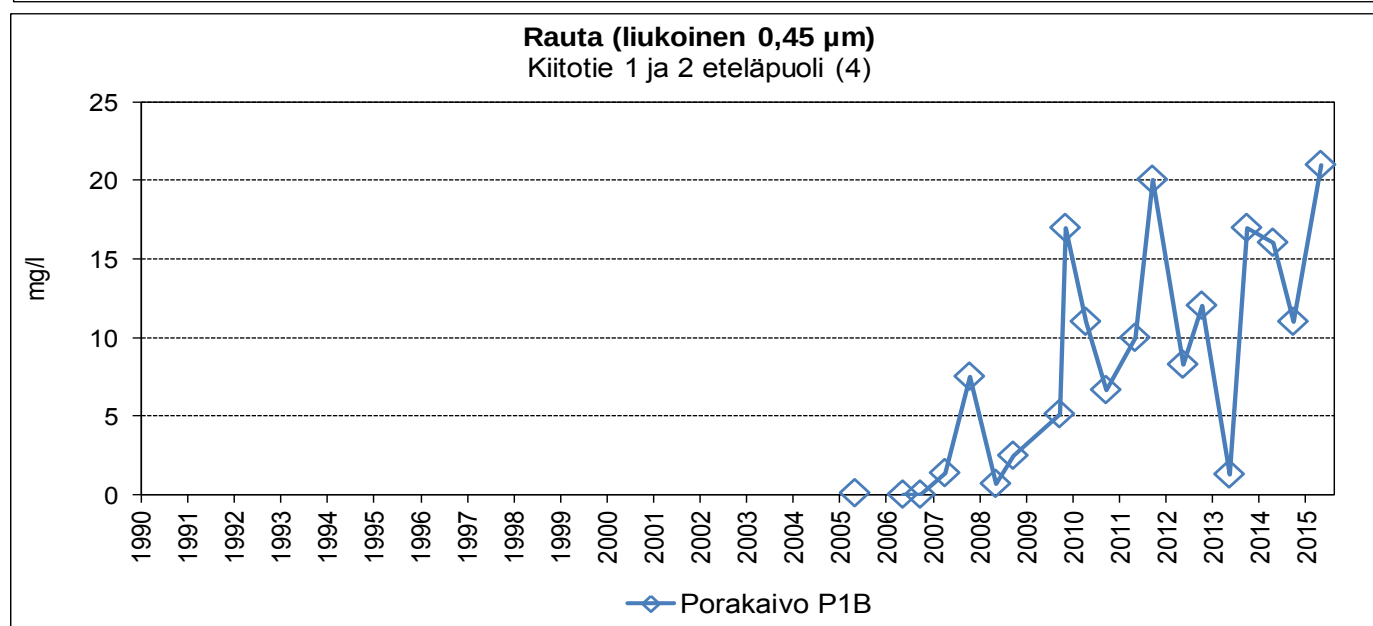
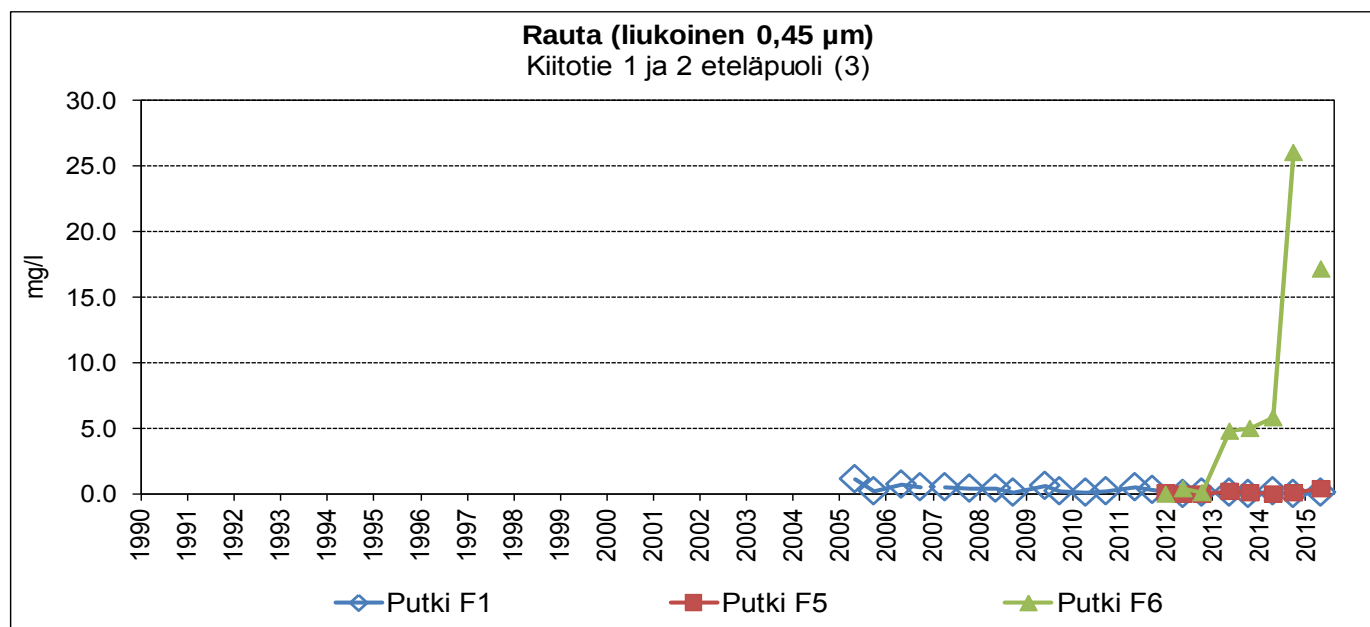
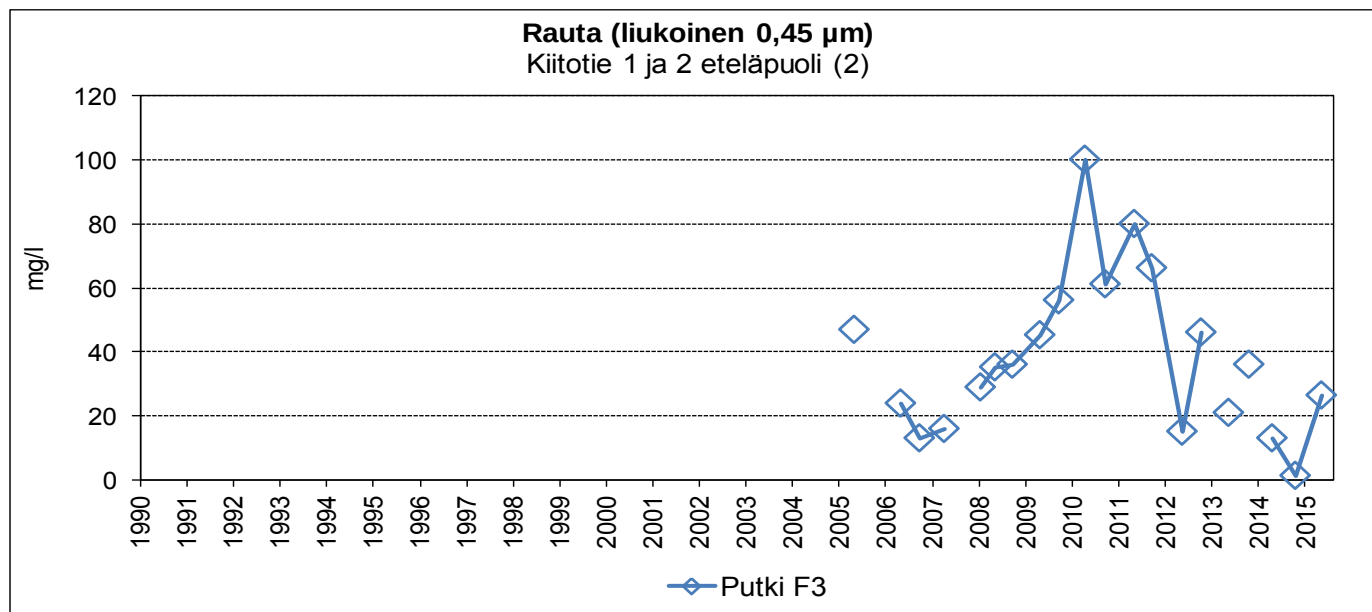
Alla kaksi kuvaa putken P4A KHT(Cr)-pitoisuuksista eri mittakaavassa.

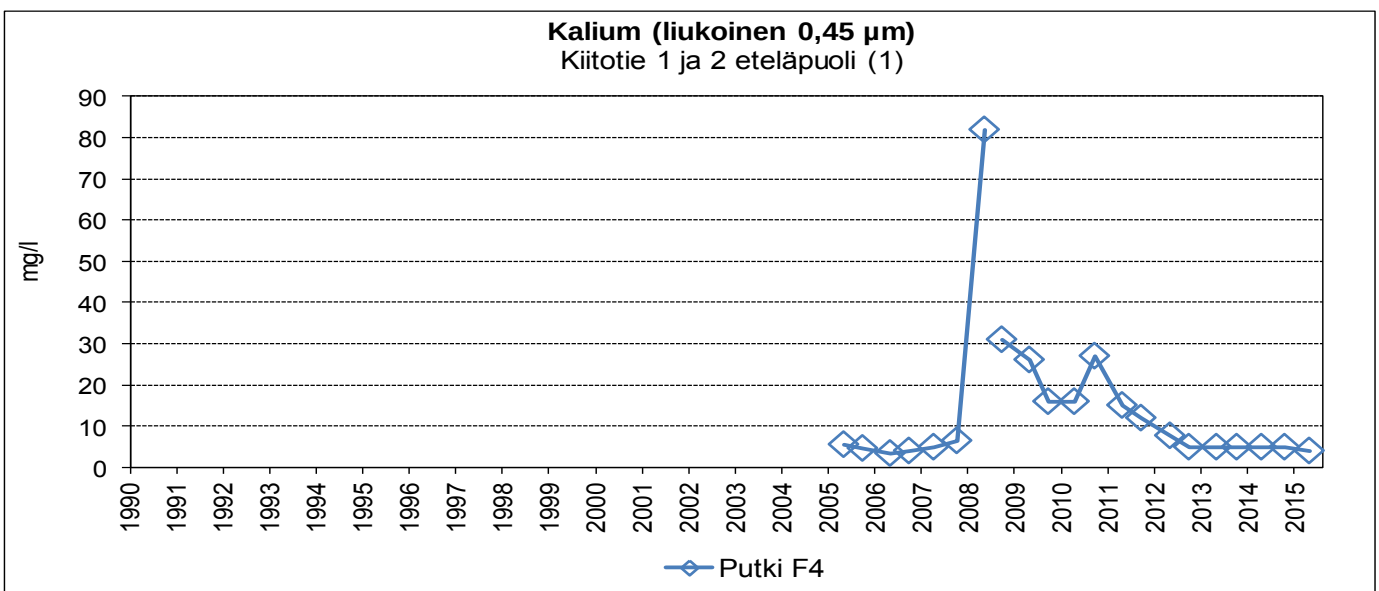
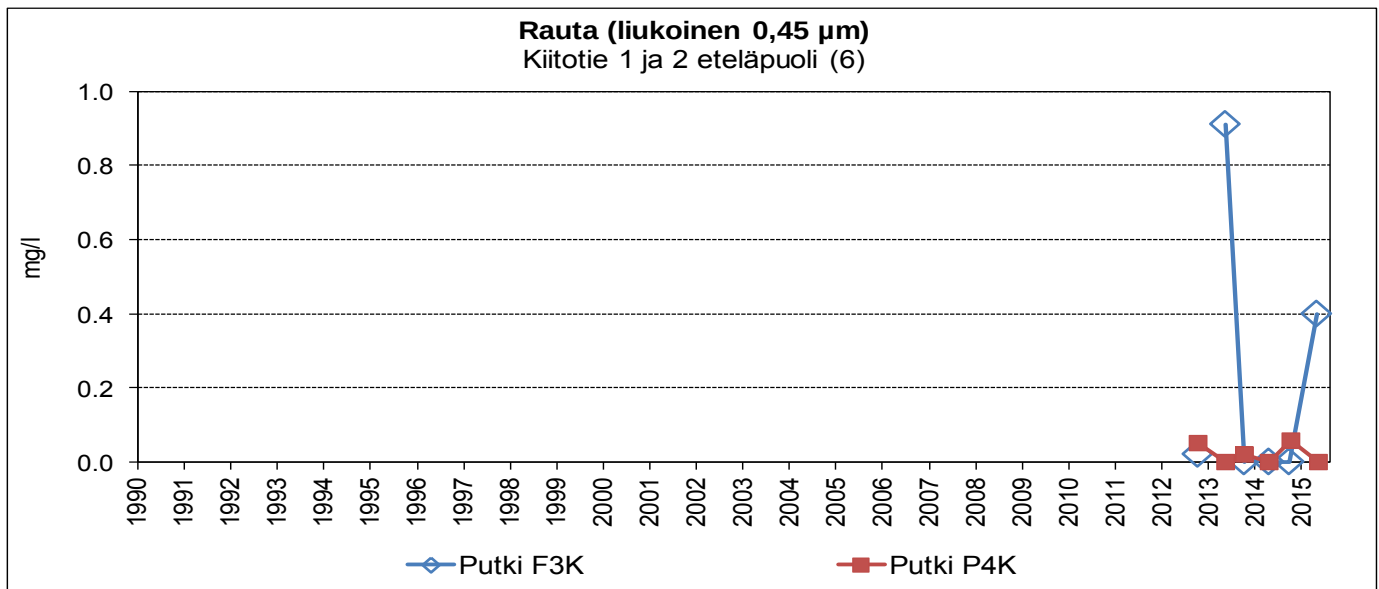
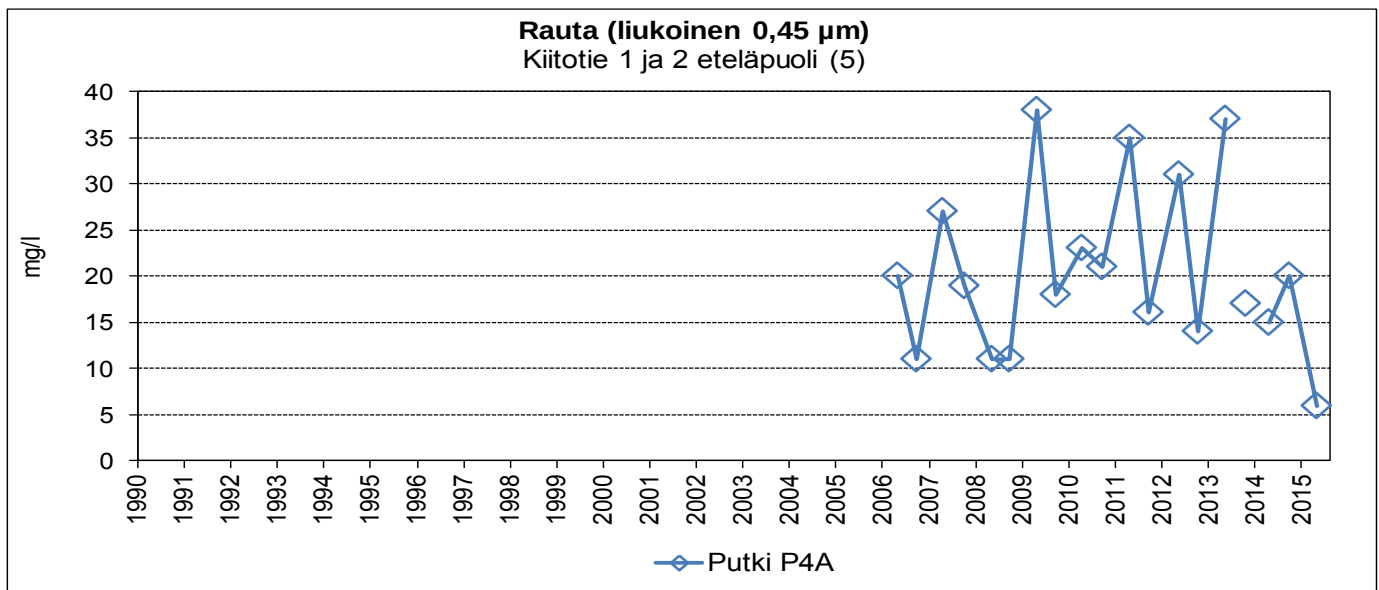


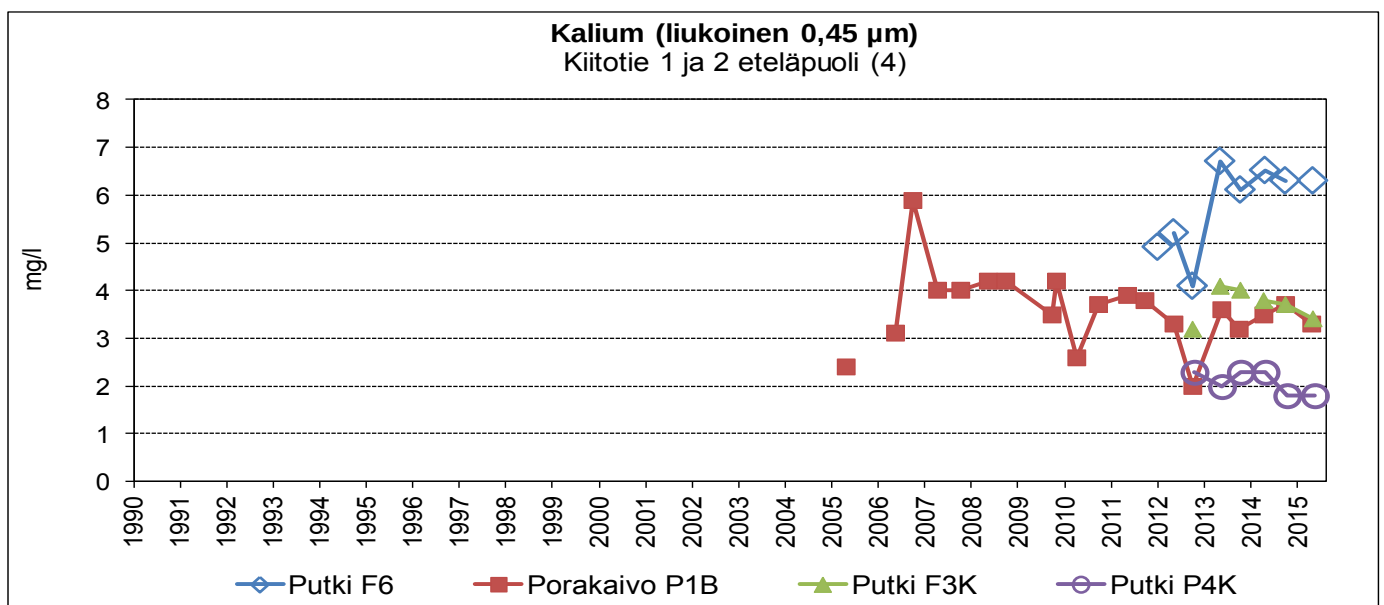
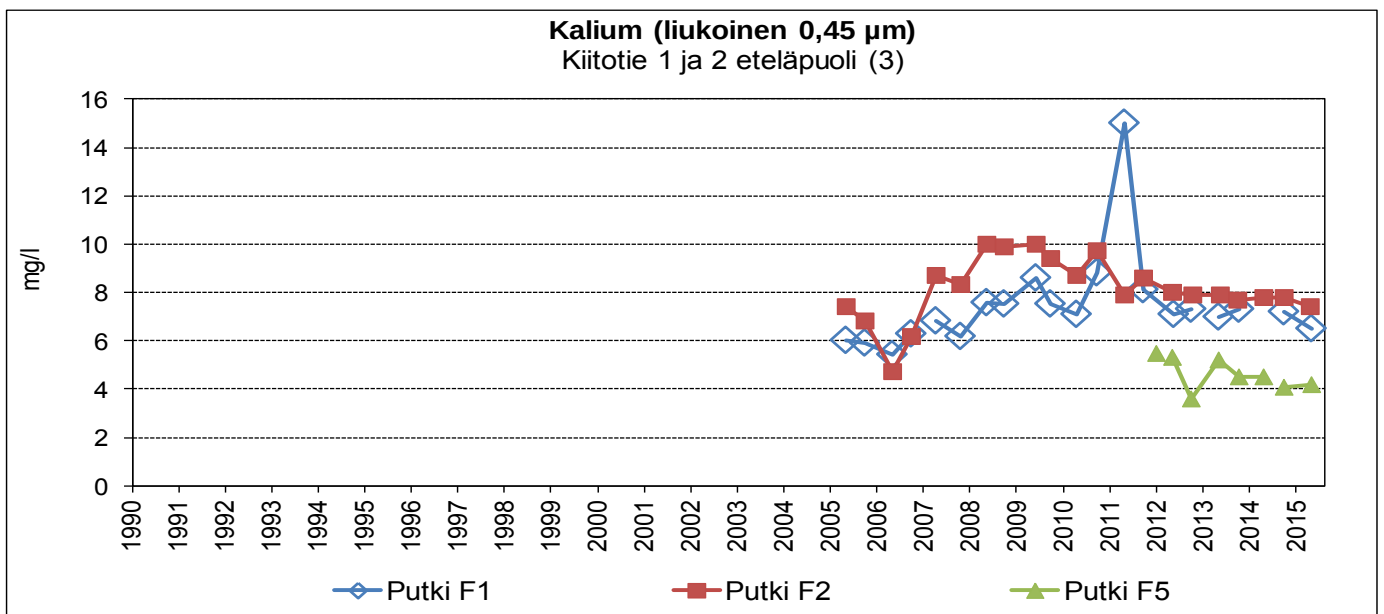
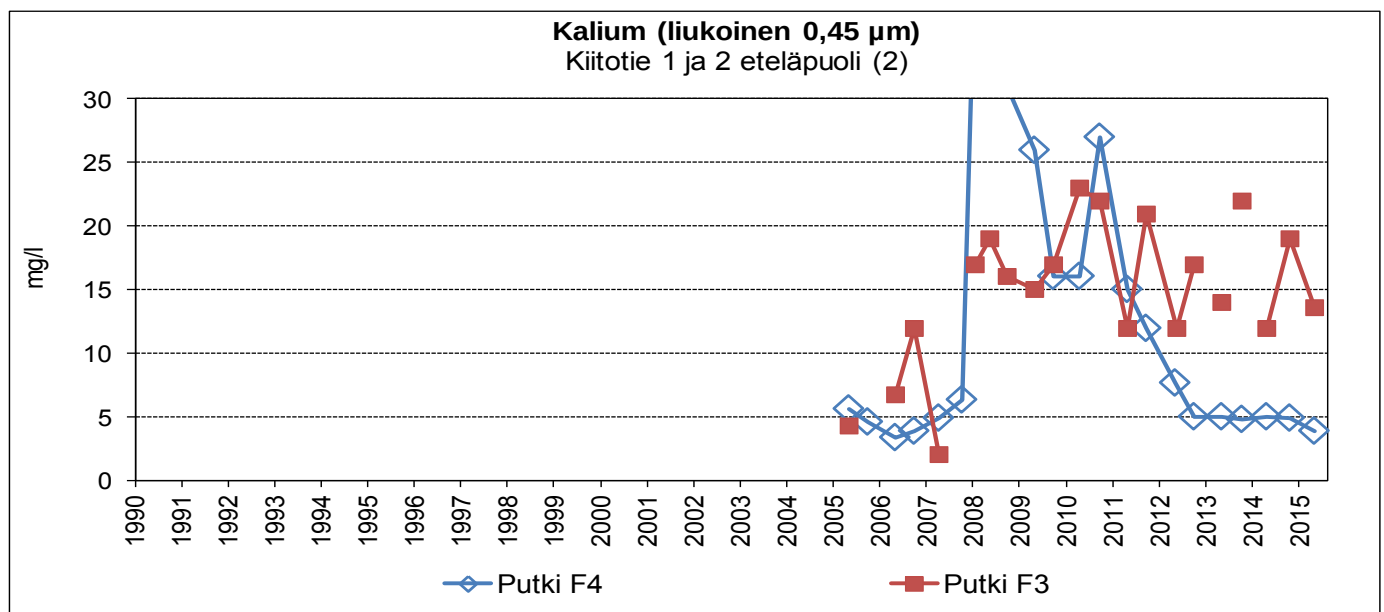
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

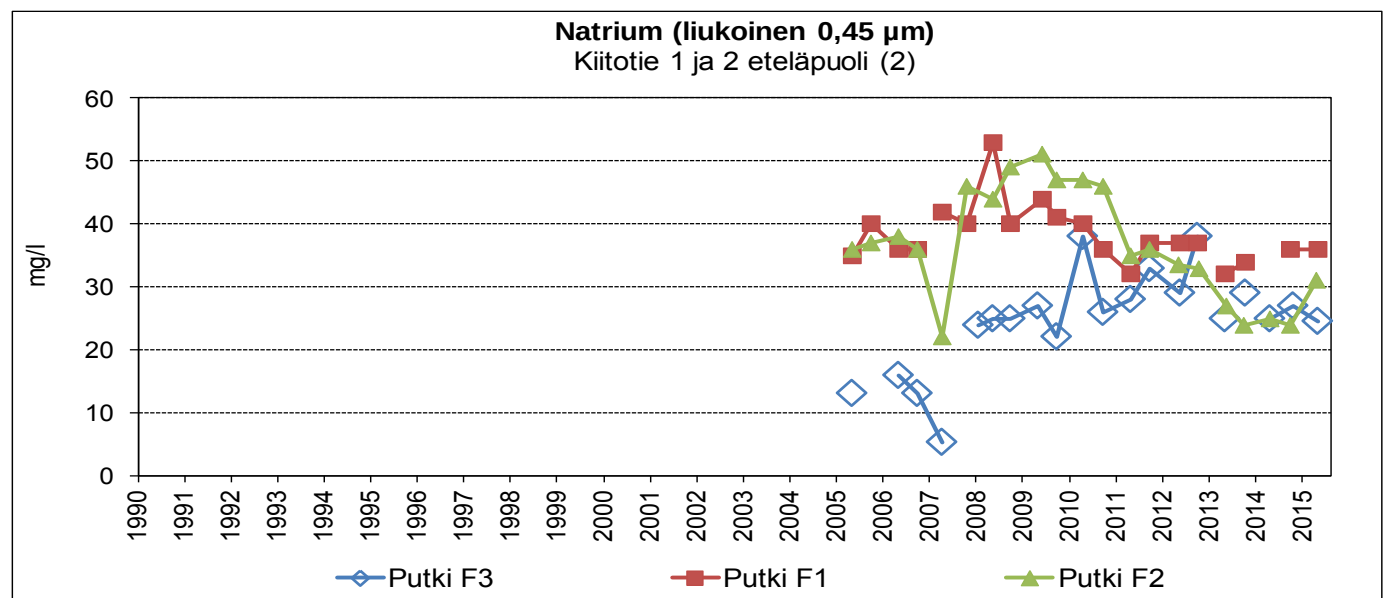
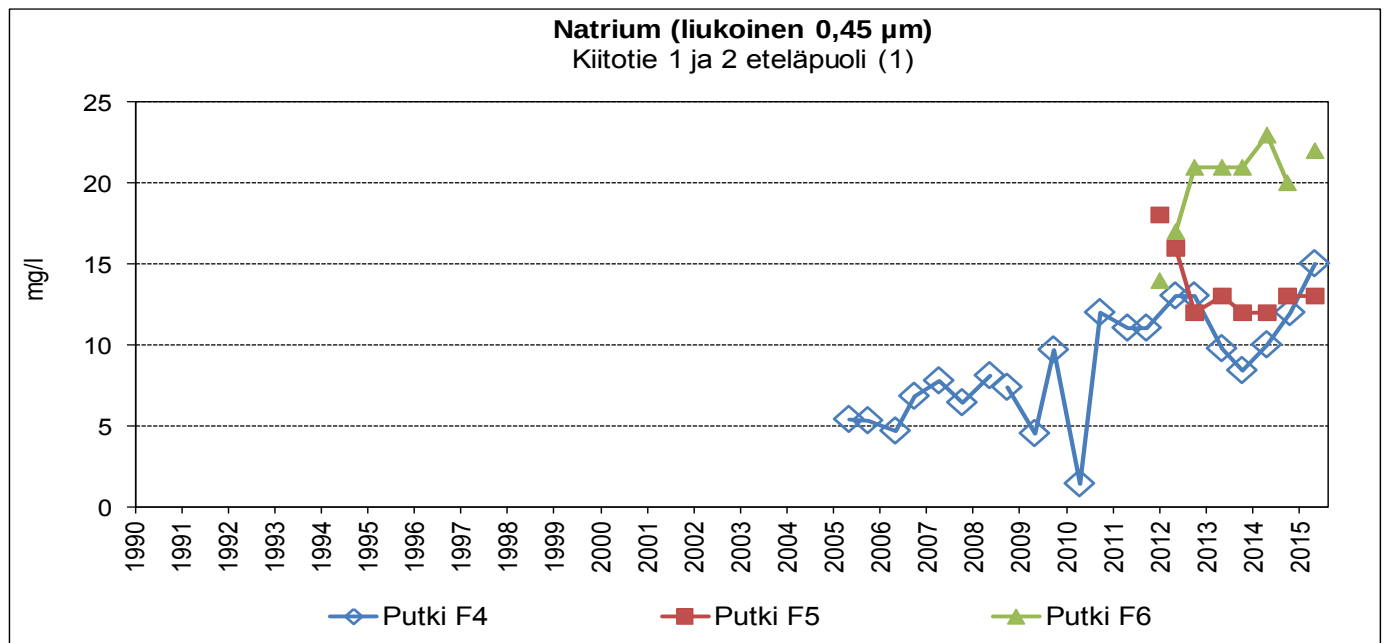
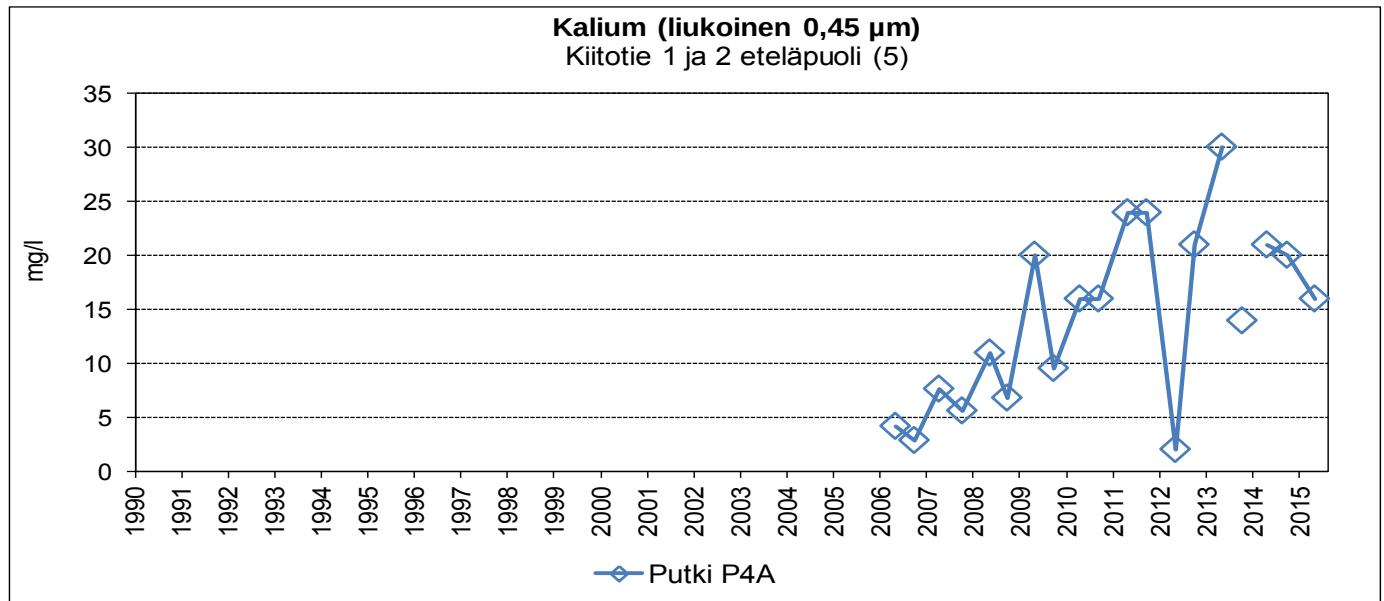
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

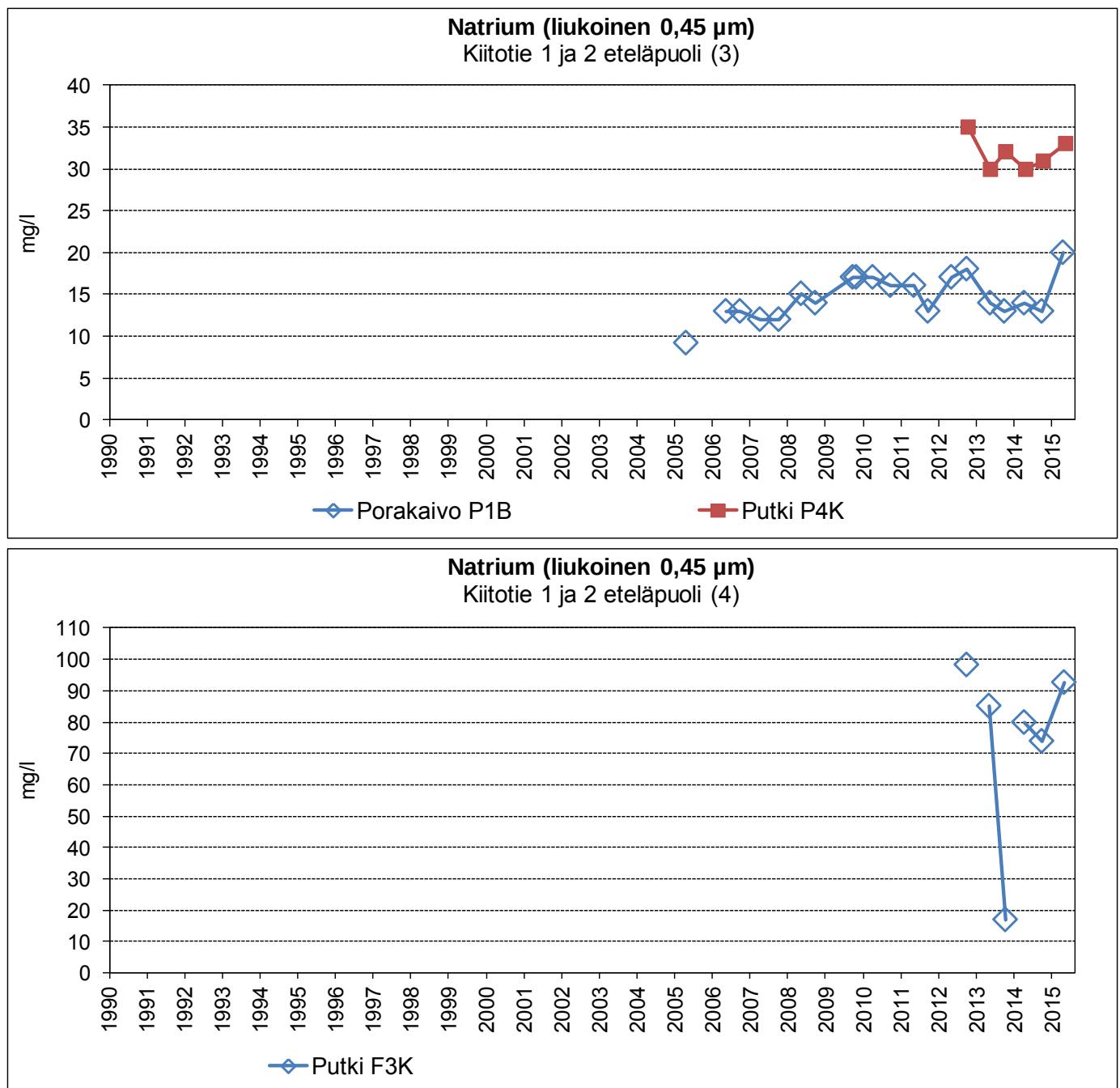
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

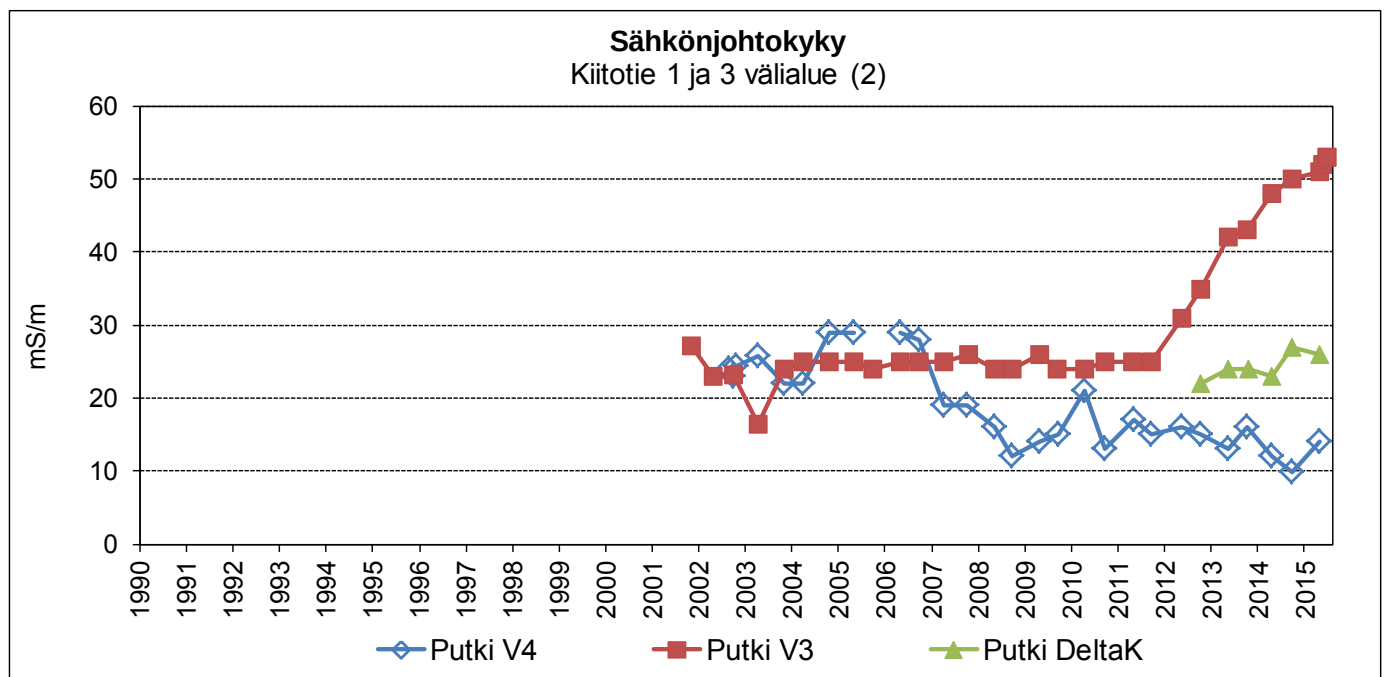
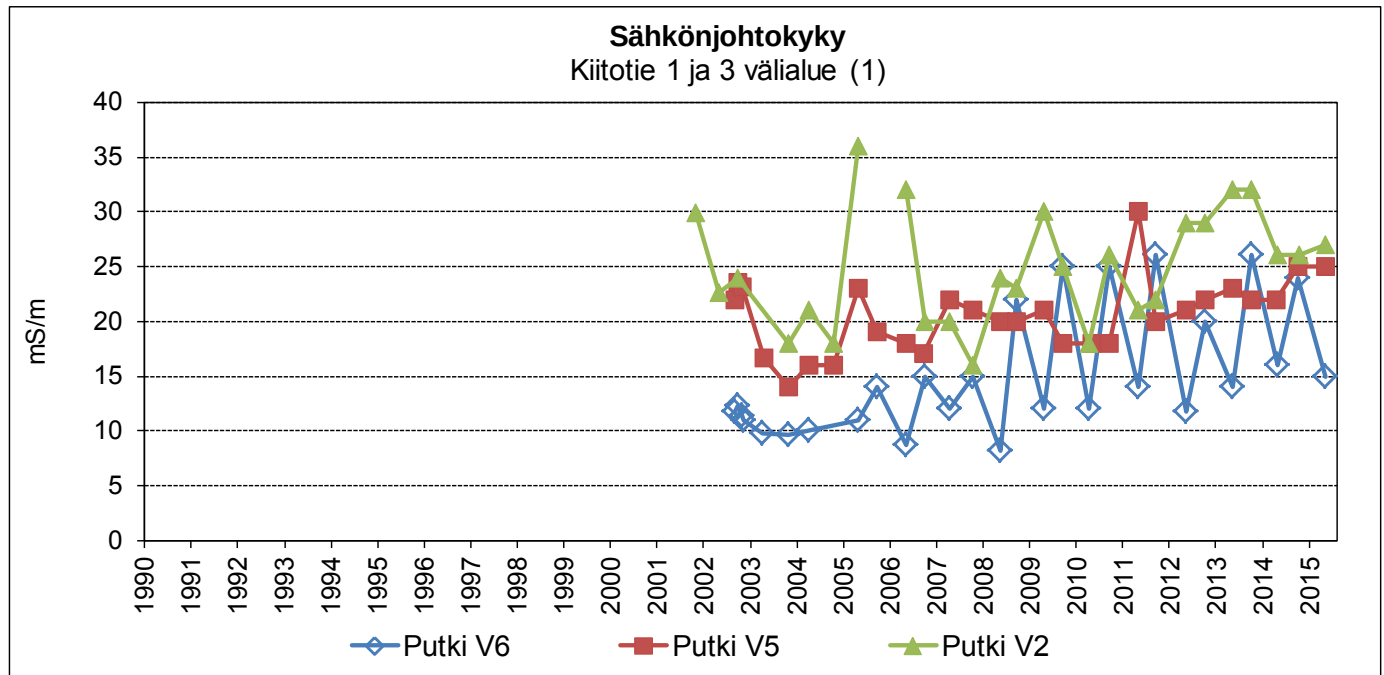
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

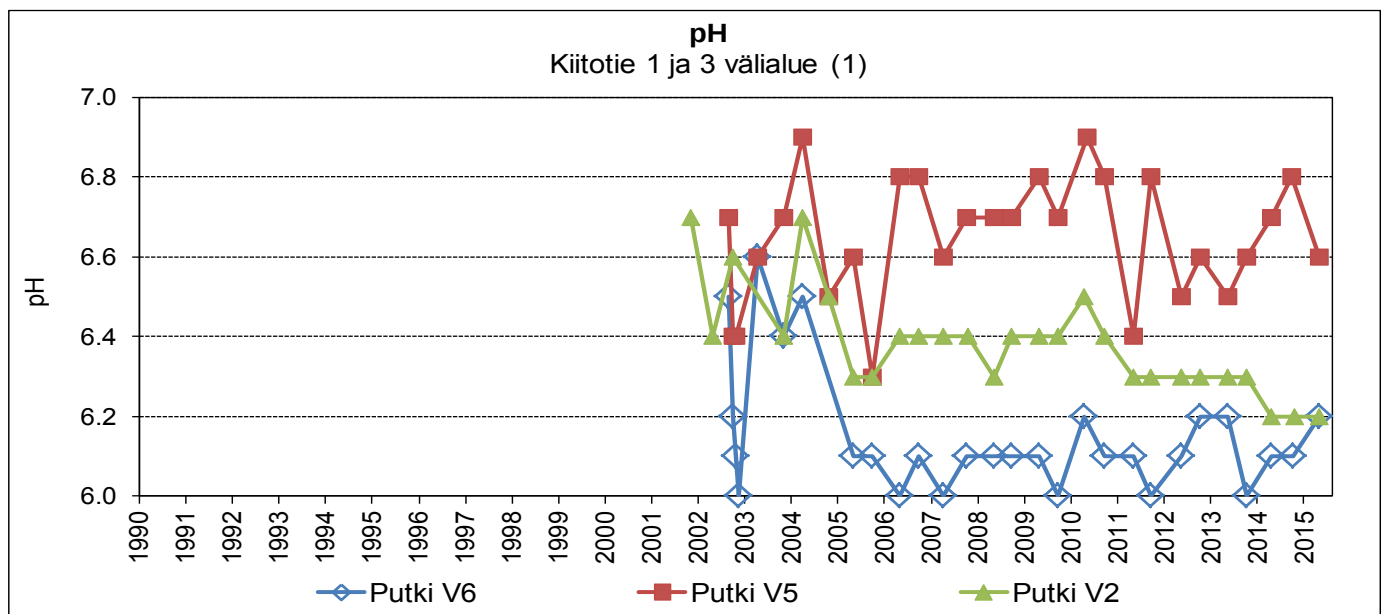
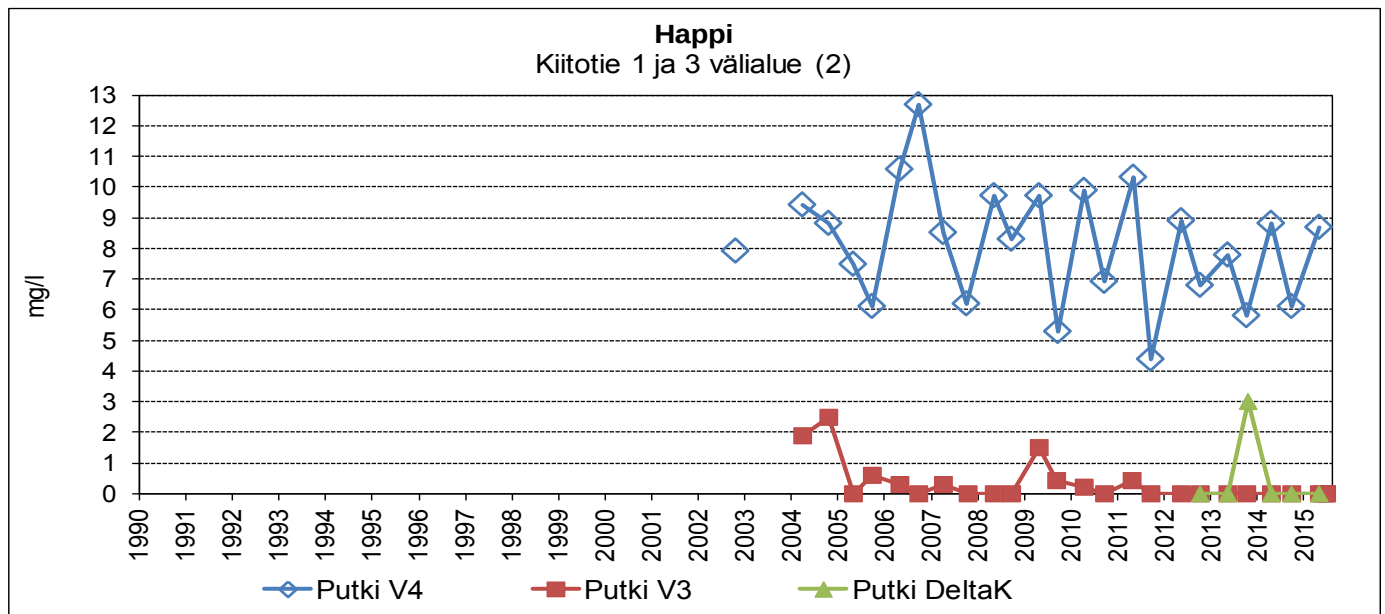
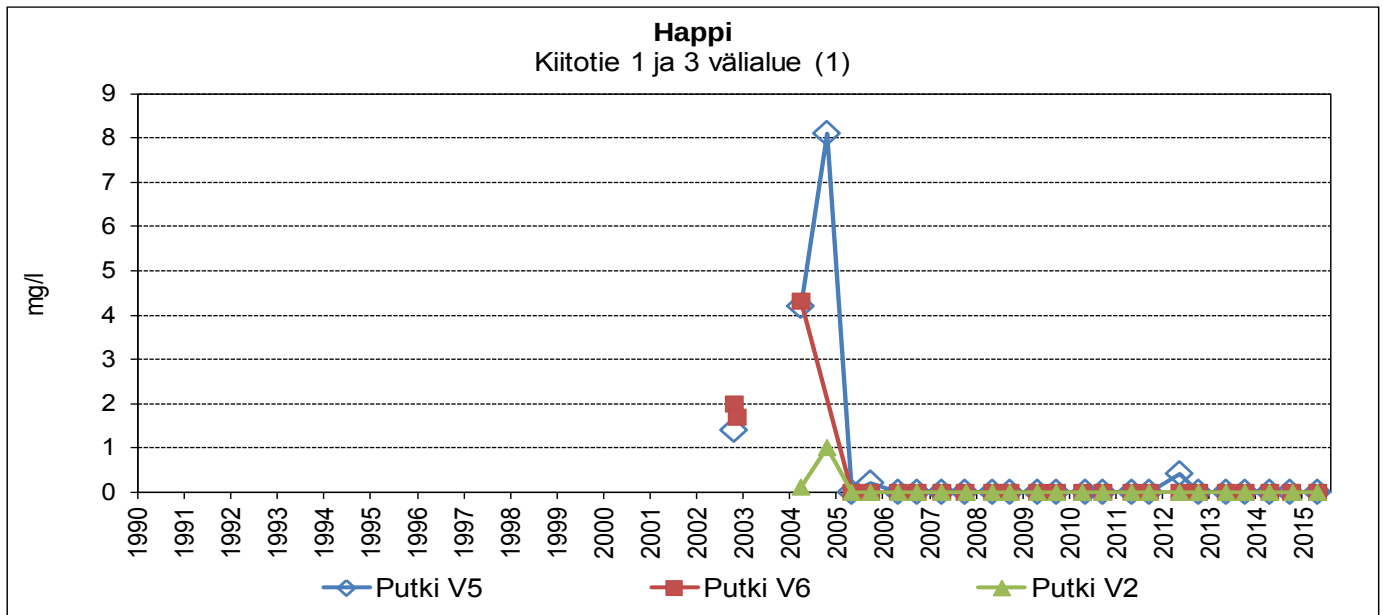
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

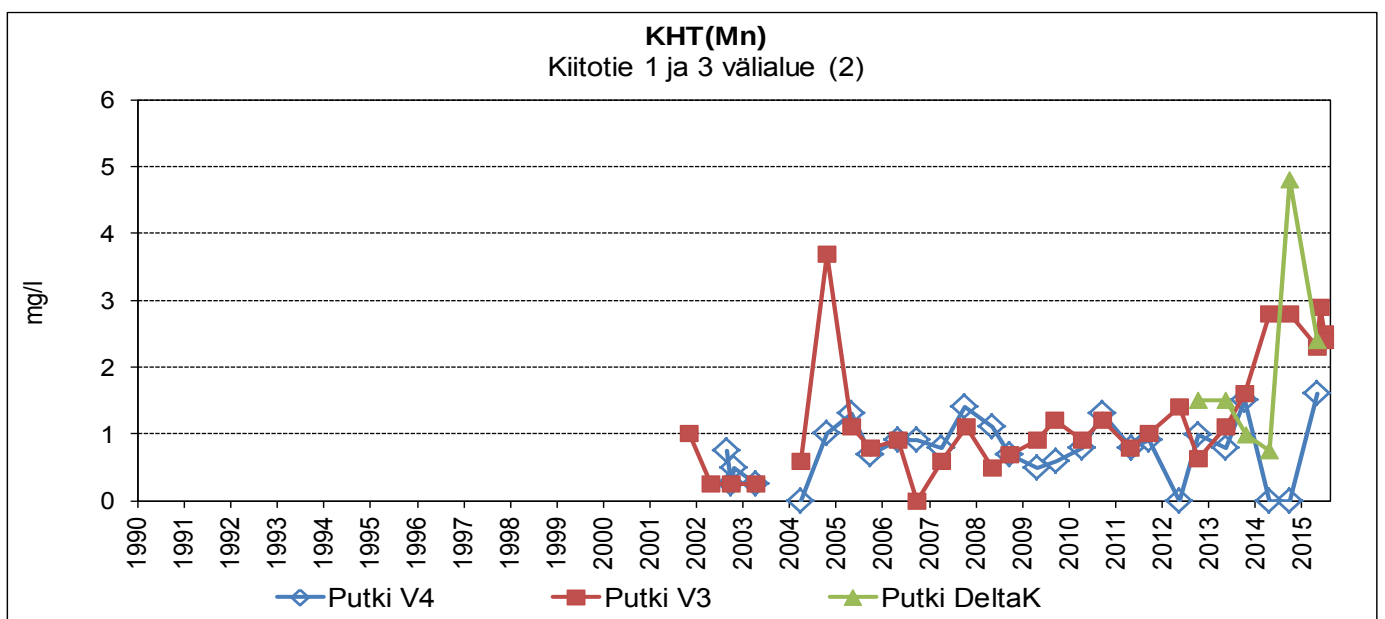
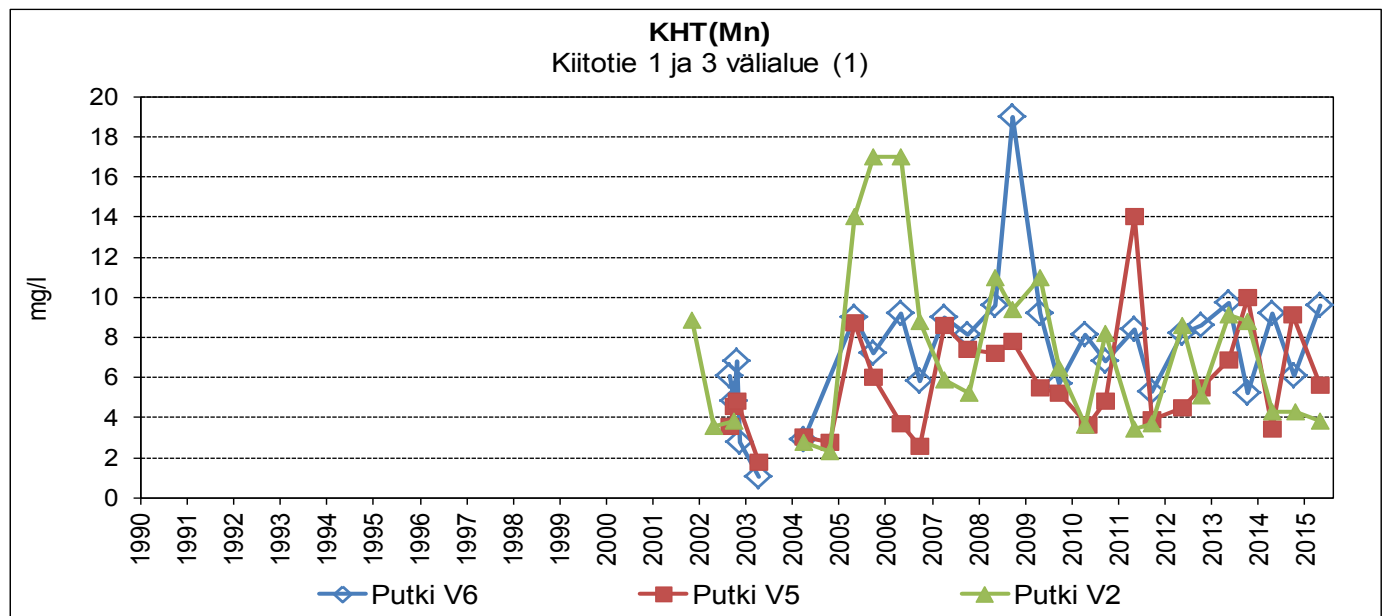
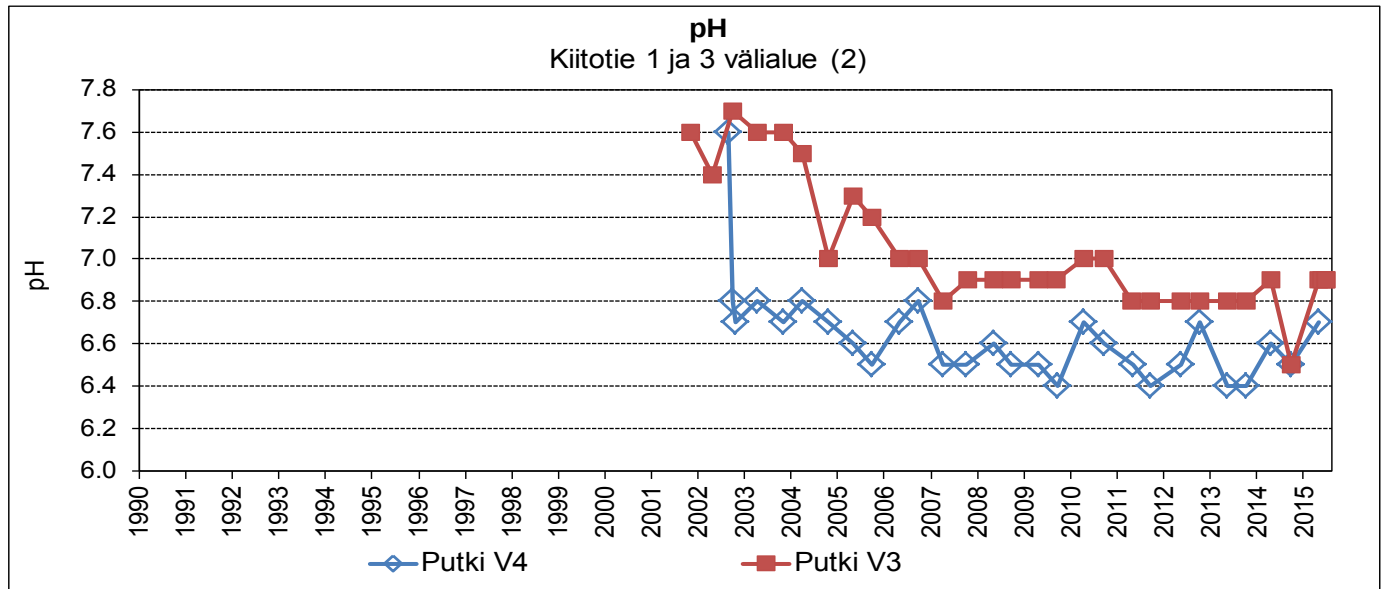
Liite 24. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli.**Liite 24**

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**

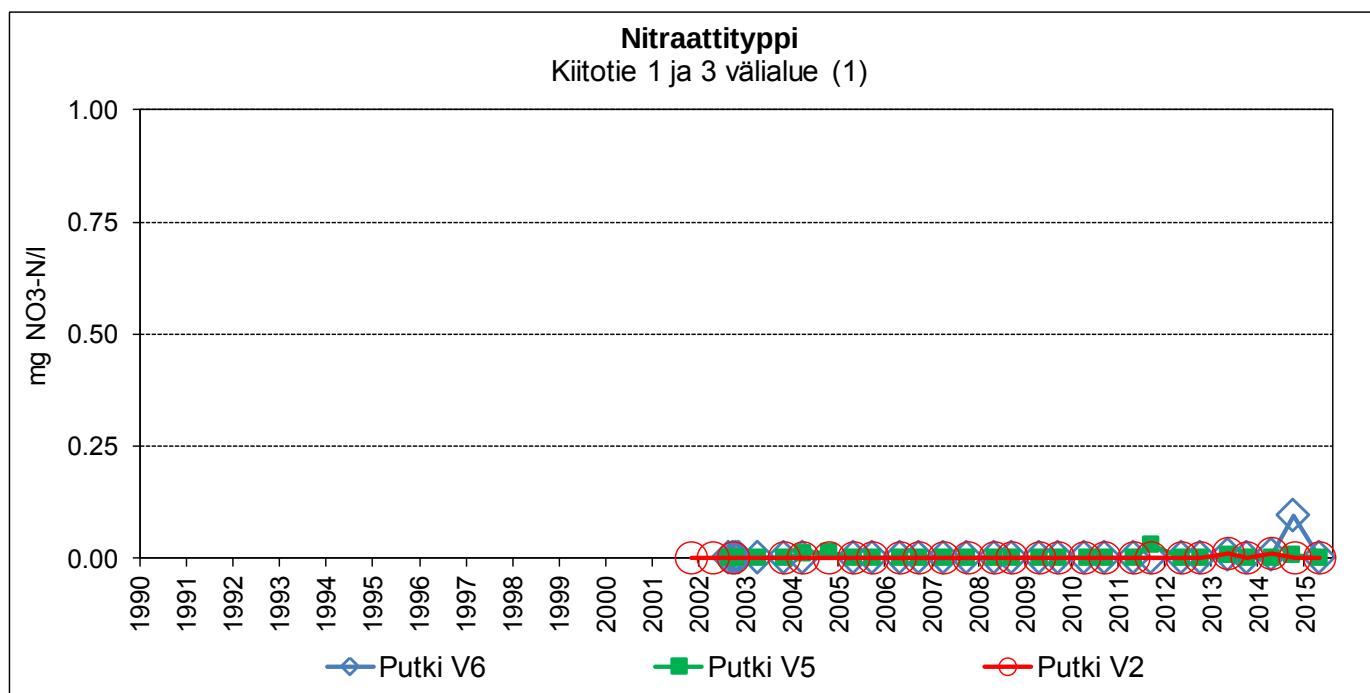
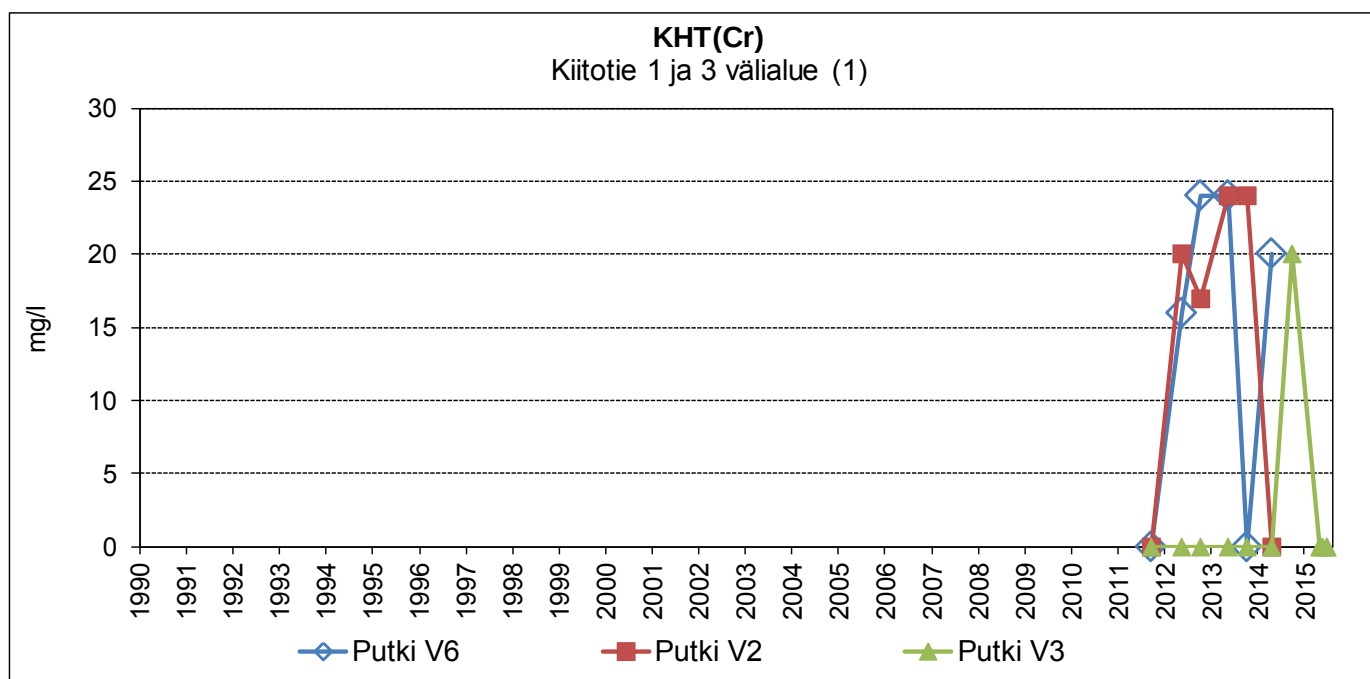
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25****KHT(Cr)**

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

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

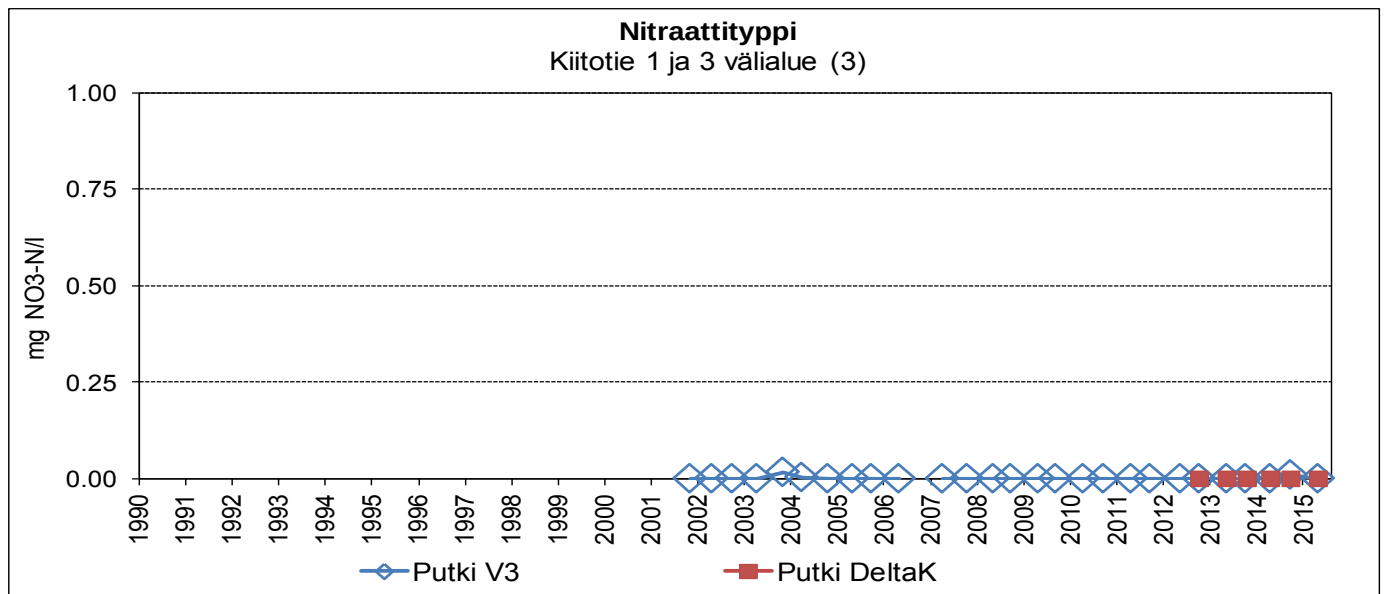
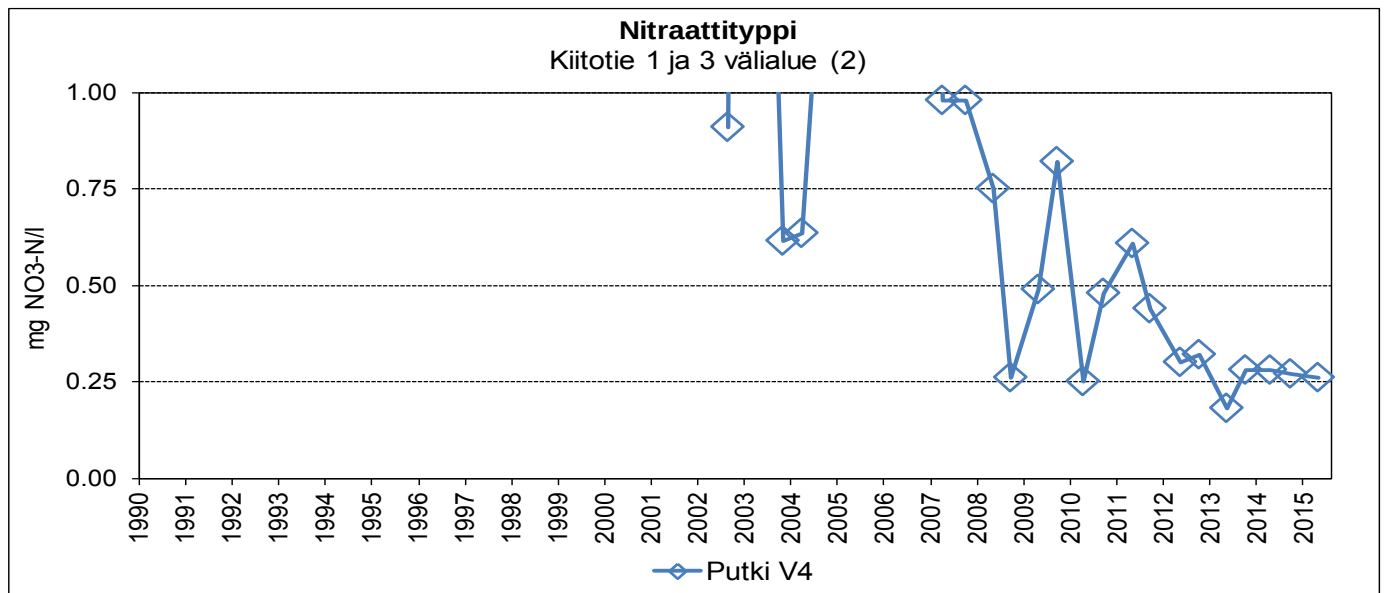
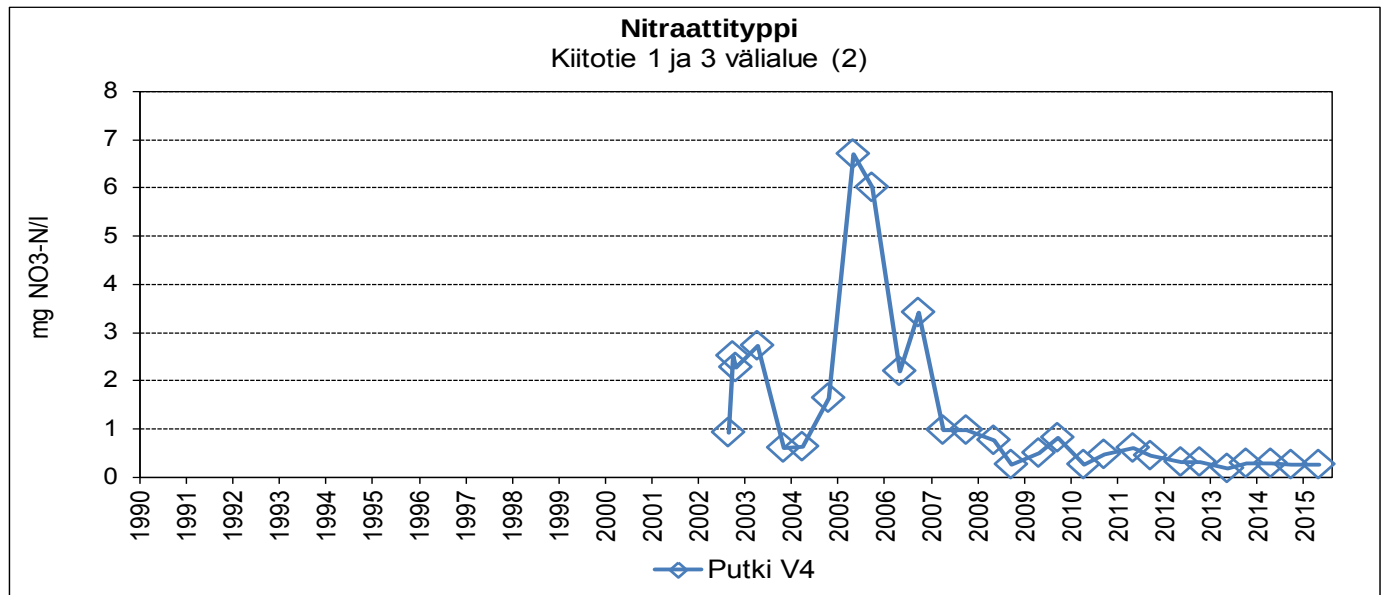
putki DeltaK
putki V4
putki V5

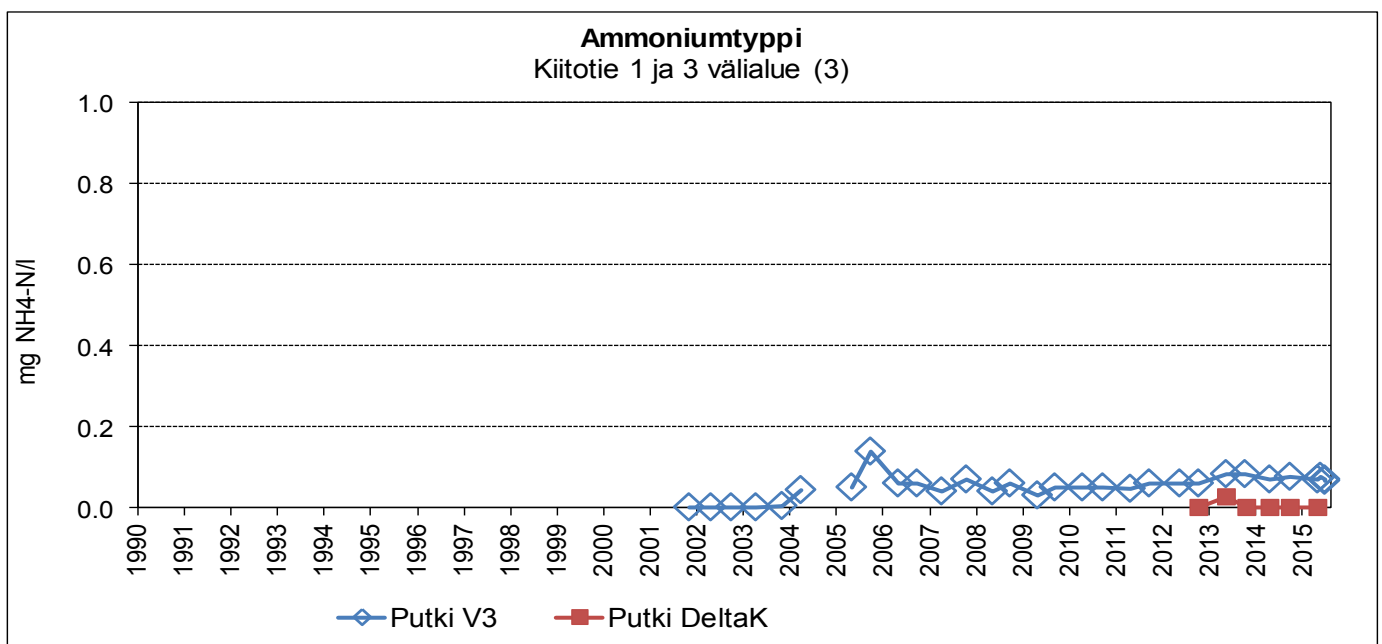
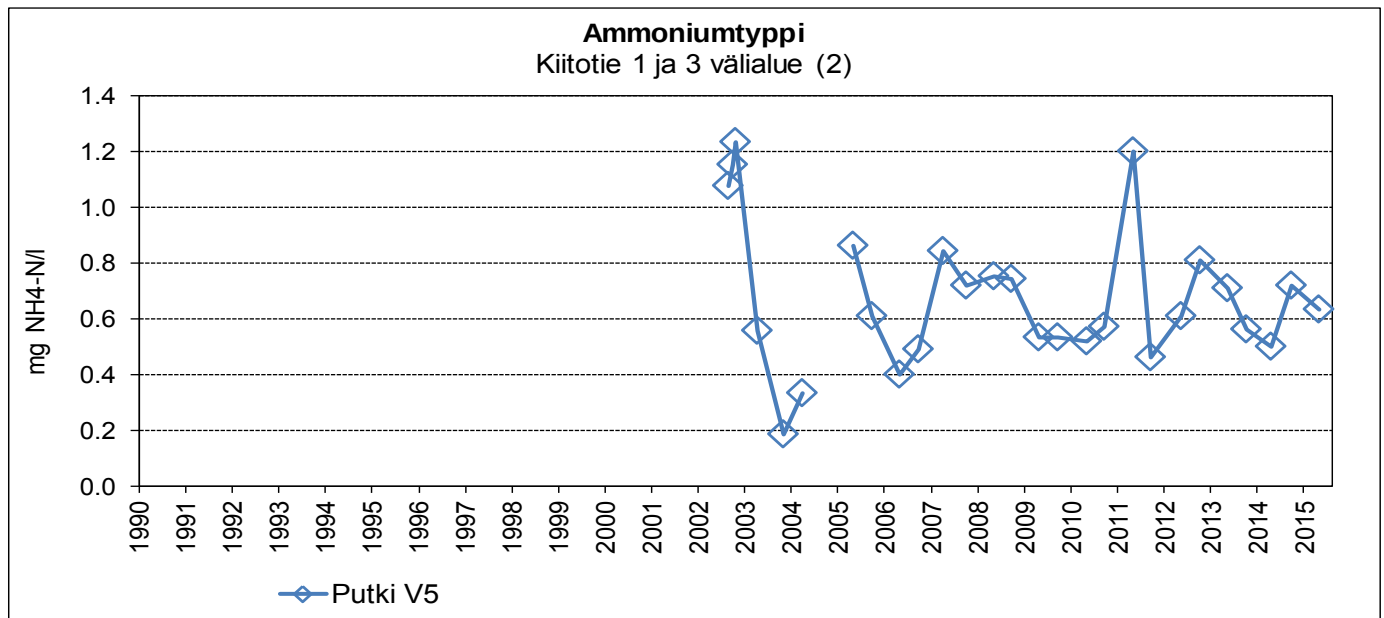
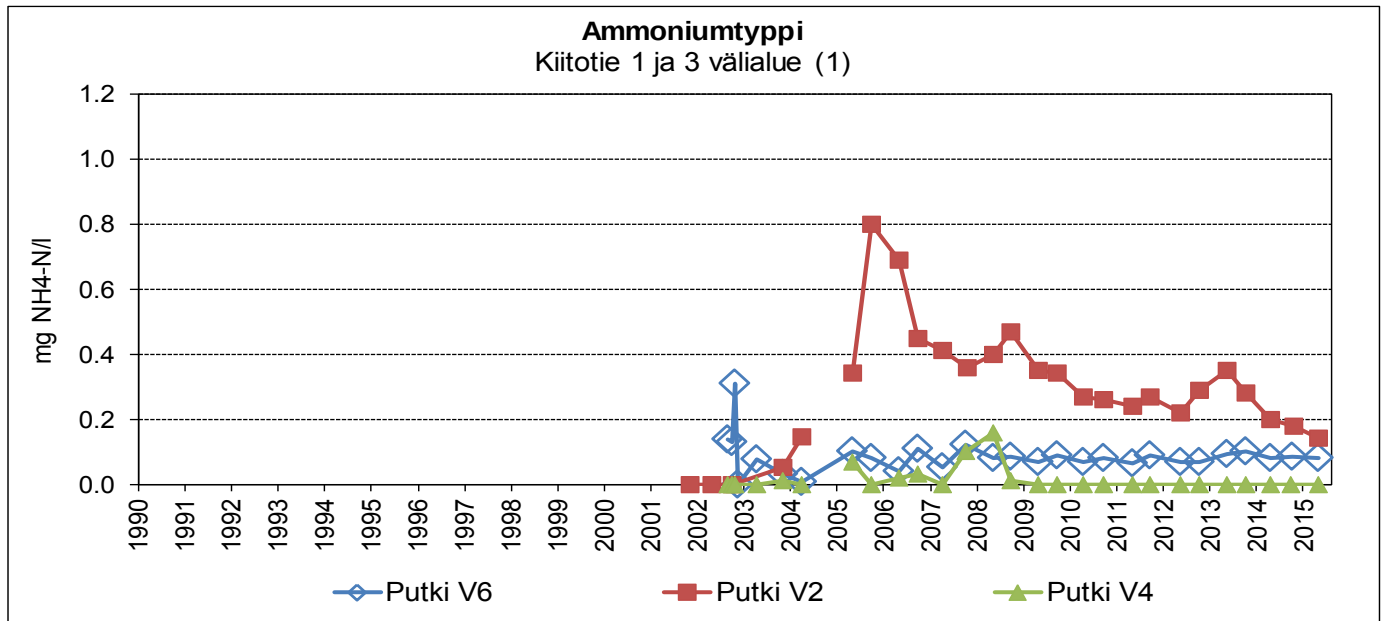
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määrittäysrajan.

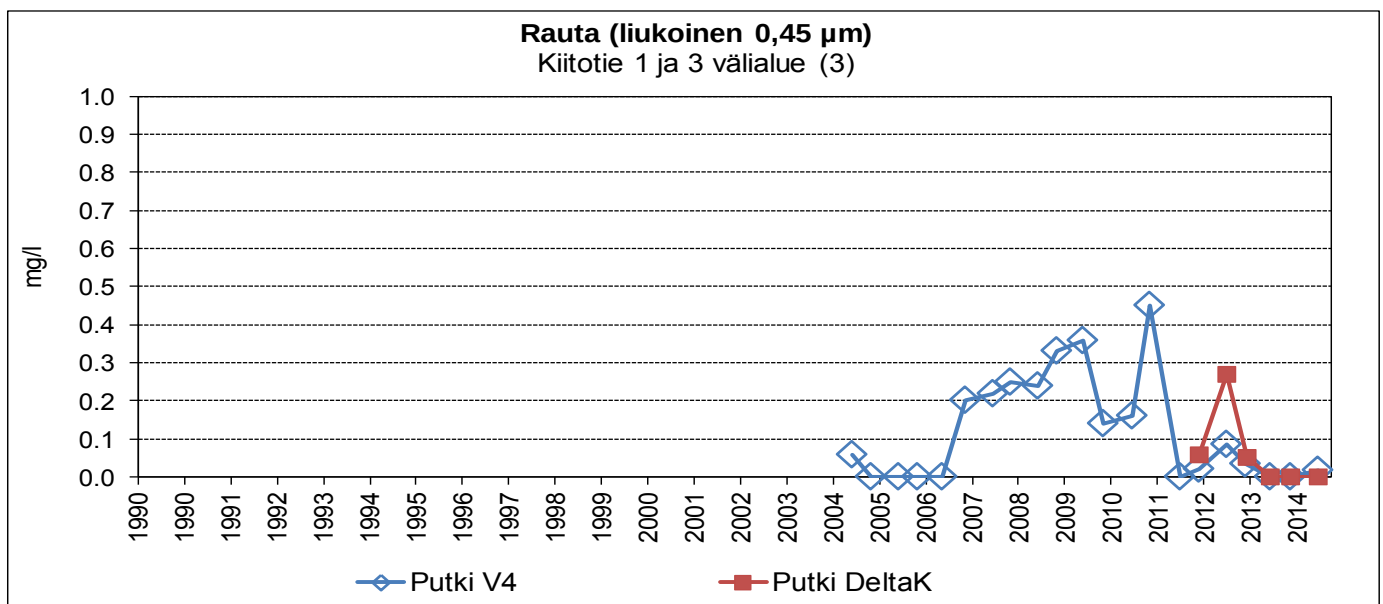
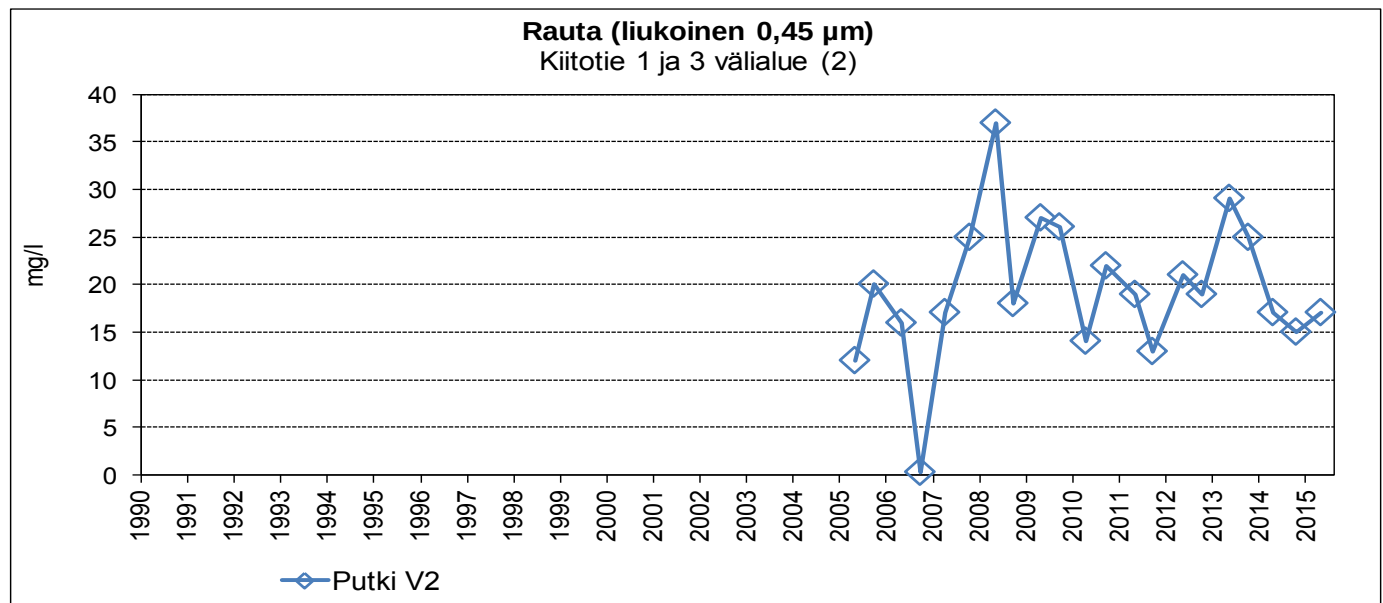
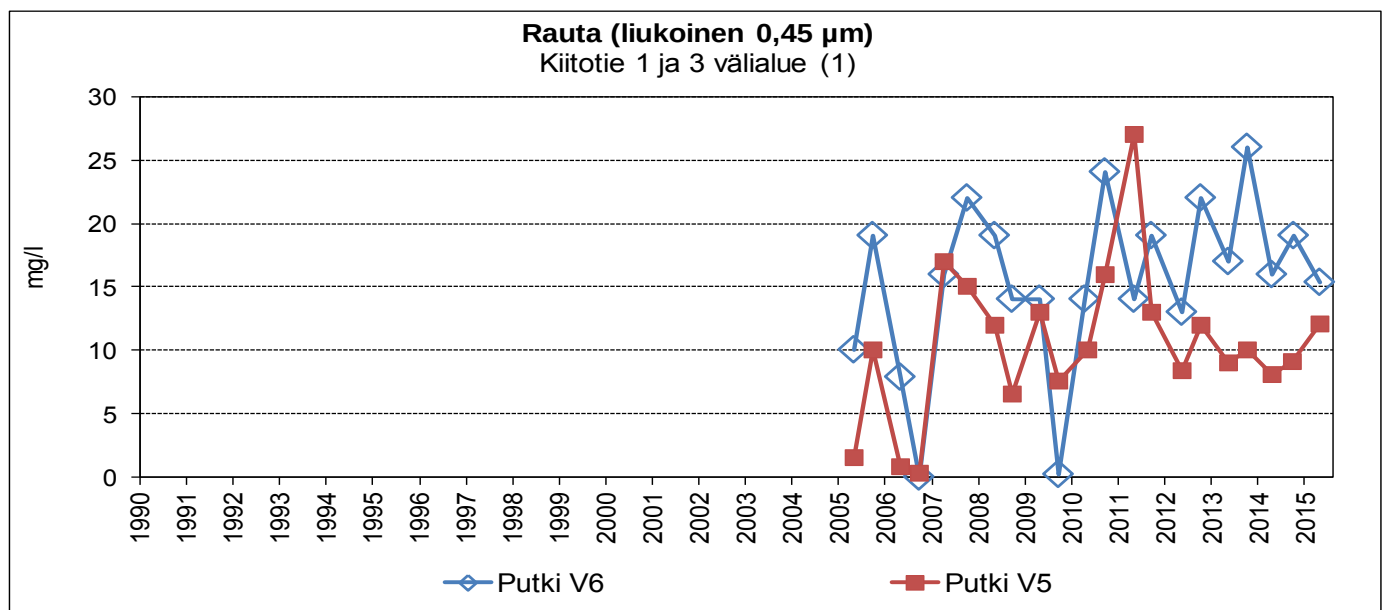


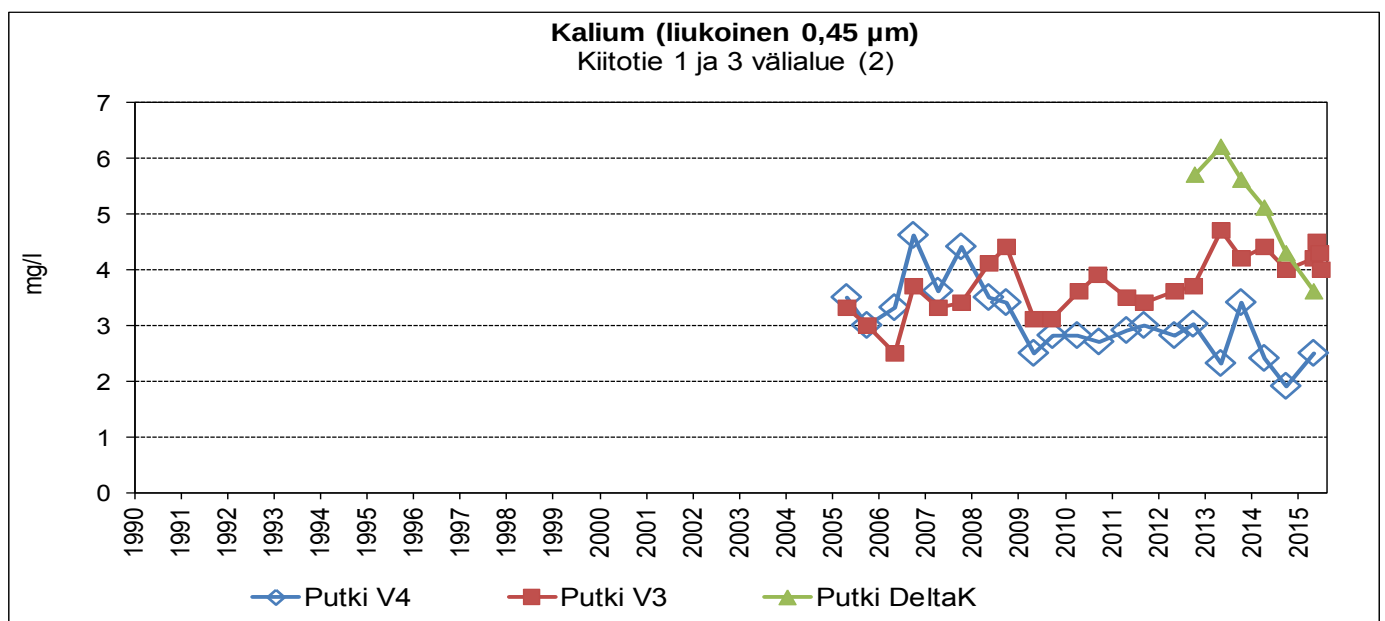
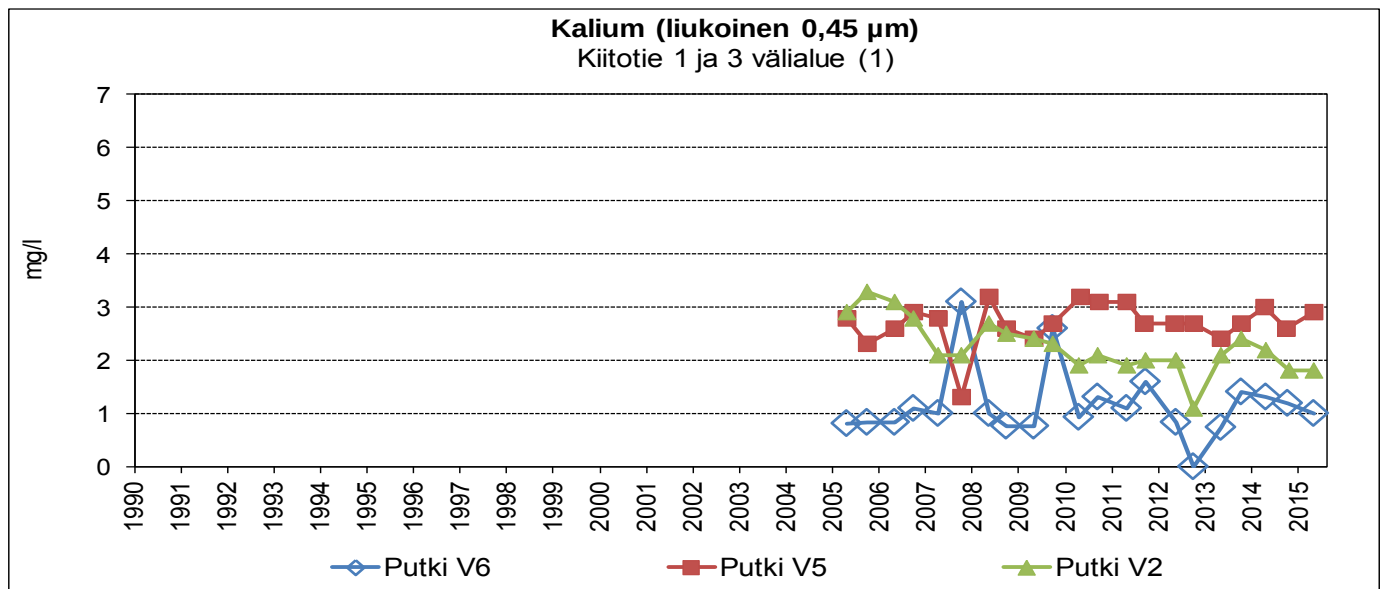
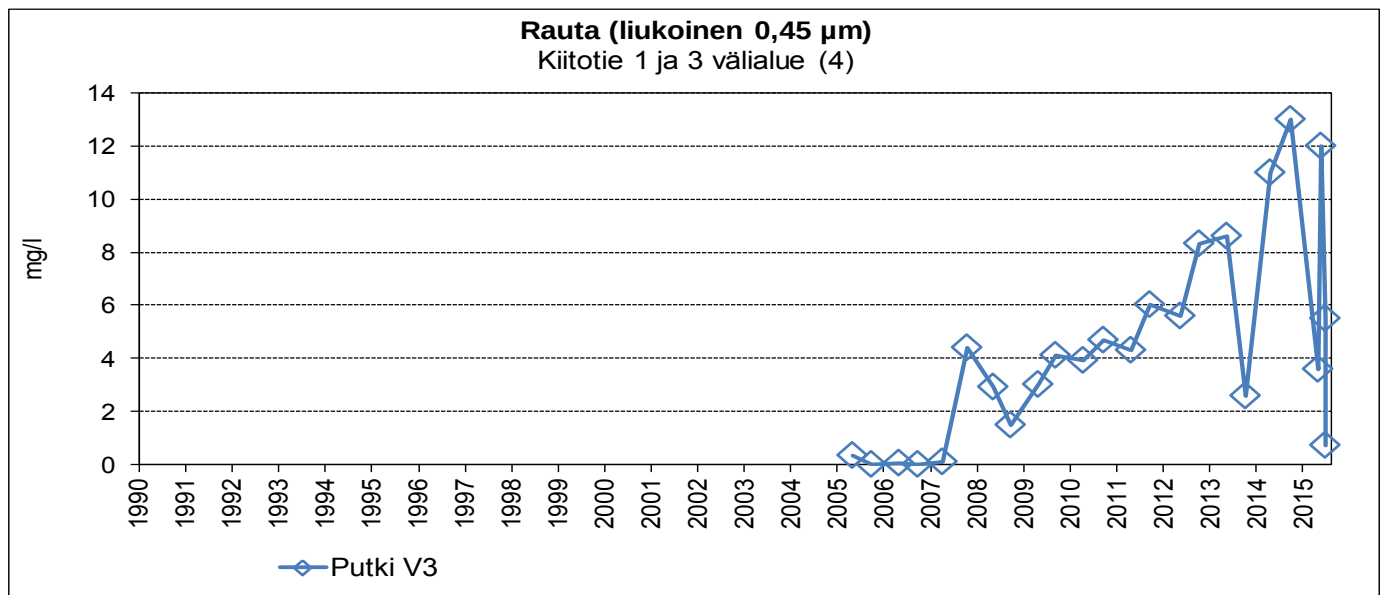
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25**

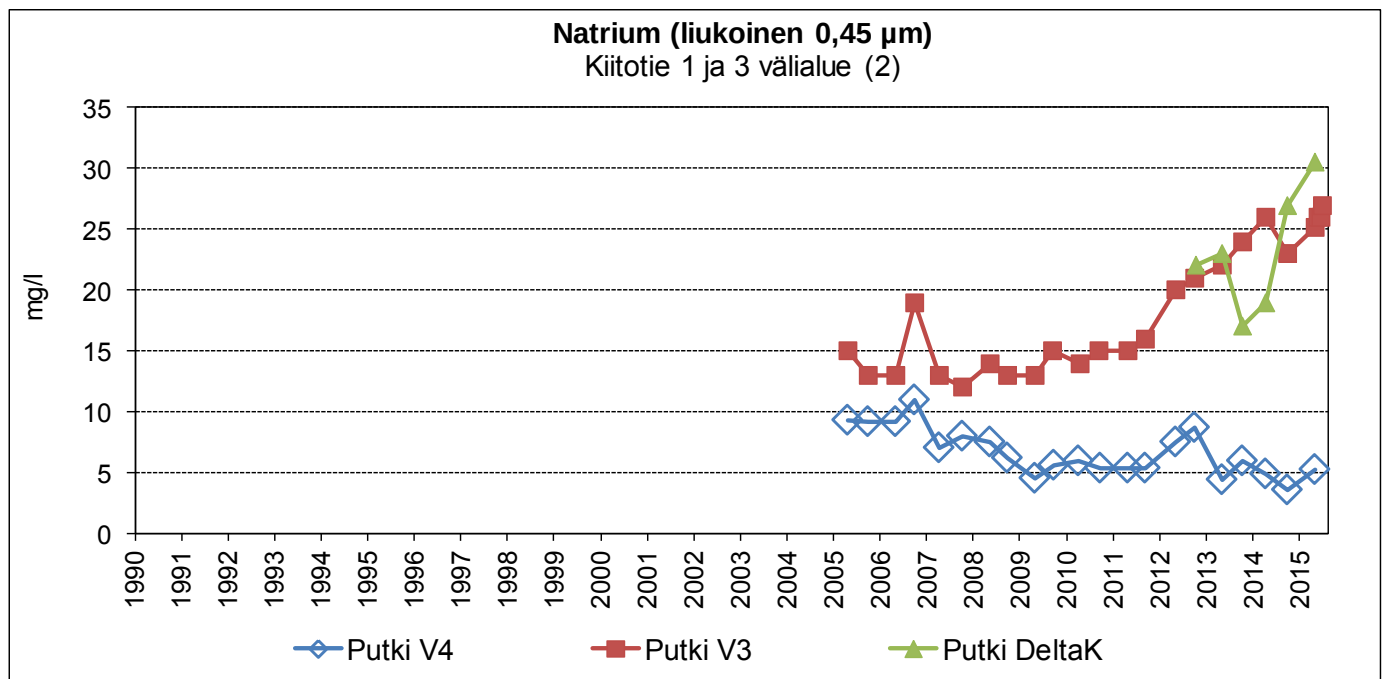
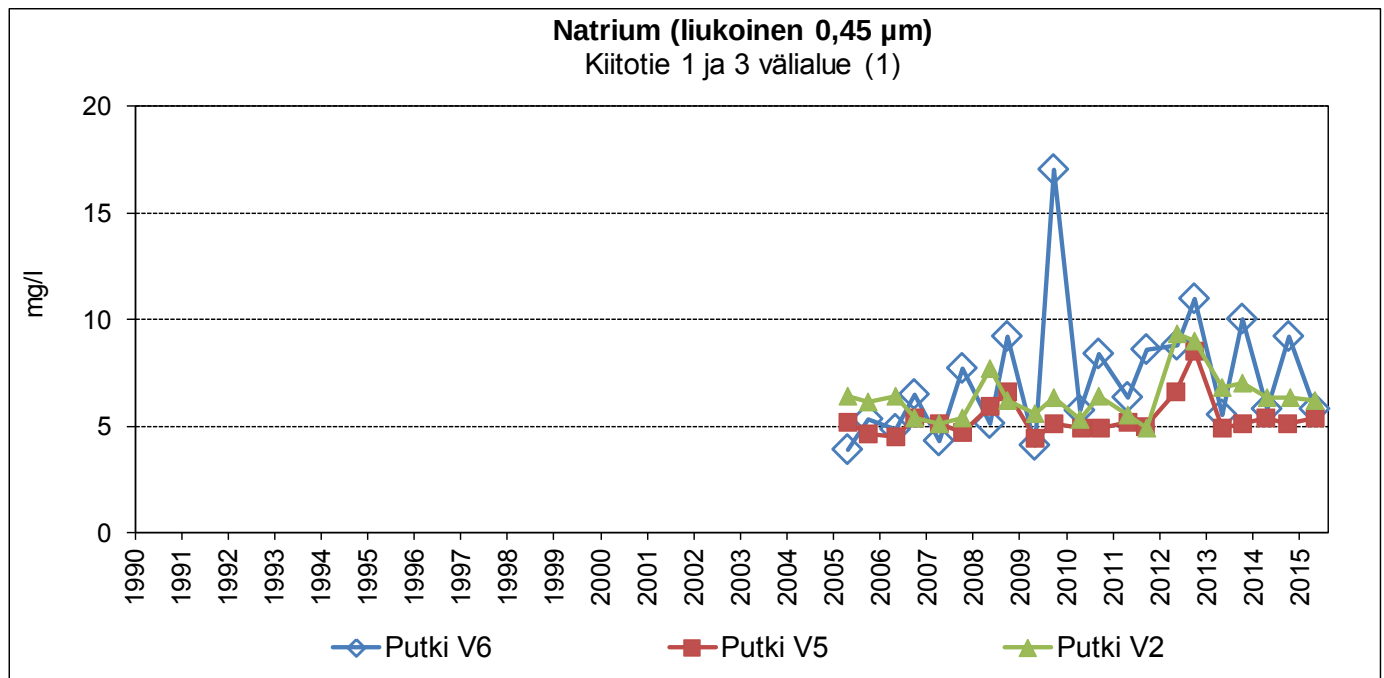
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa putken V4 nitraattituloksista.

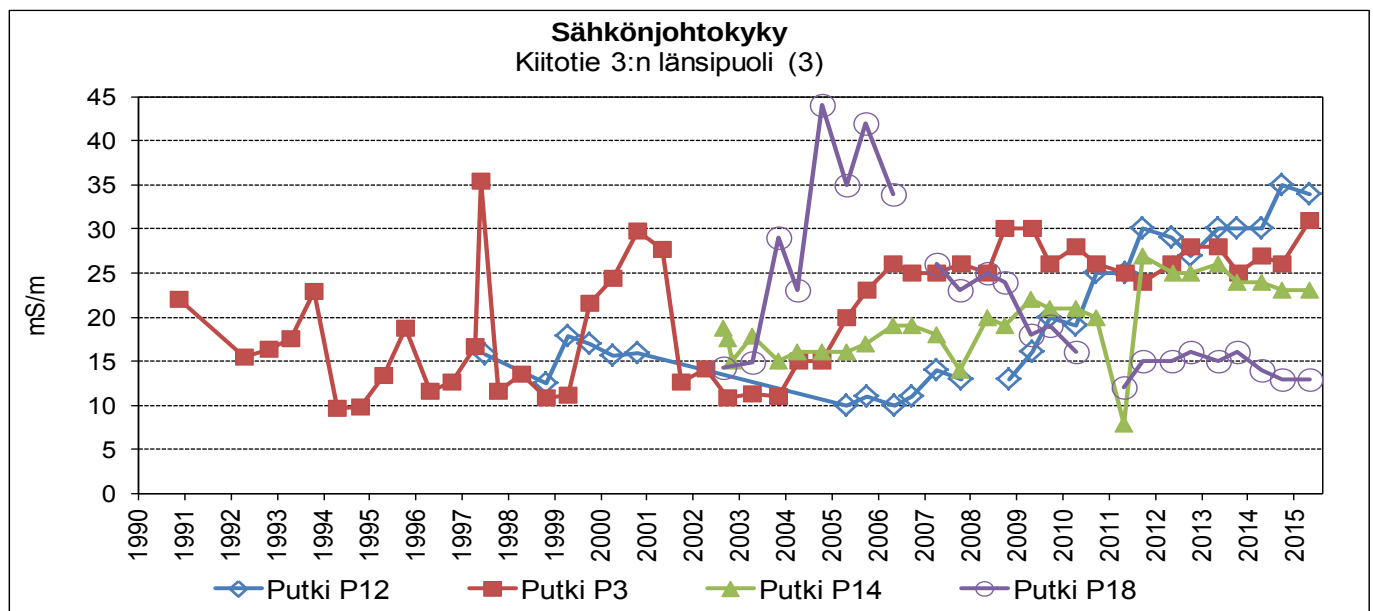
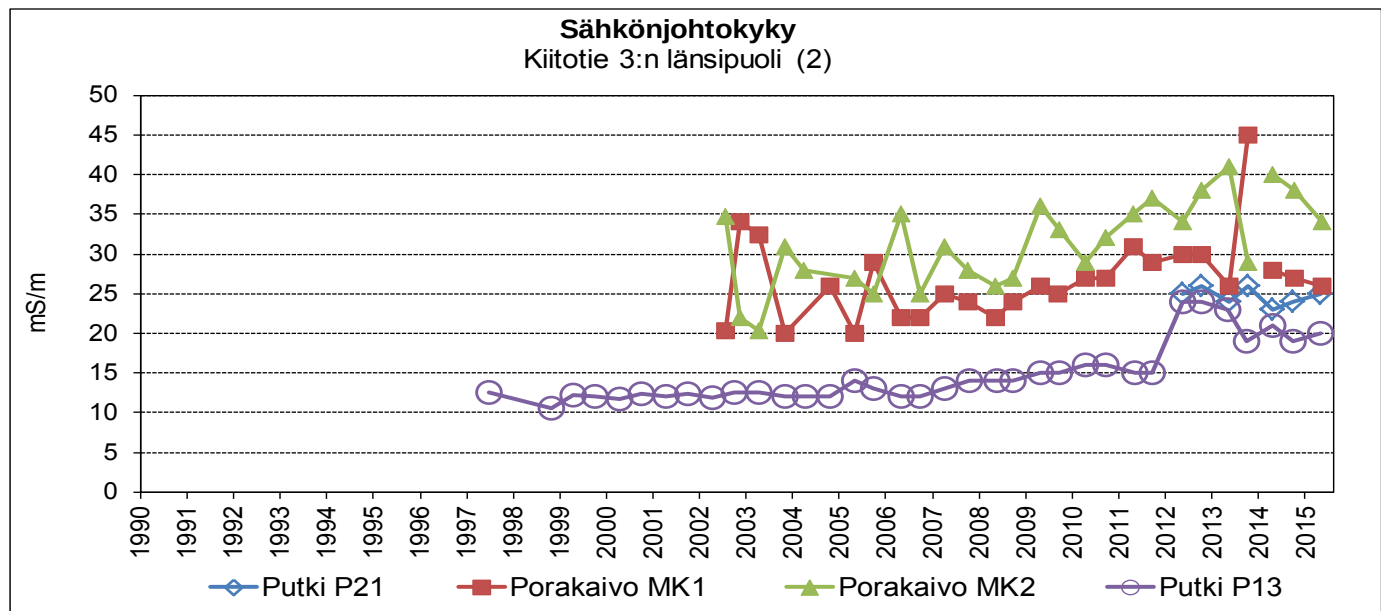
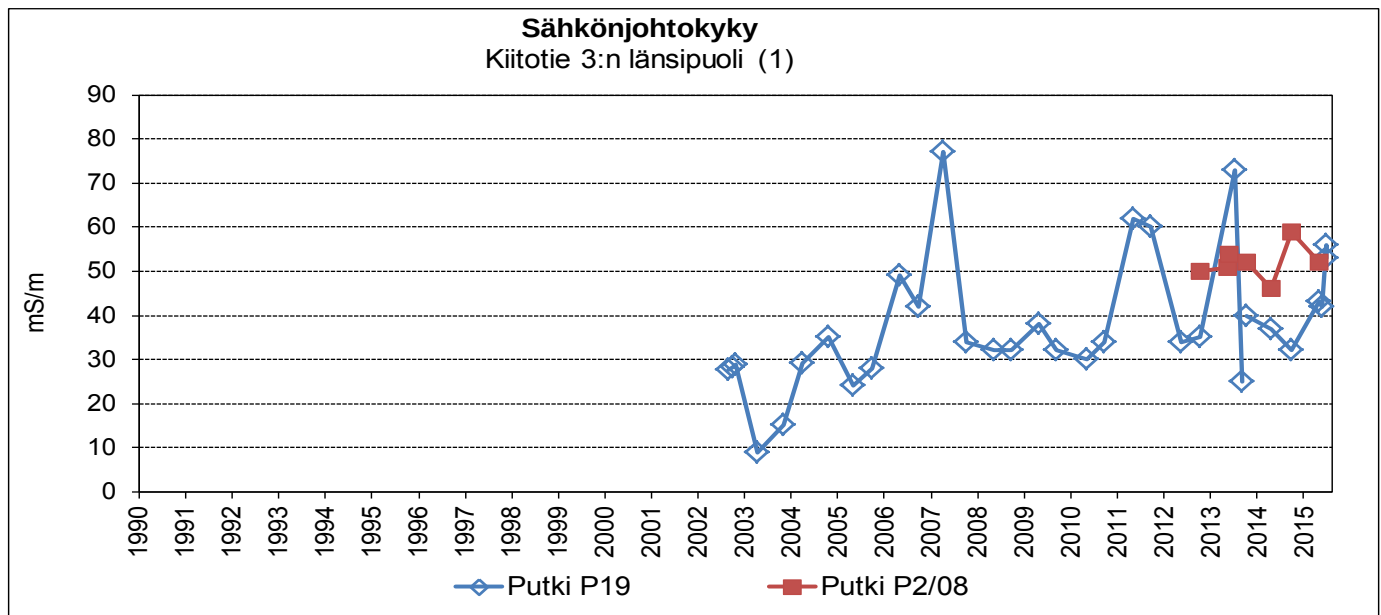


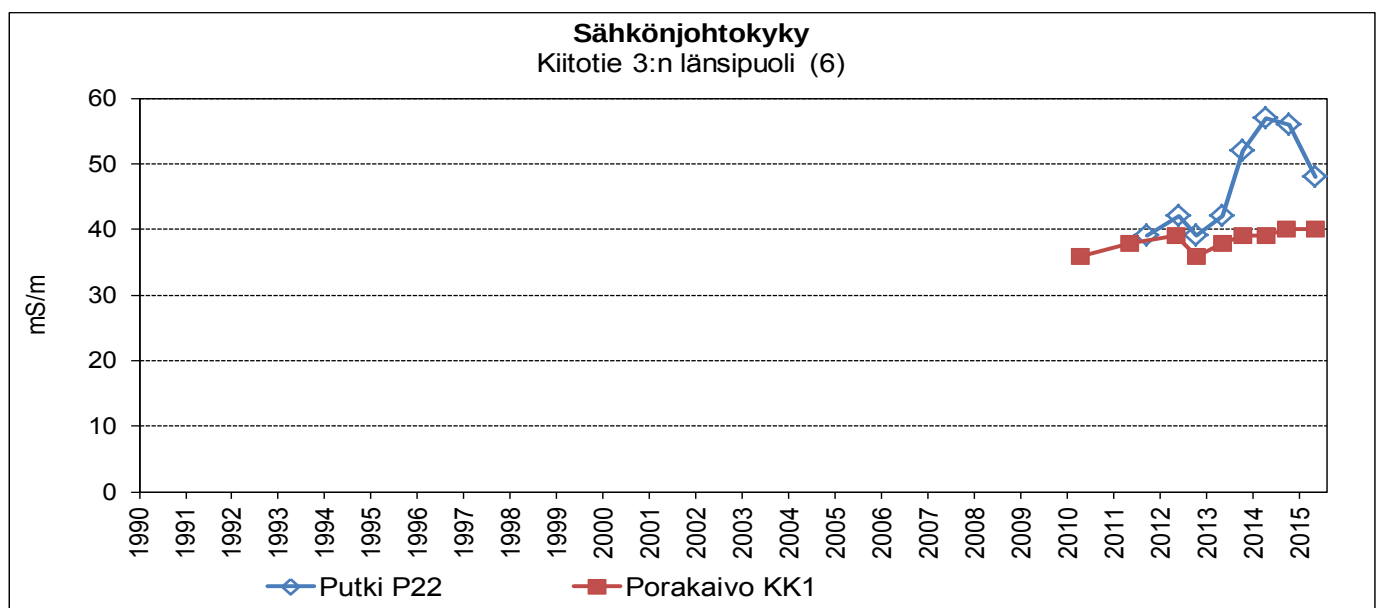
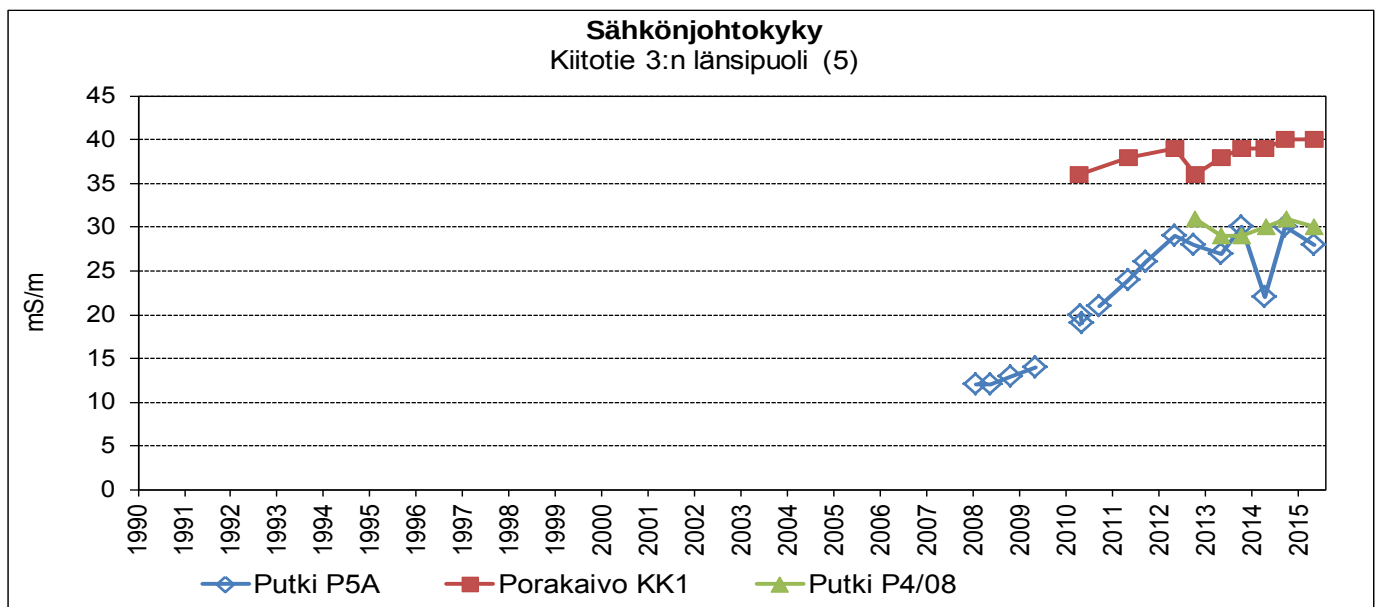
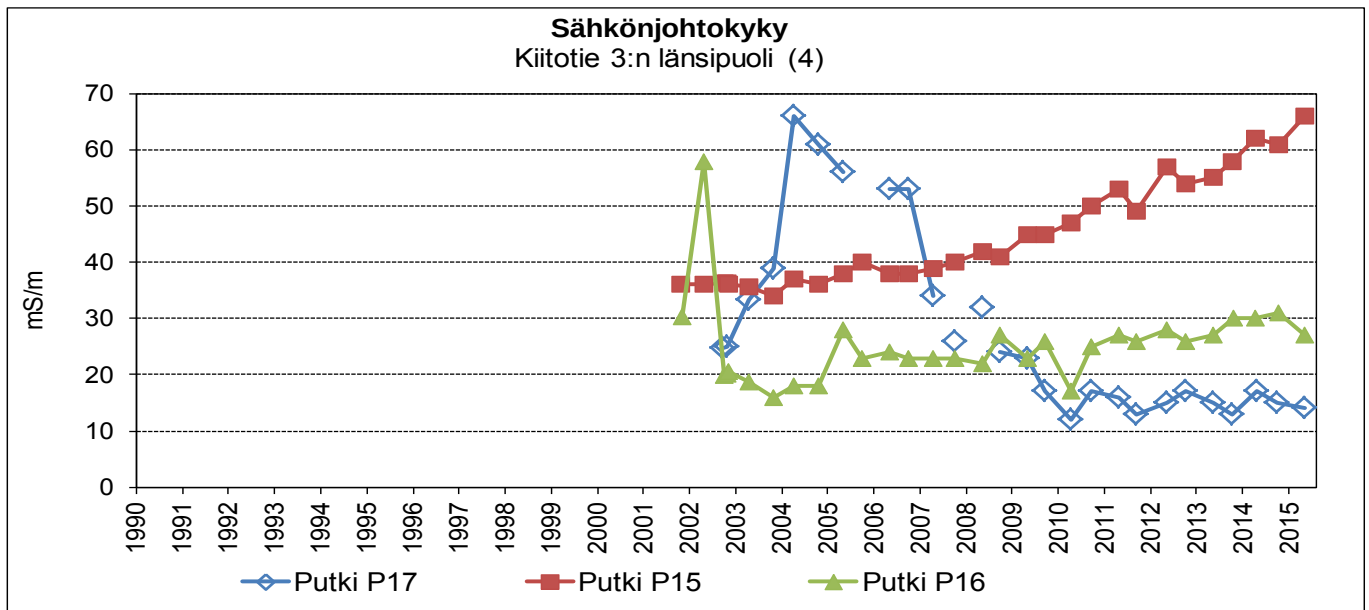
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25**

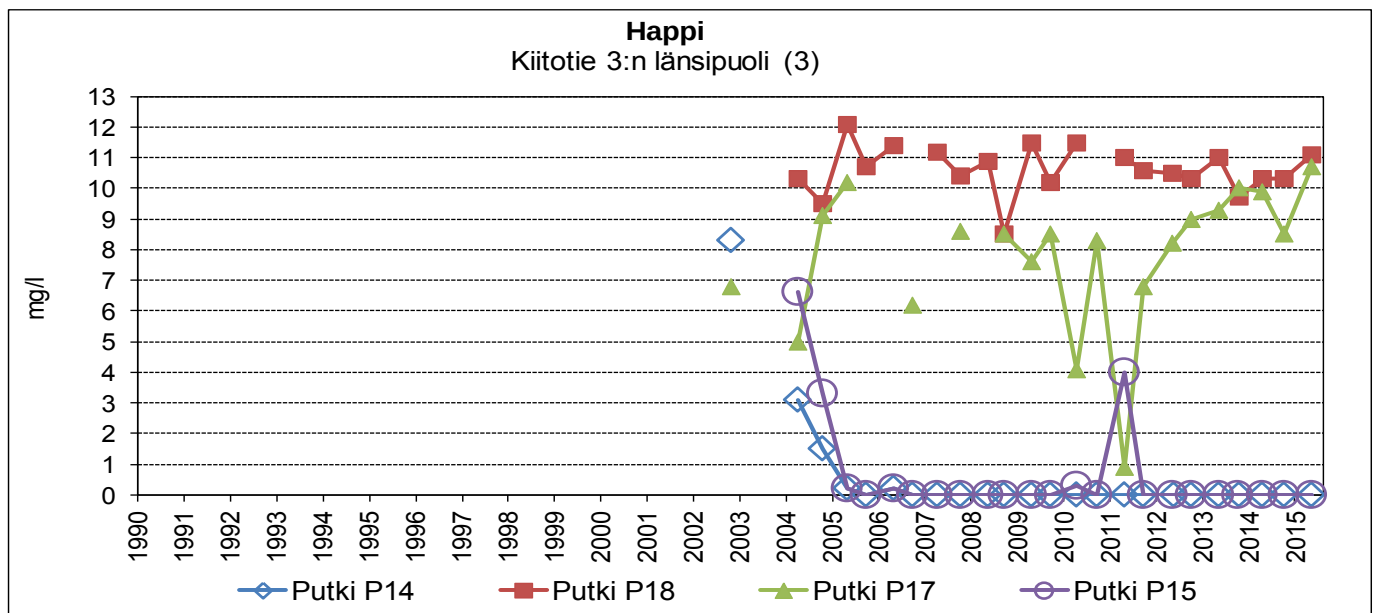
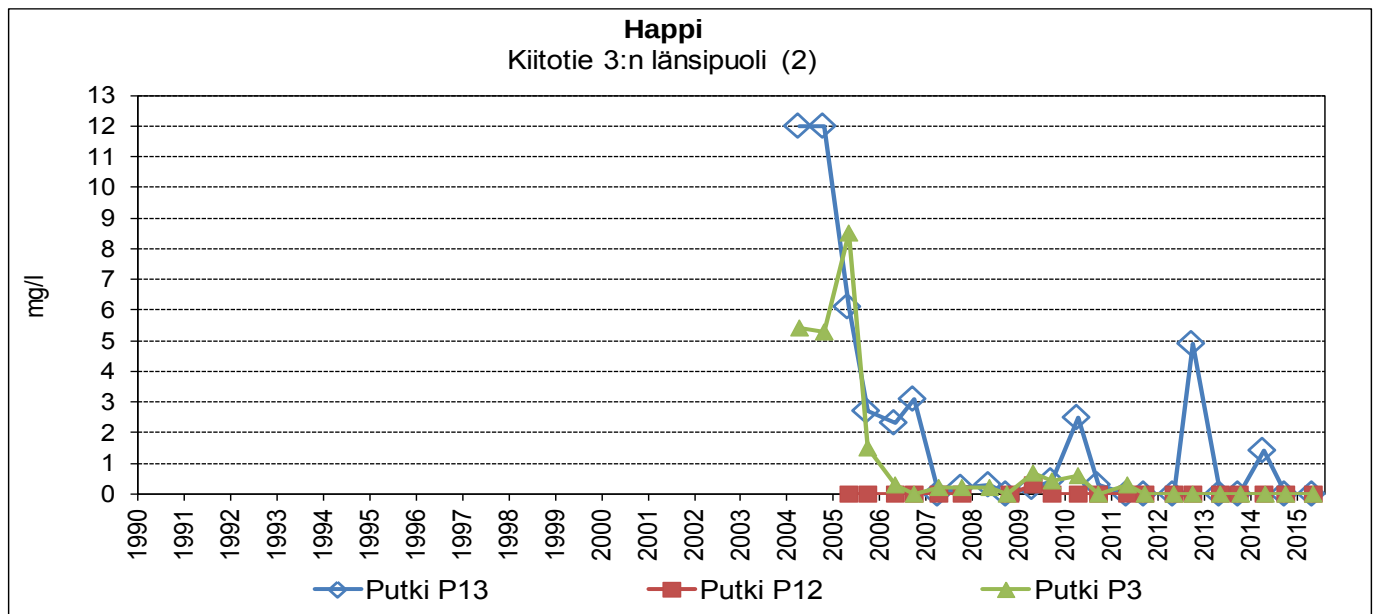
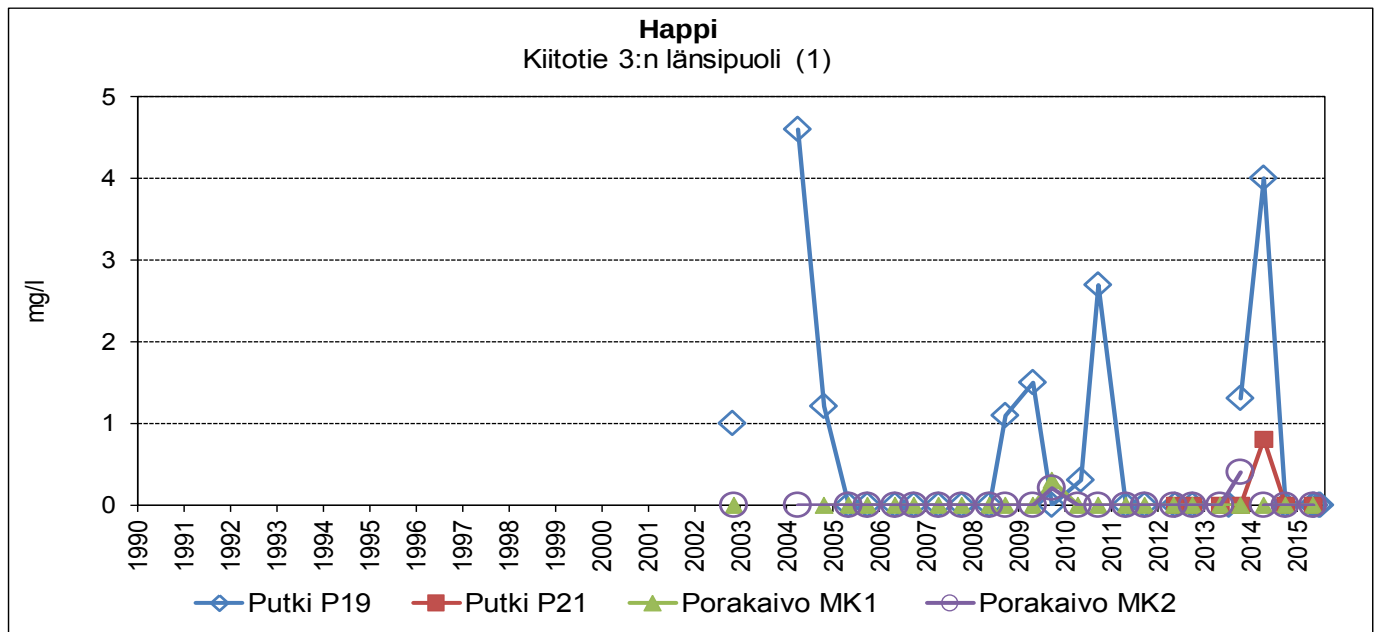
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25**

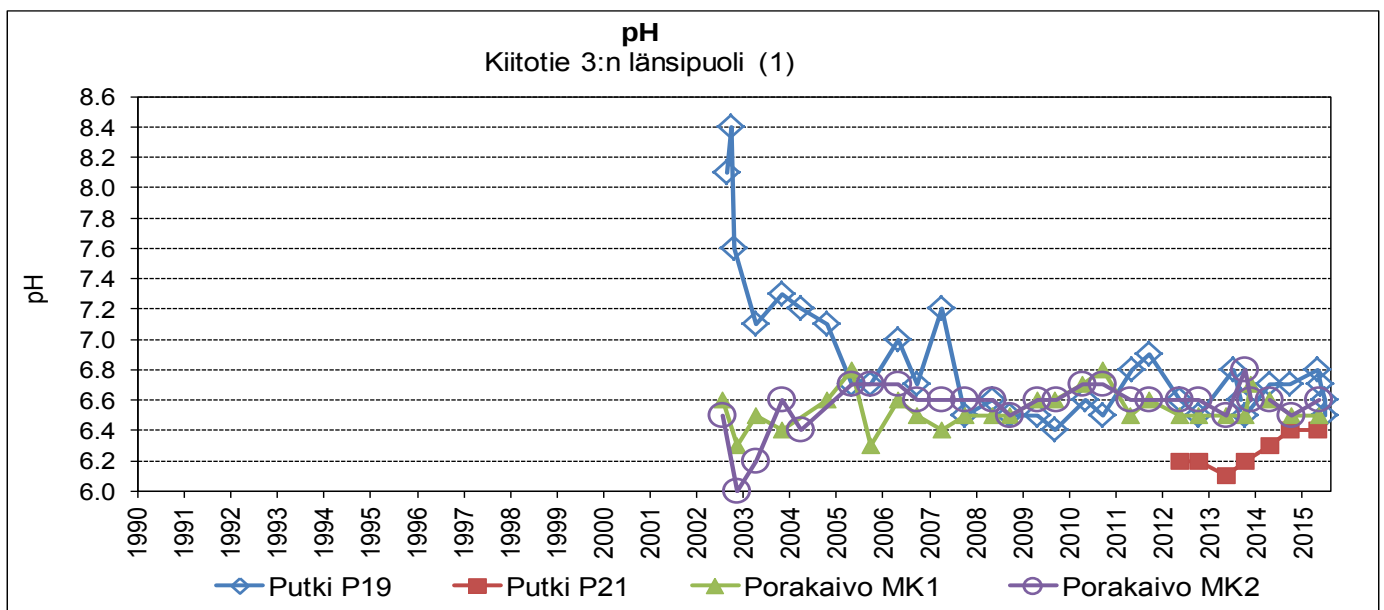
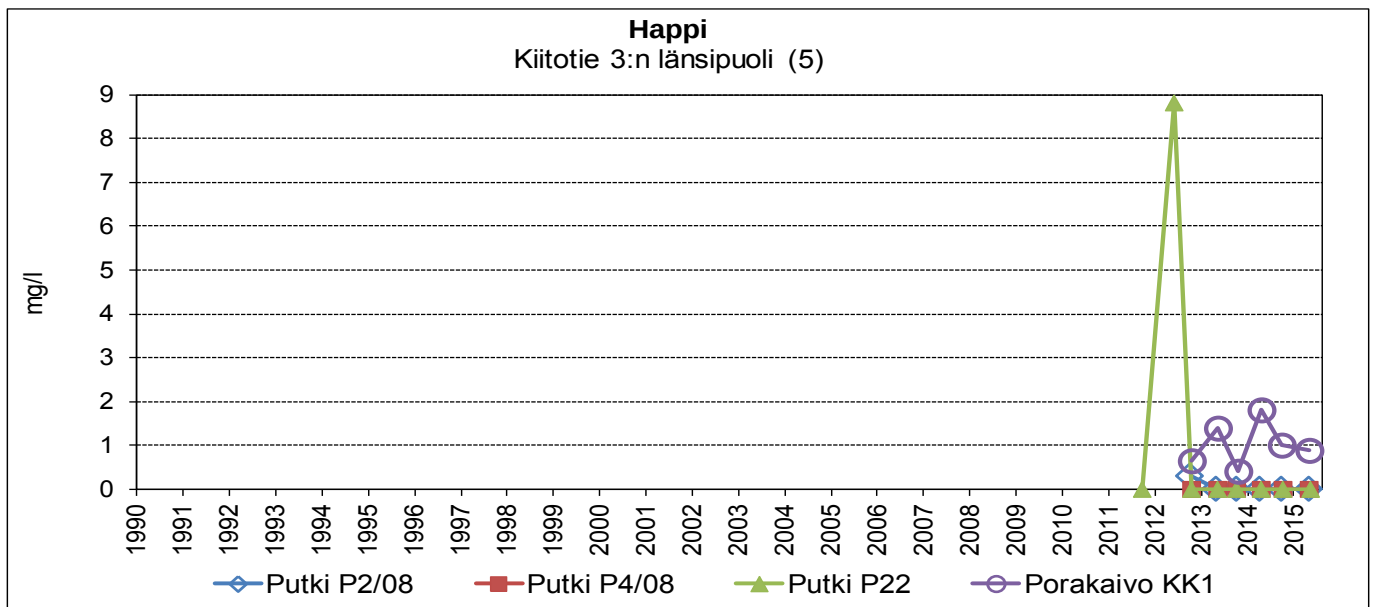
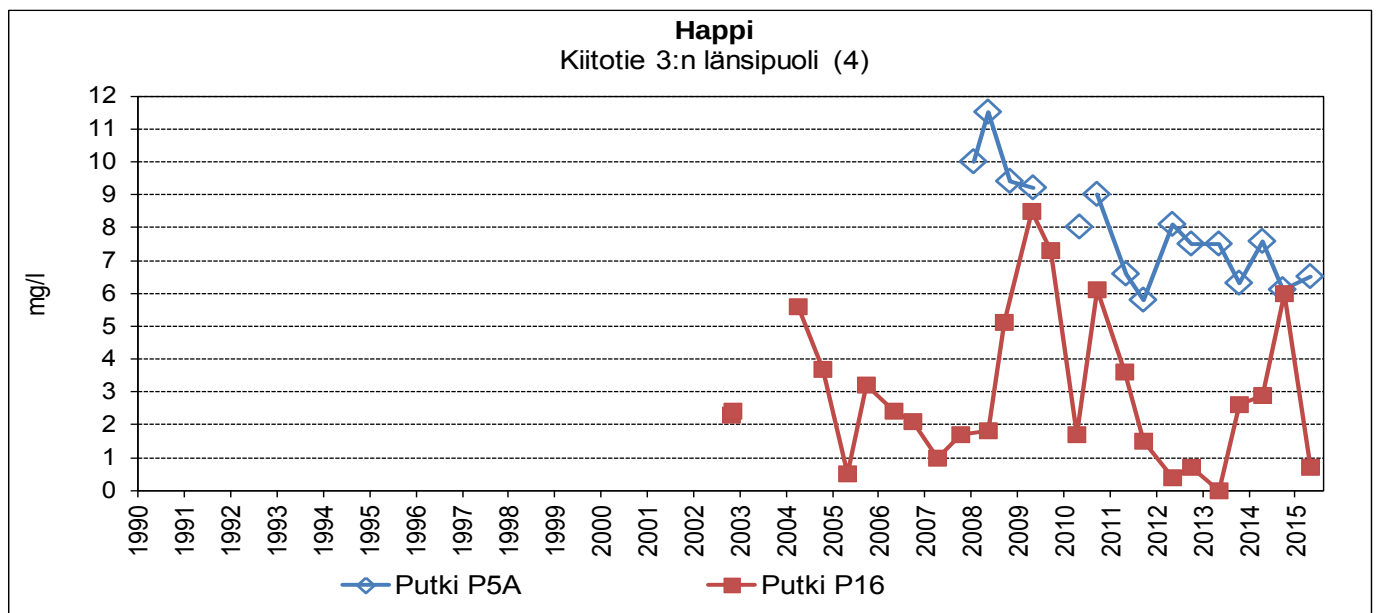
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25**

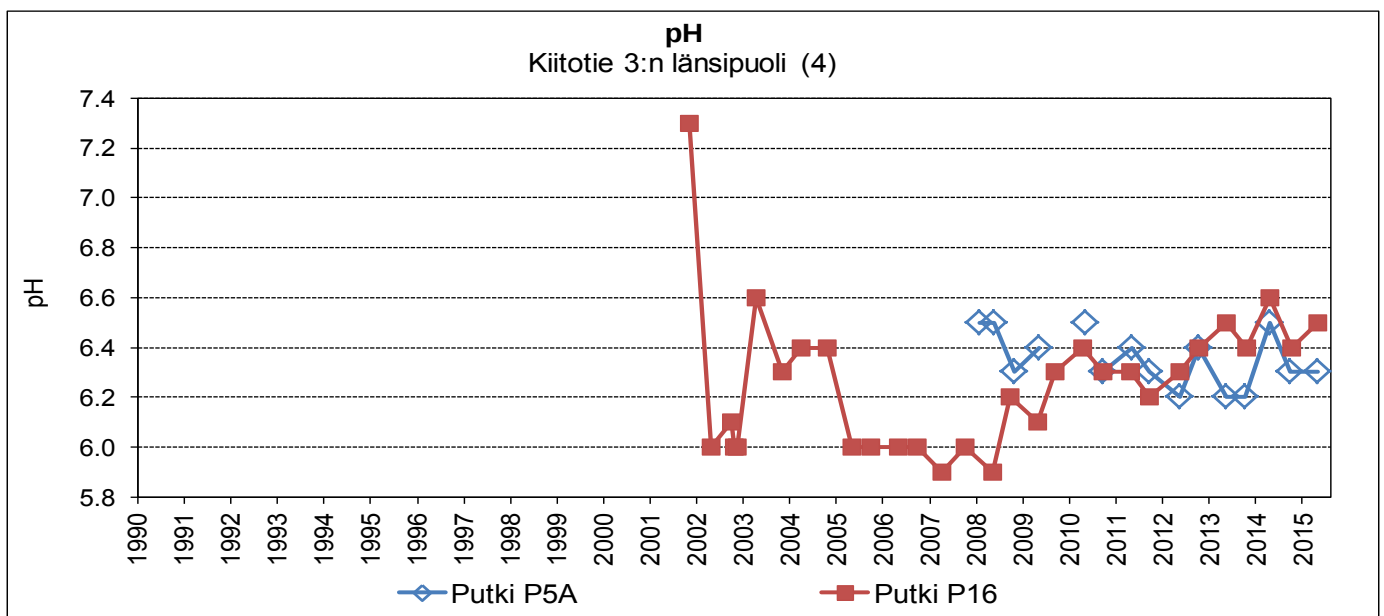
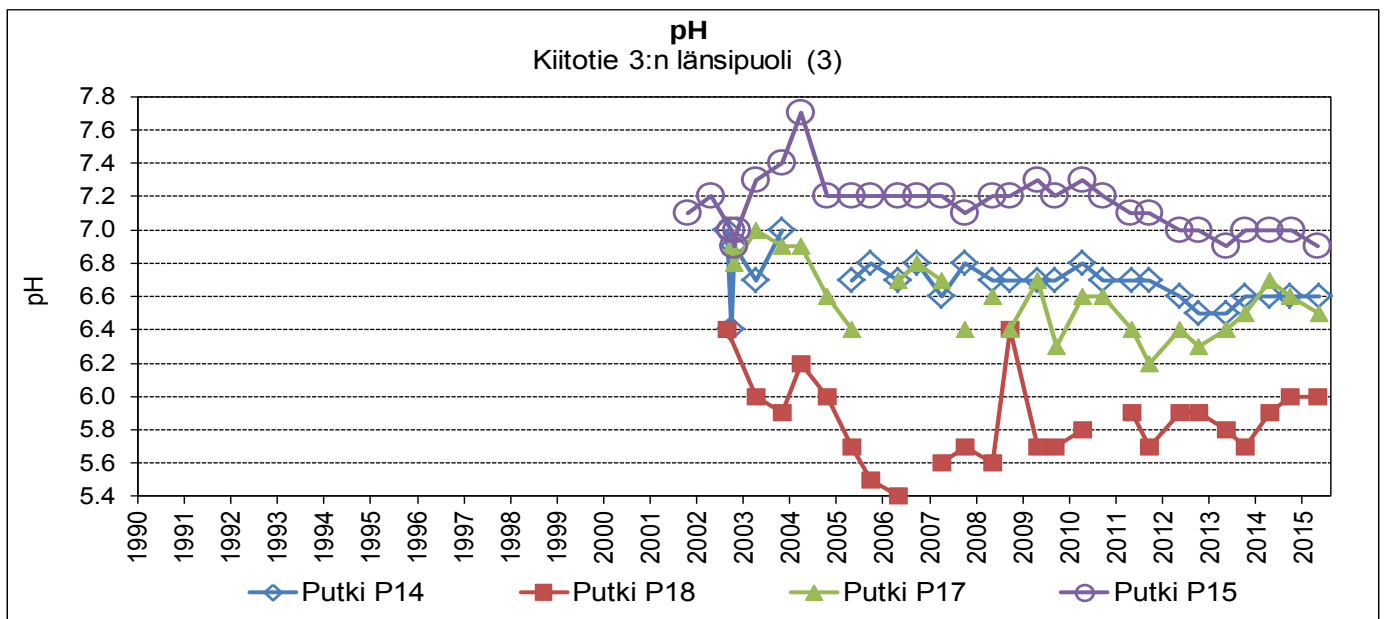
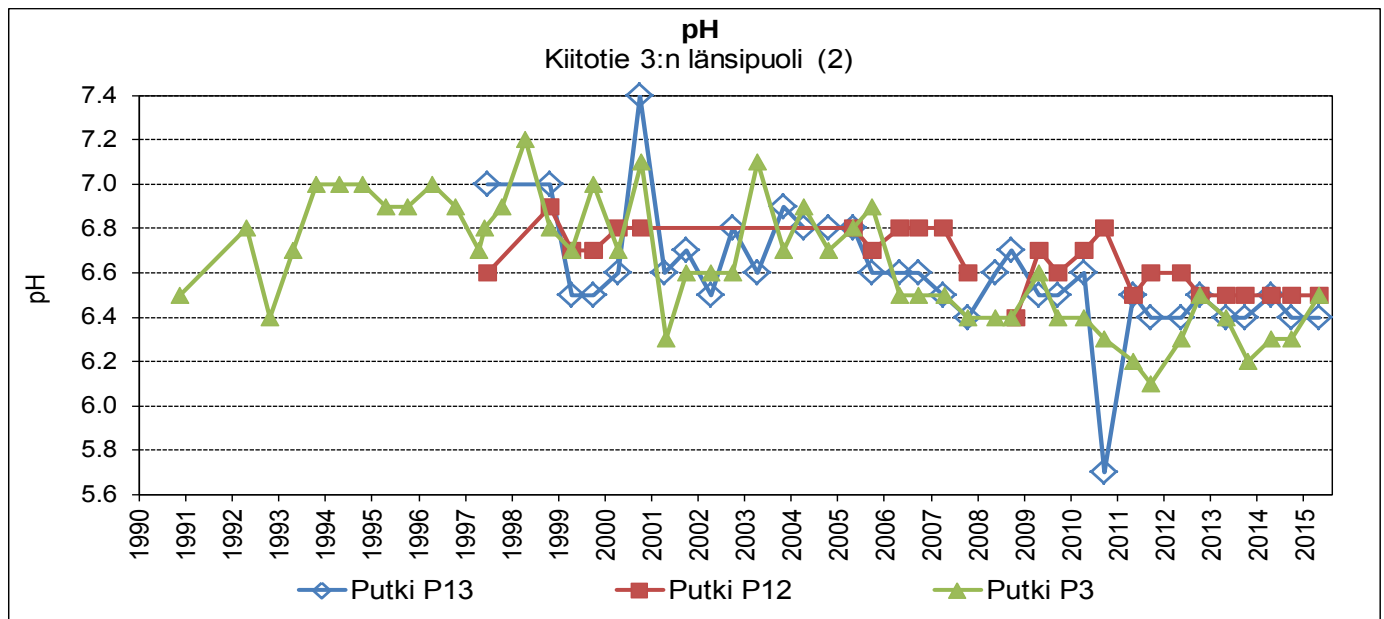
Liite 25. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitoteiden 1 ja 3 välialue.**Liite 25**

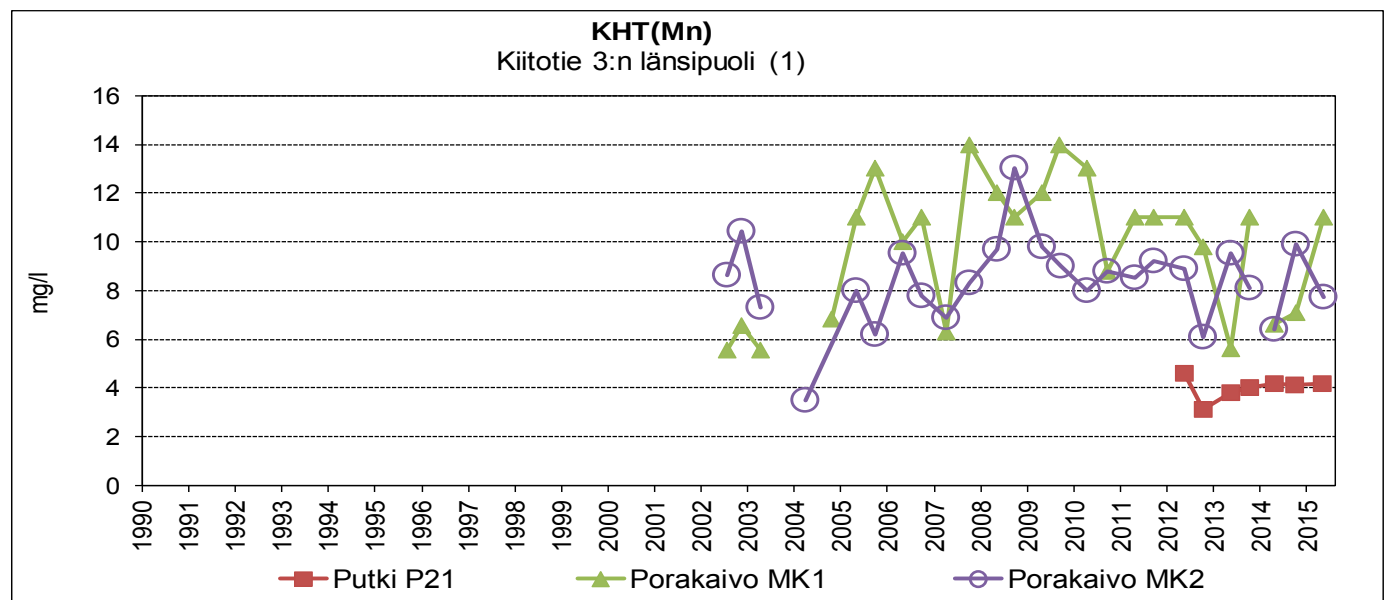
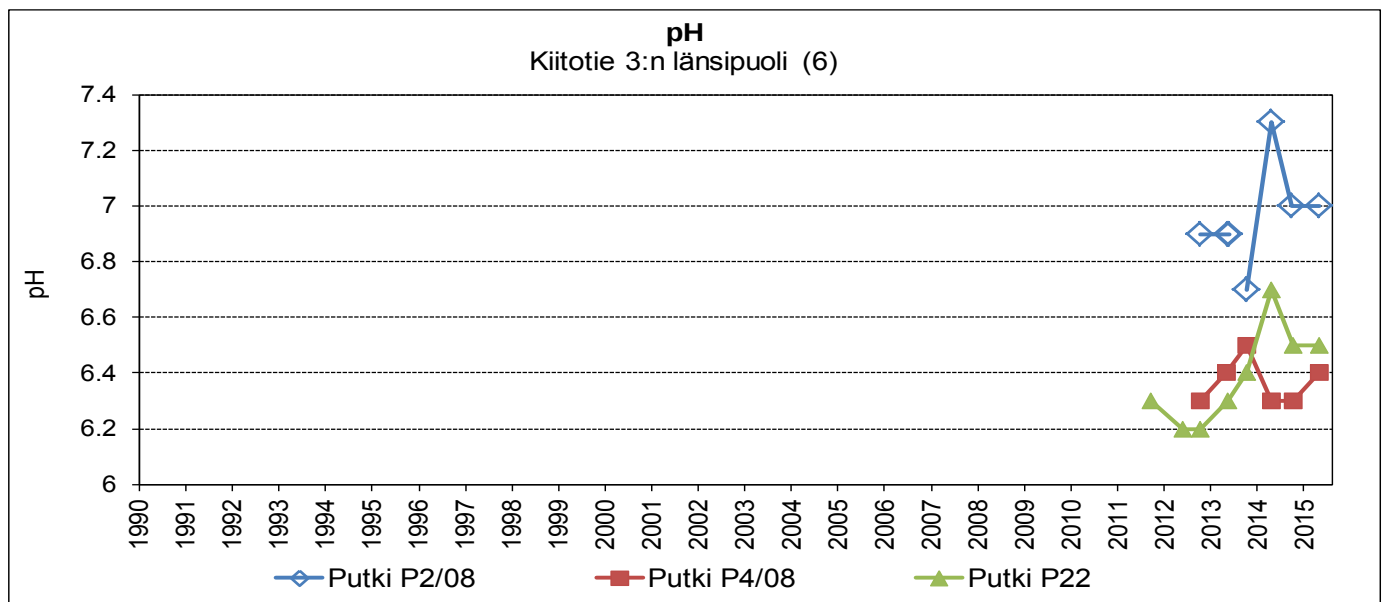
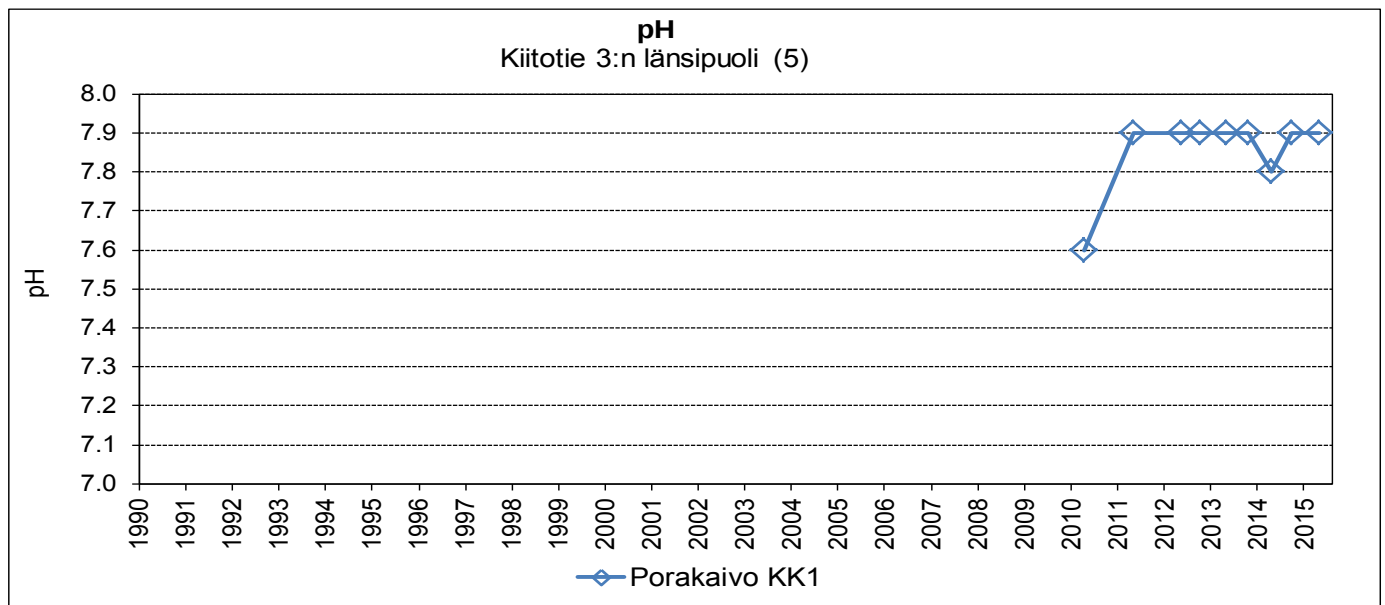
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

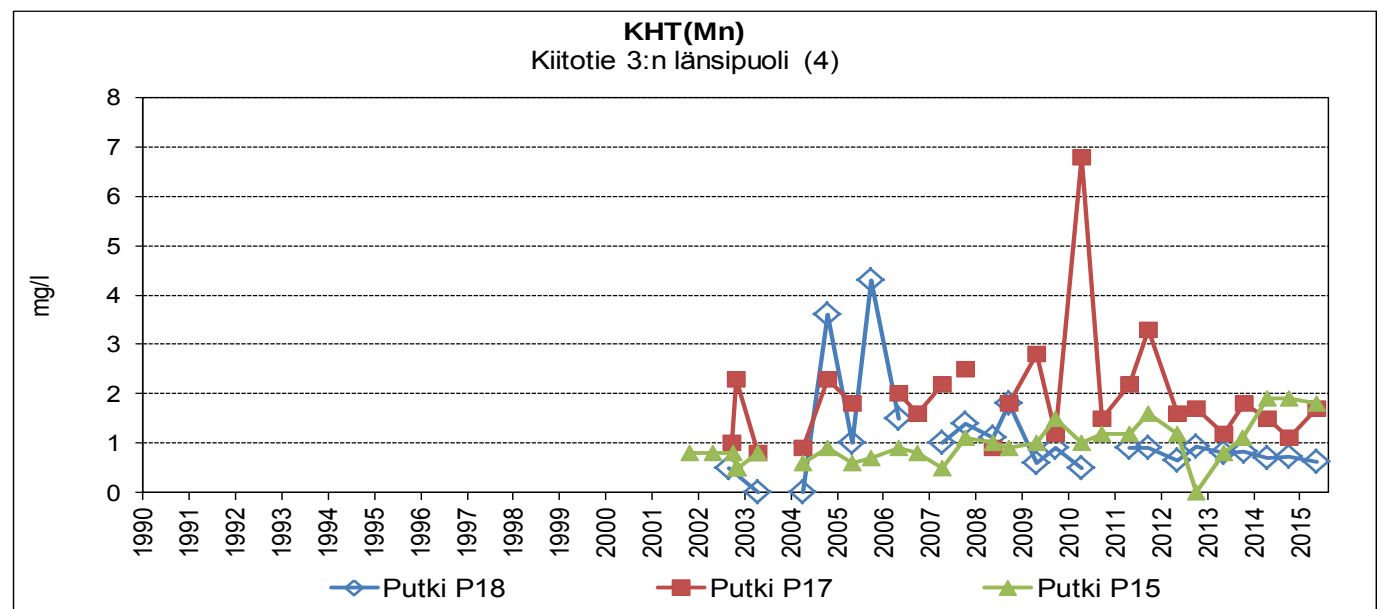
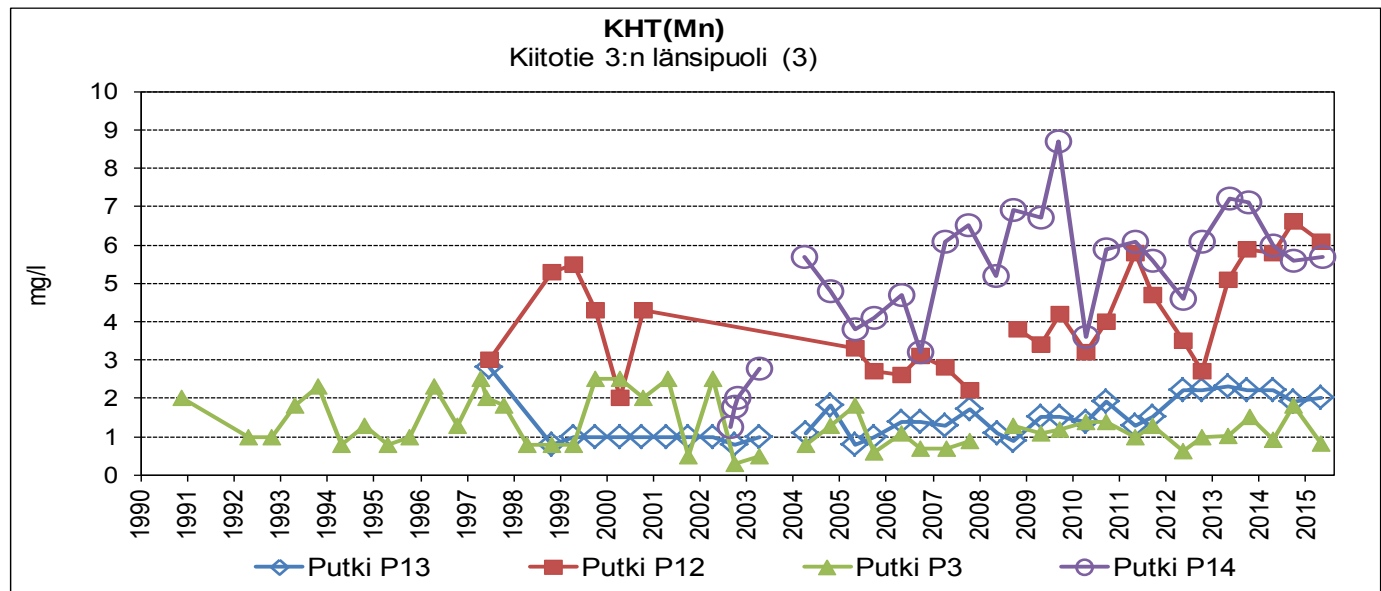
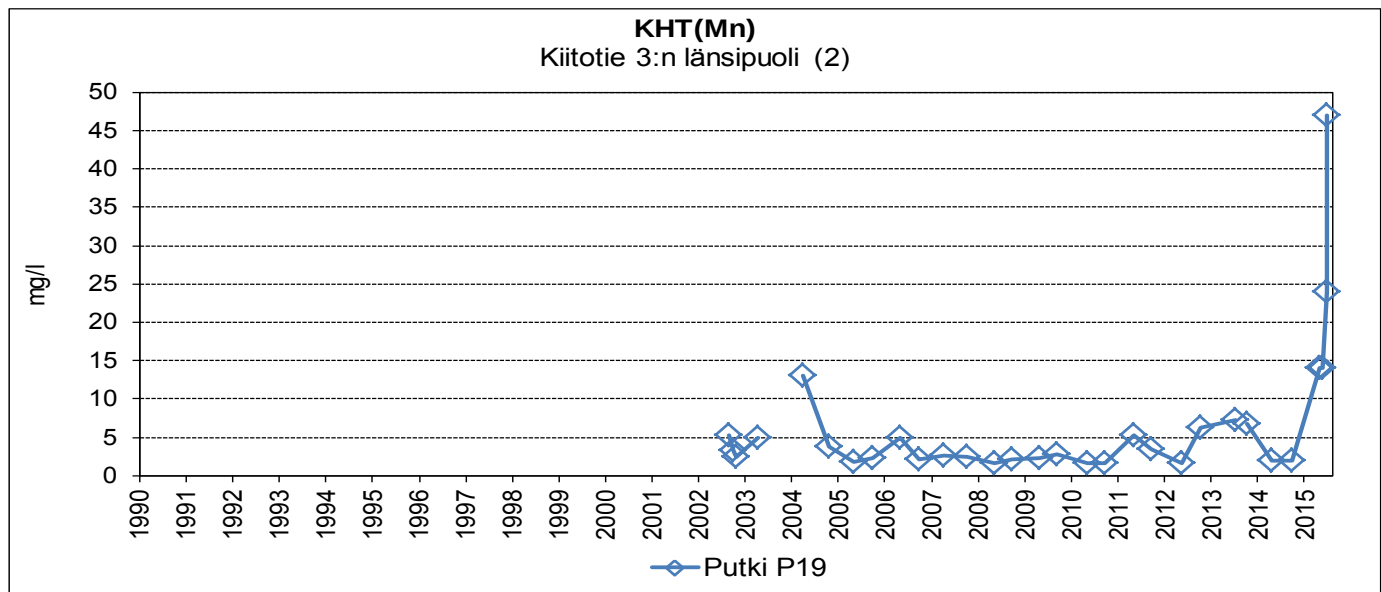
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

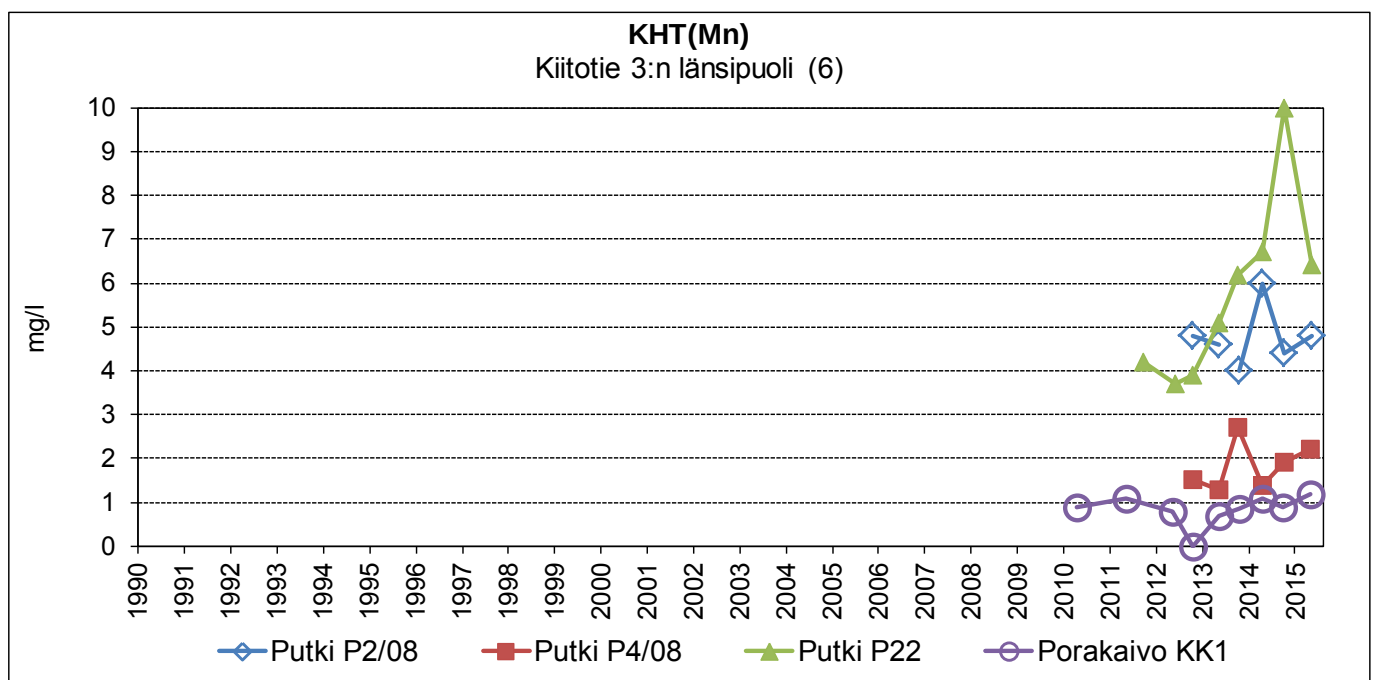
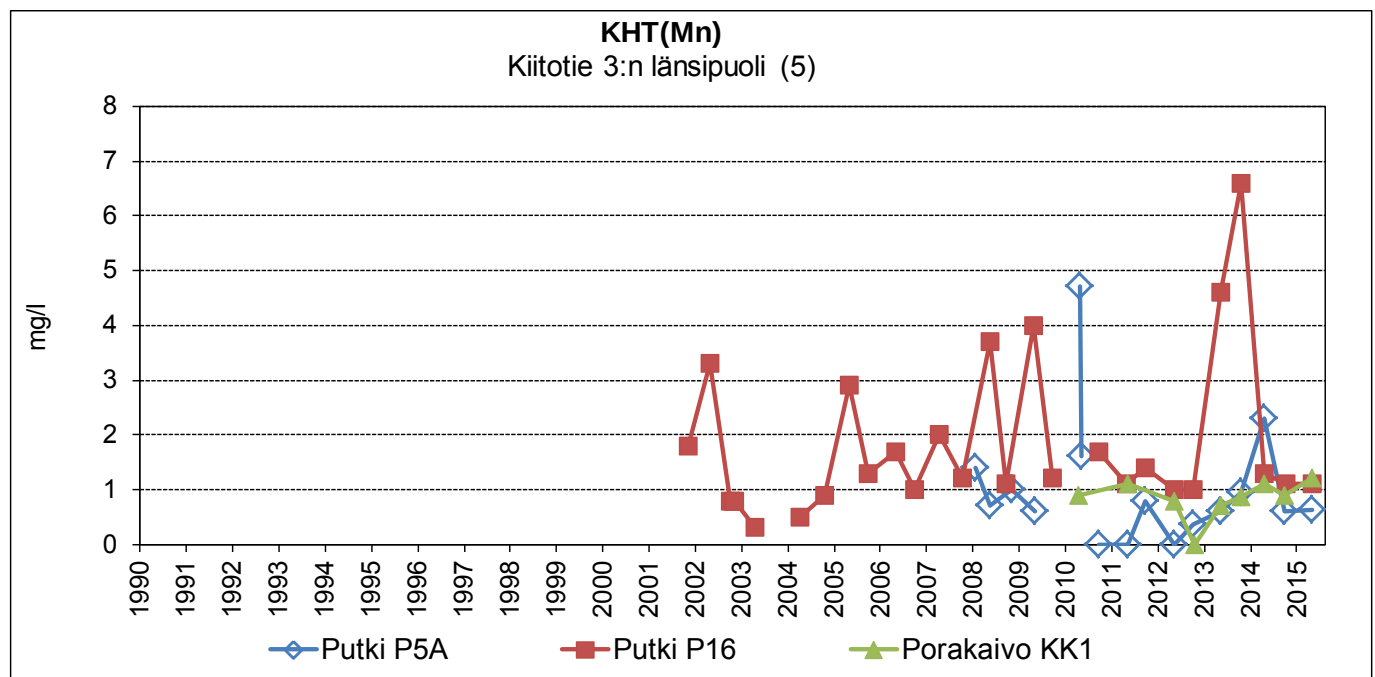
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

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****KHT(Cr)**

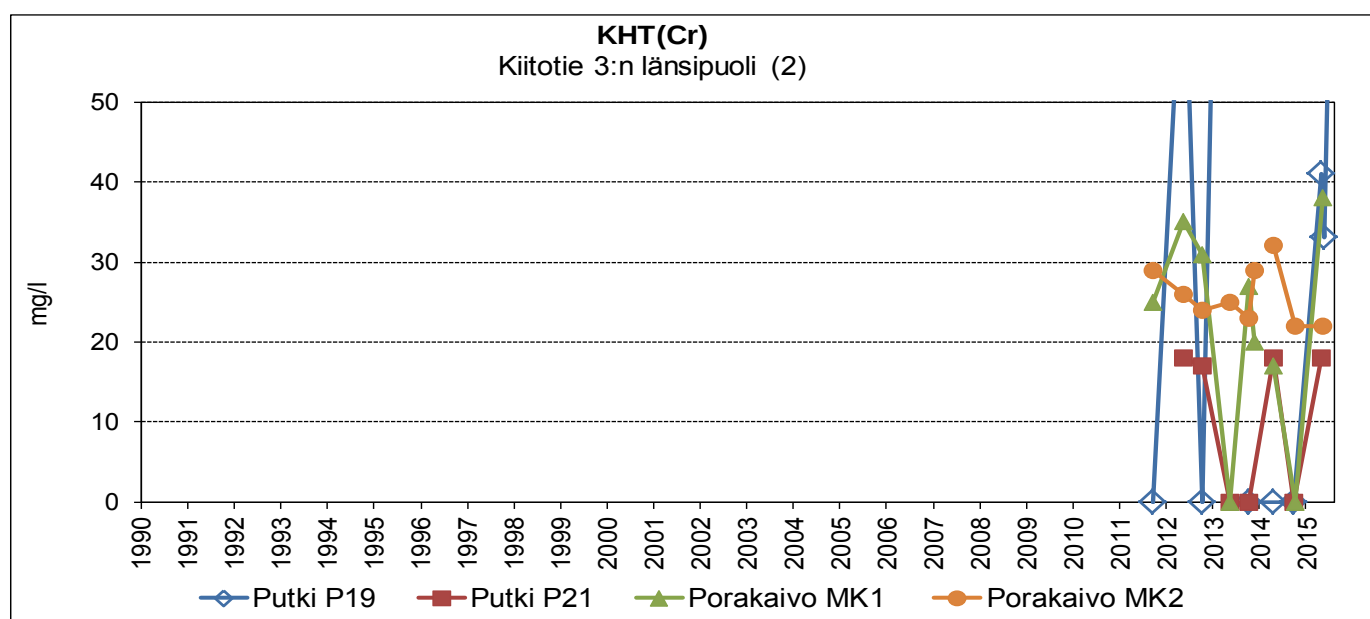
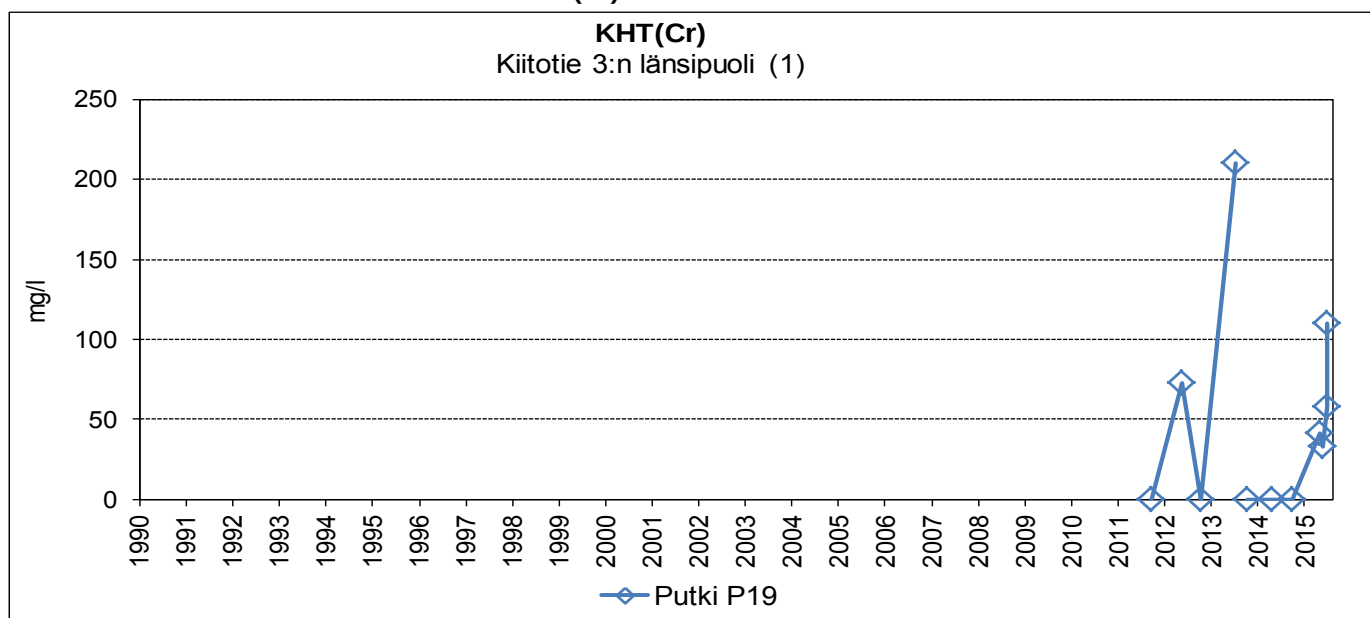
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

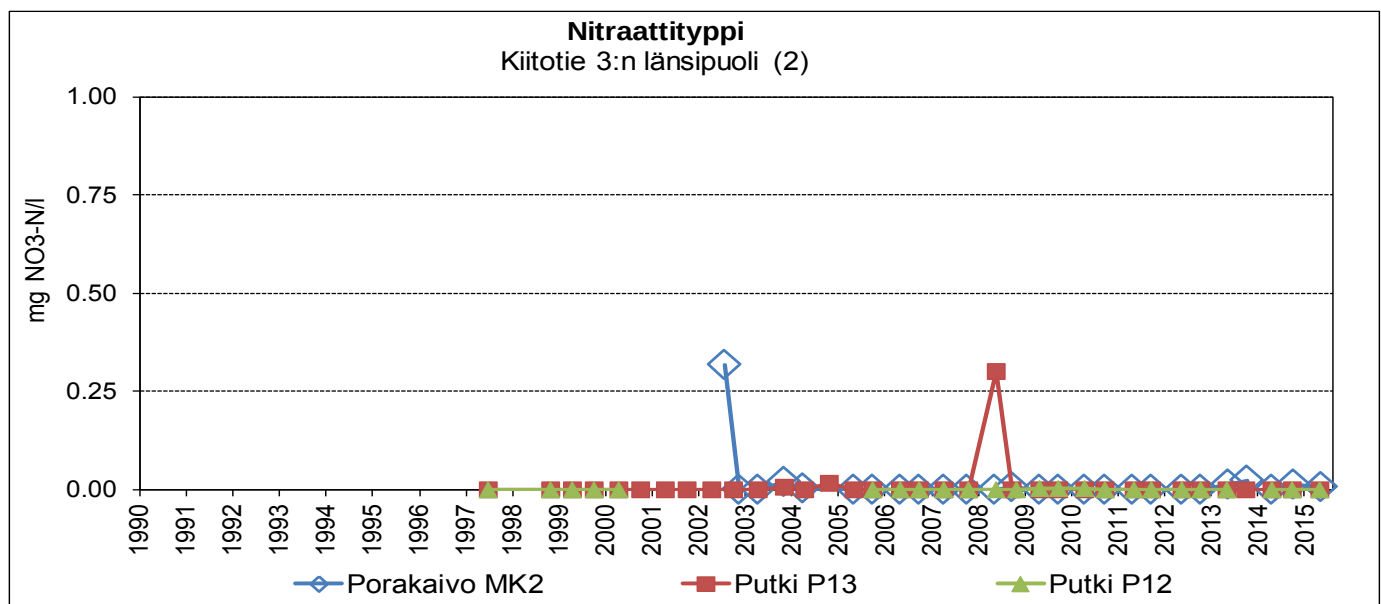
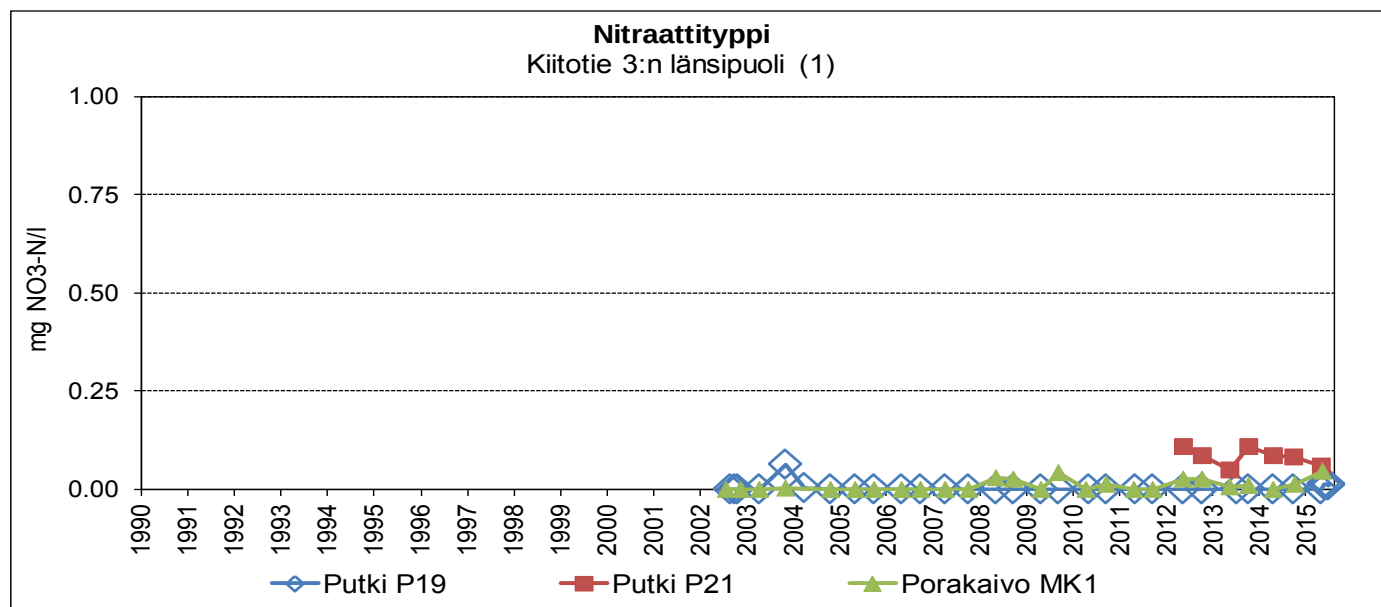
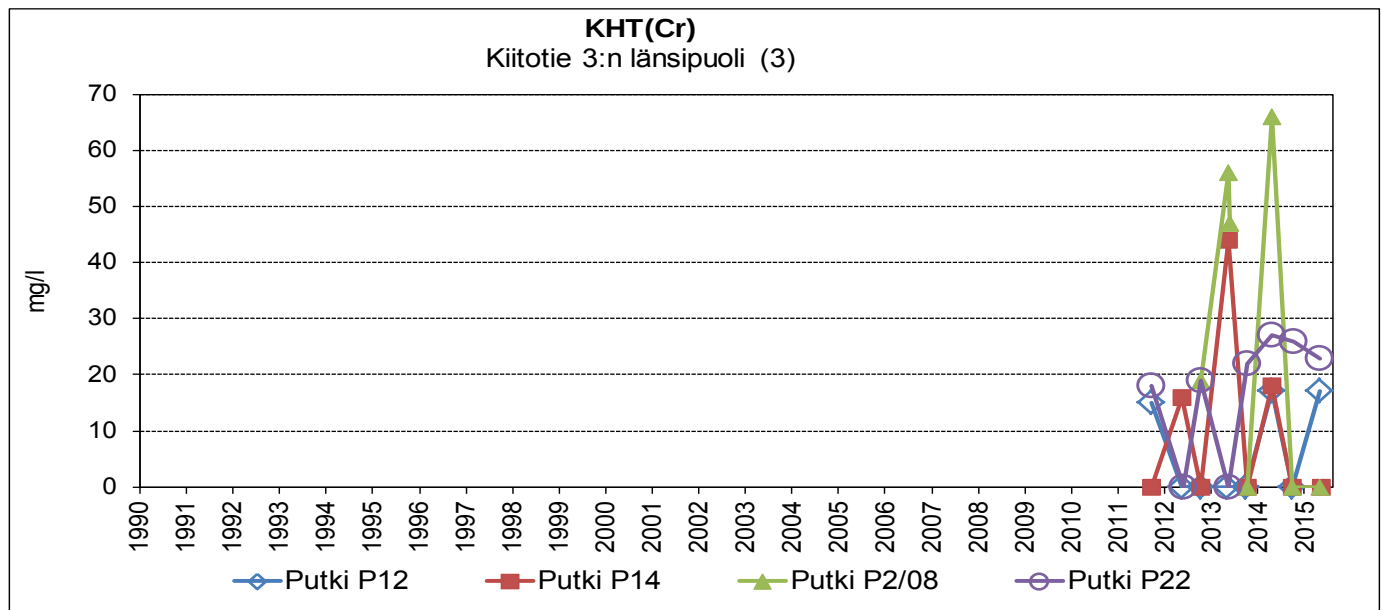
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määrittäysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

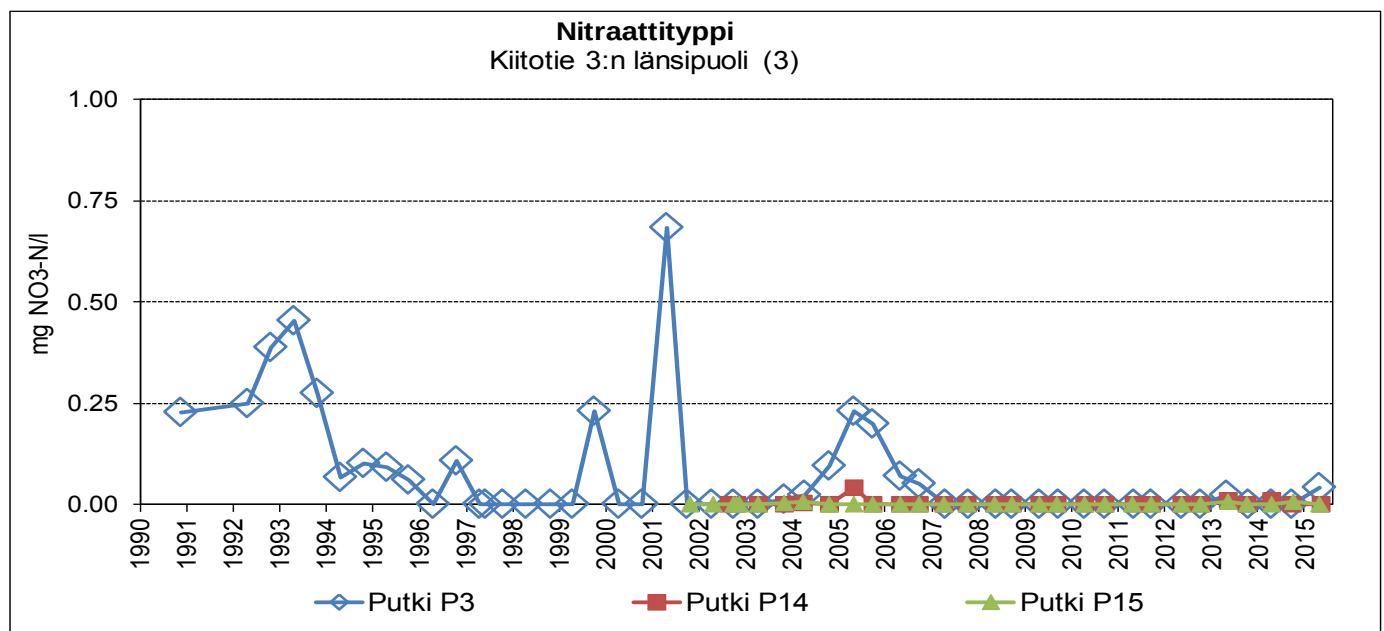
putki P17
putki P18
putki P3
putki P4/08
putki P5A
putki P13
putki P15
putki P16
porakaivo KK1

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

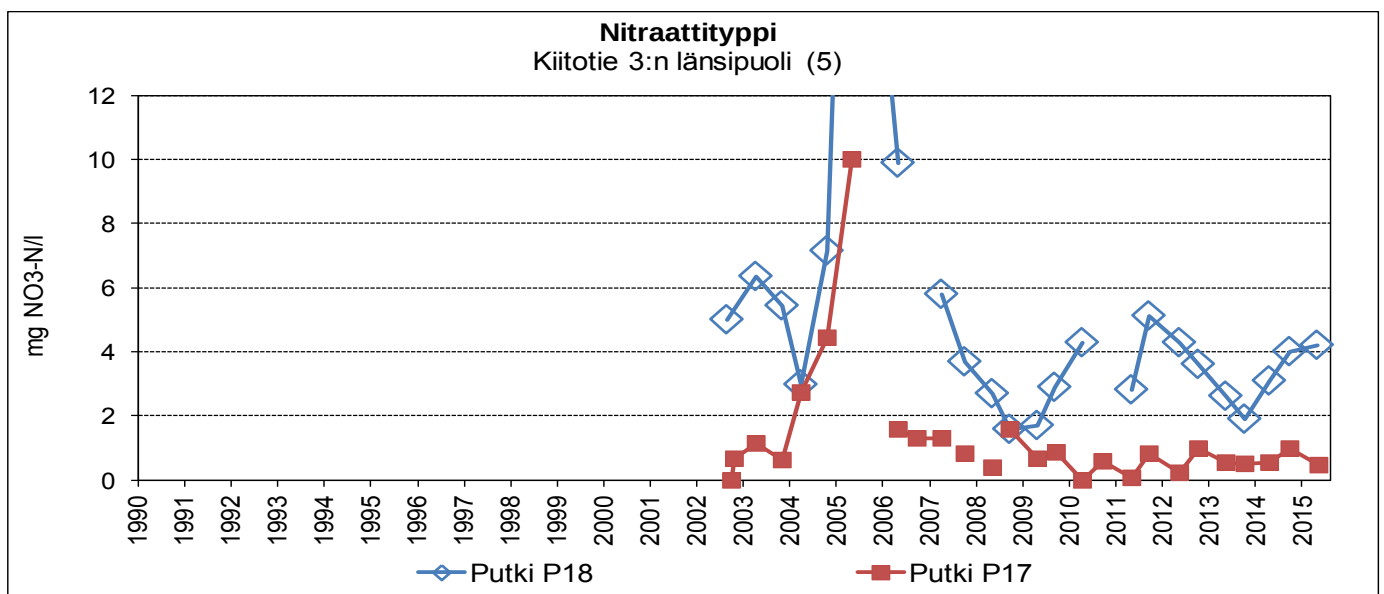
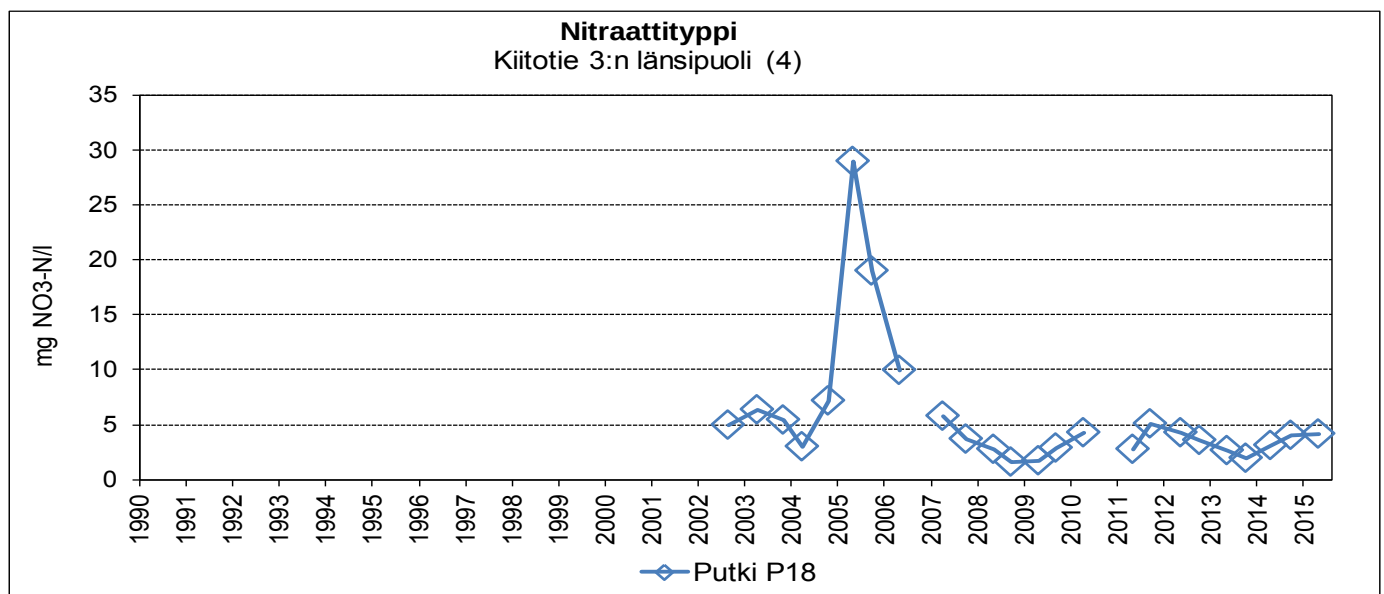
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P19:n KHT(Cr)-tuloksista.

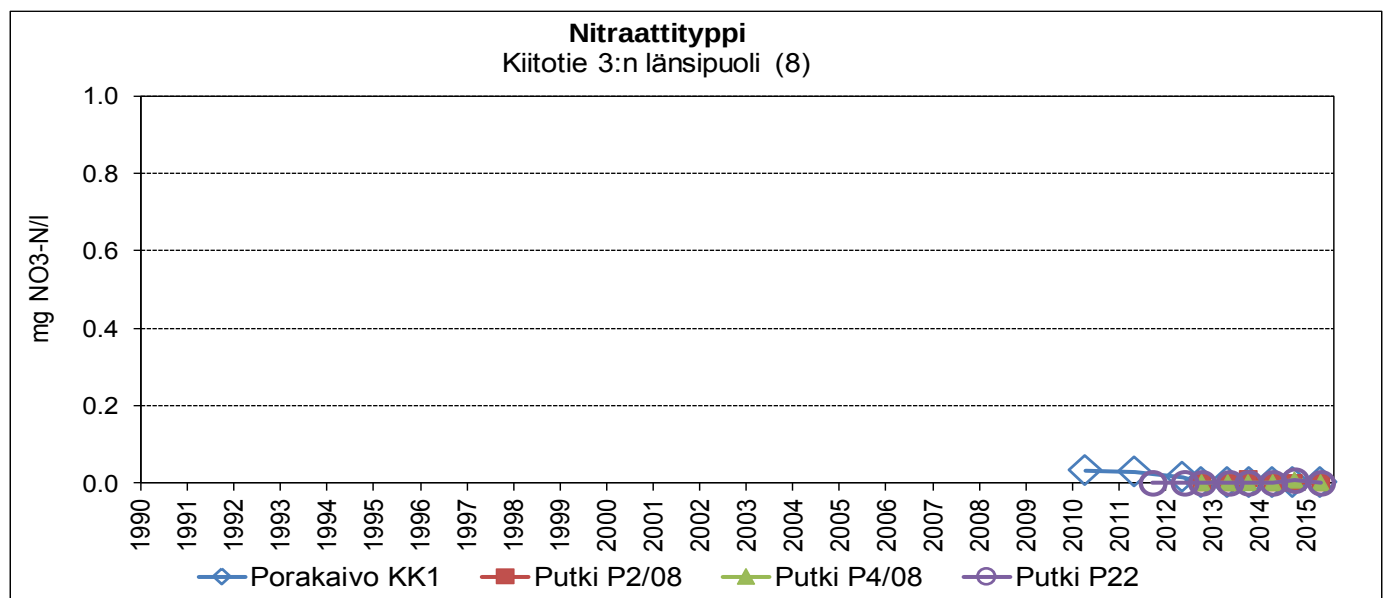
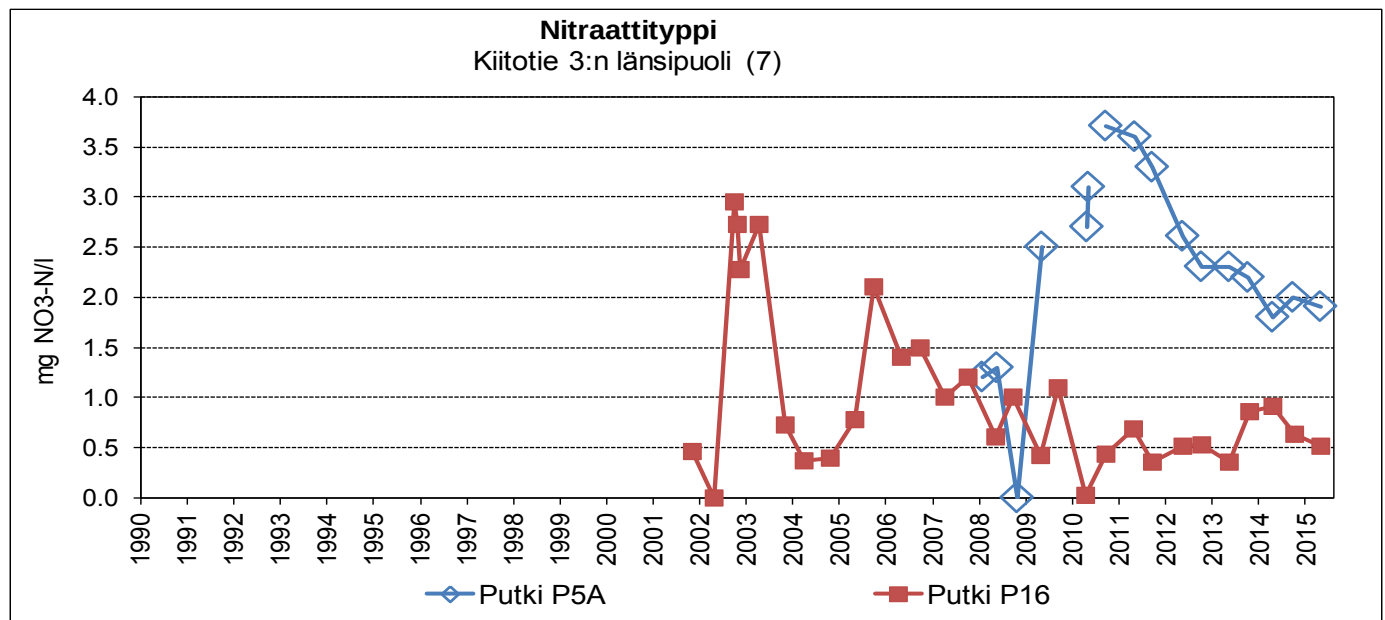
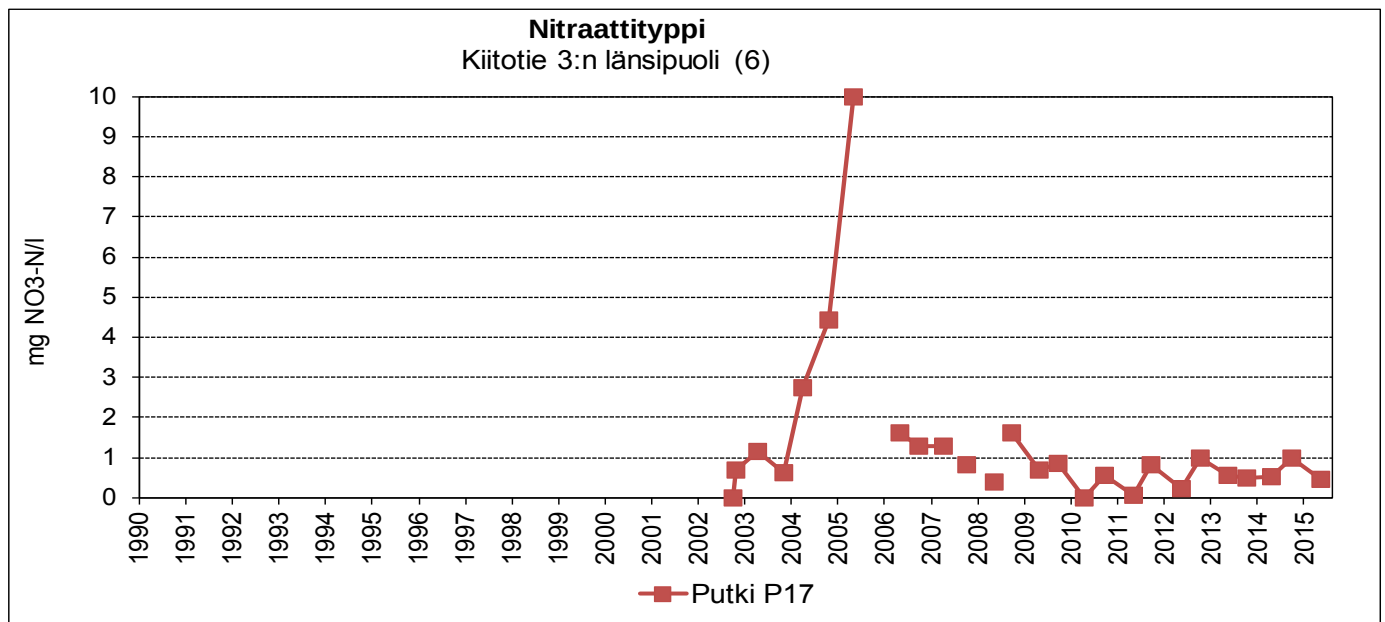


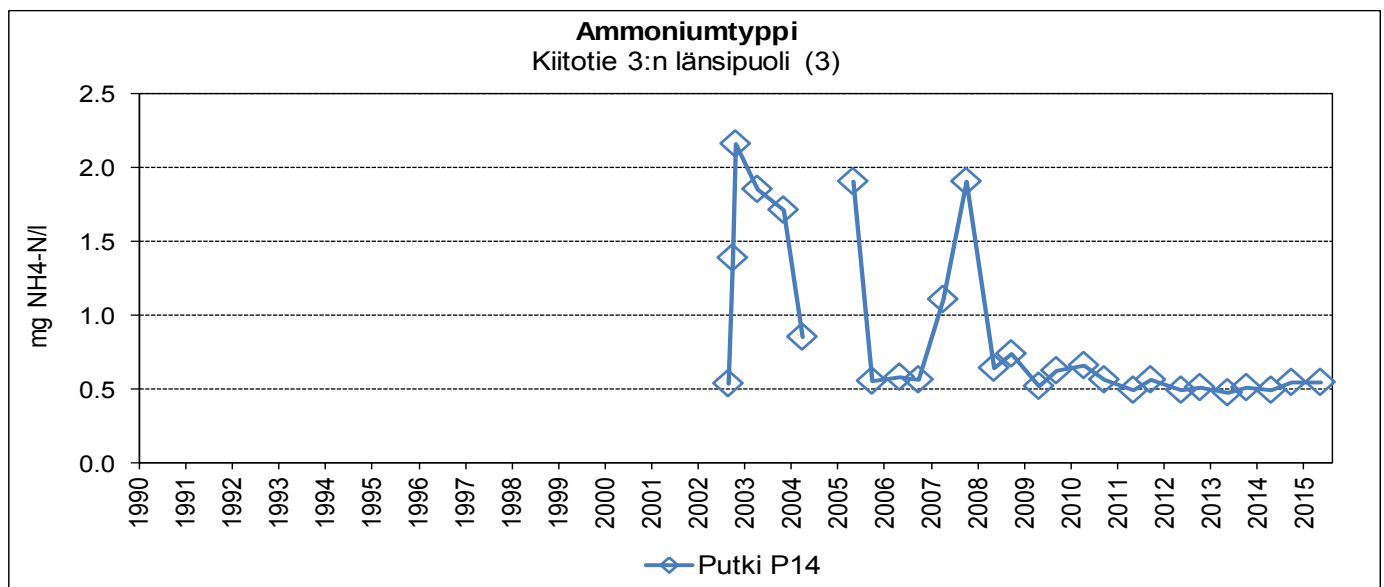
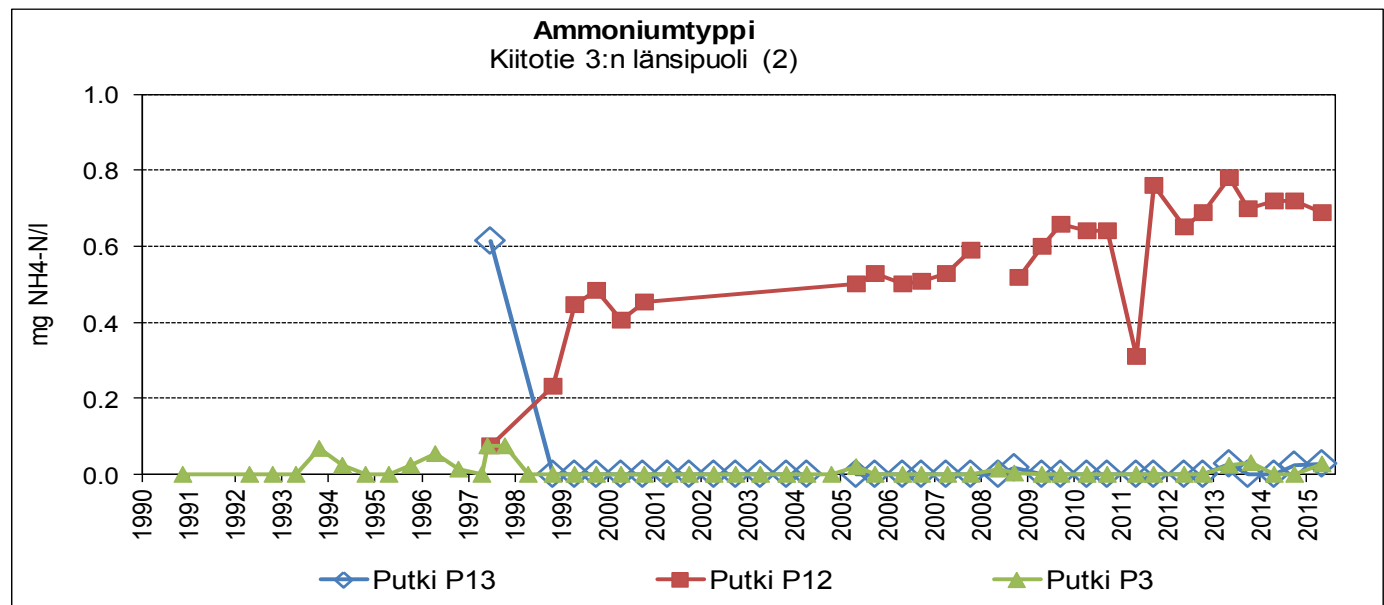
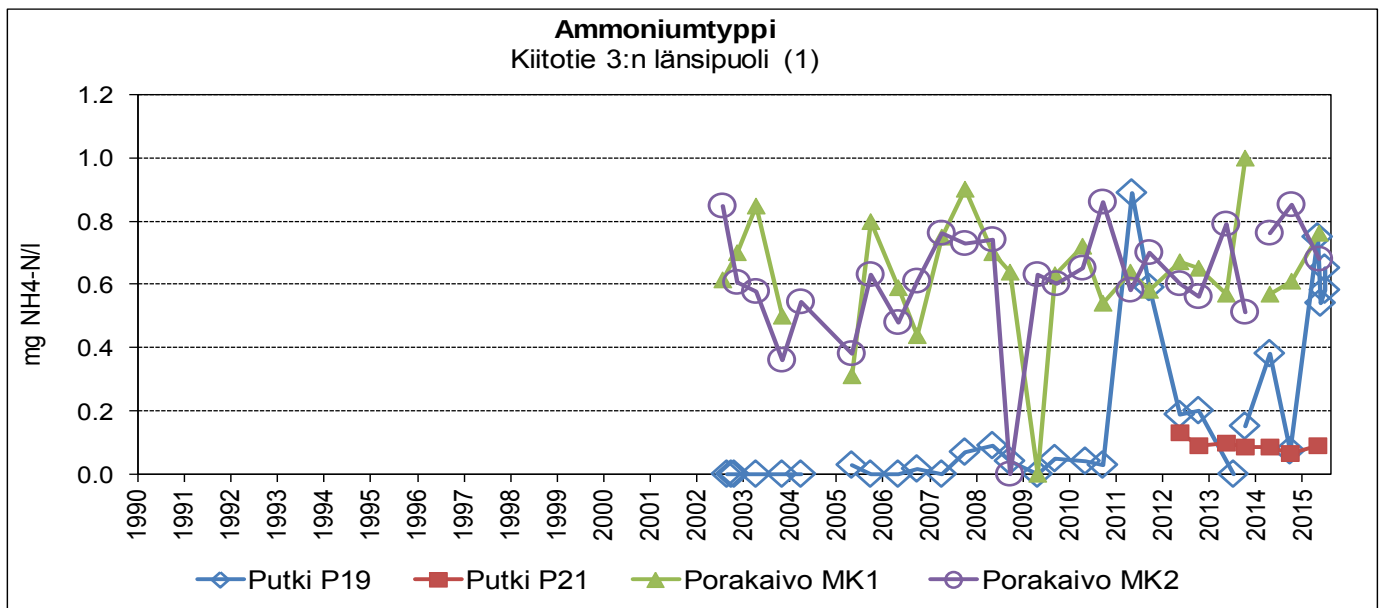
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

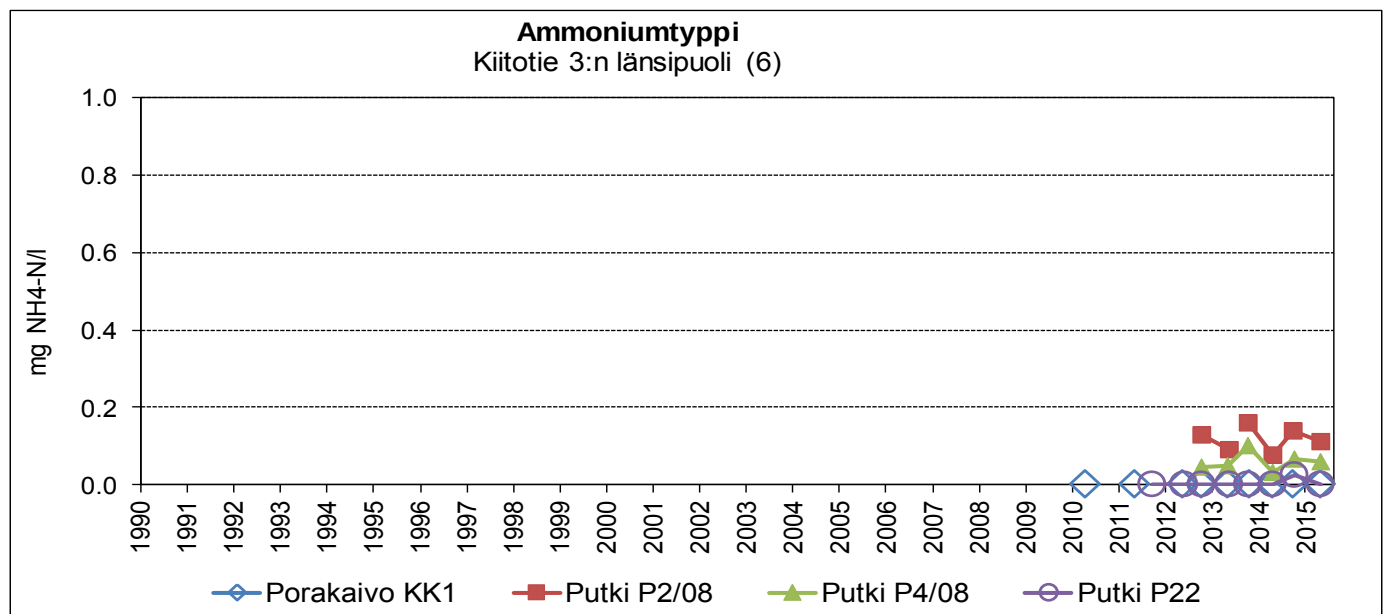
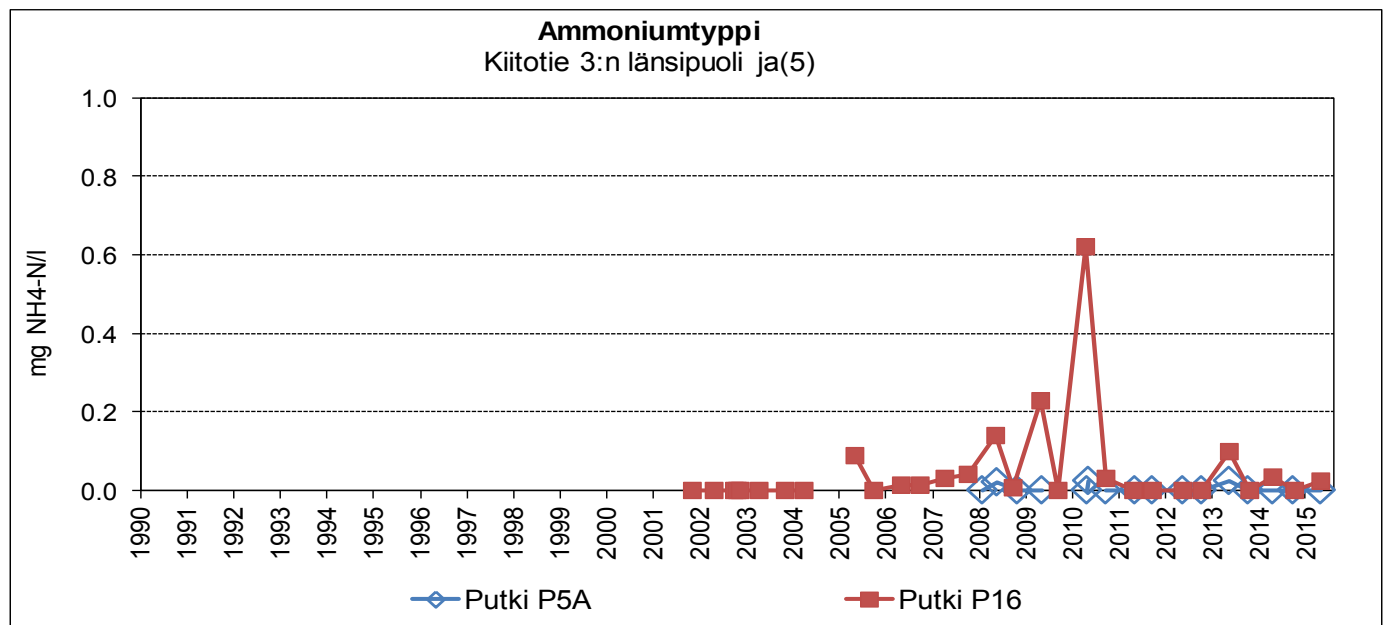
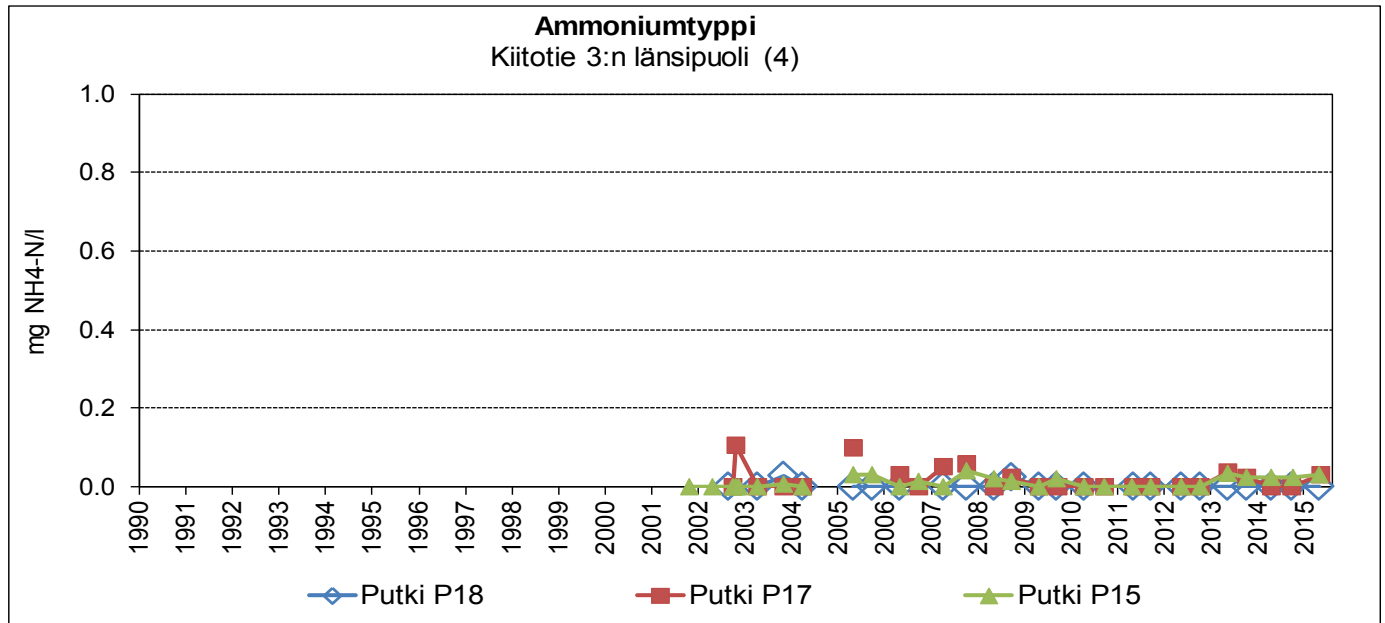
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

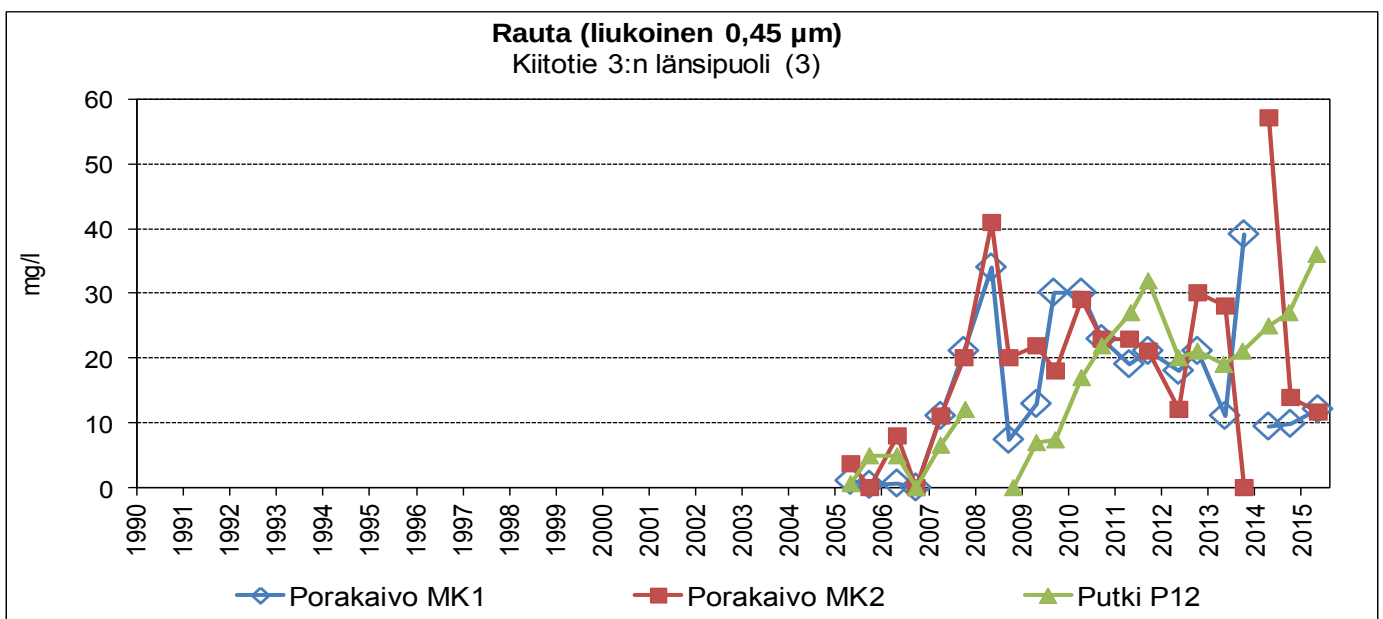
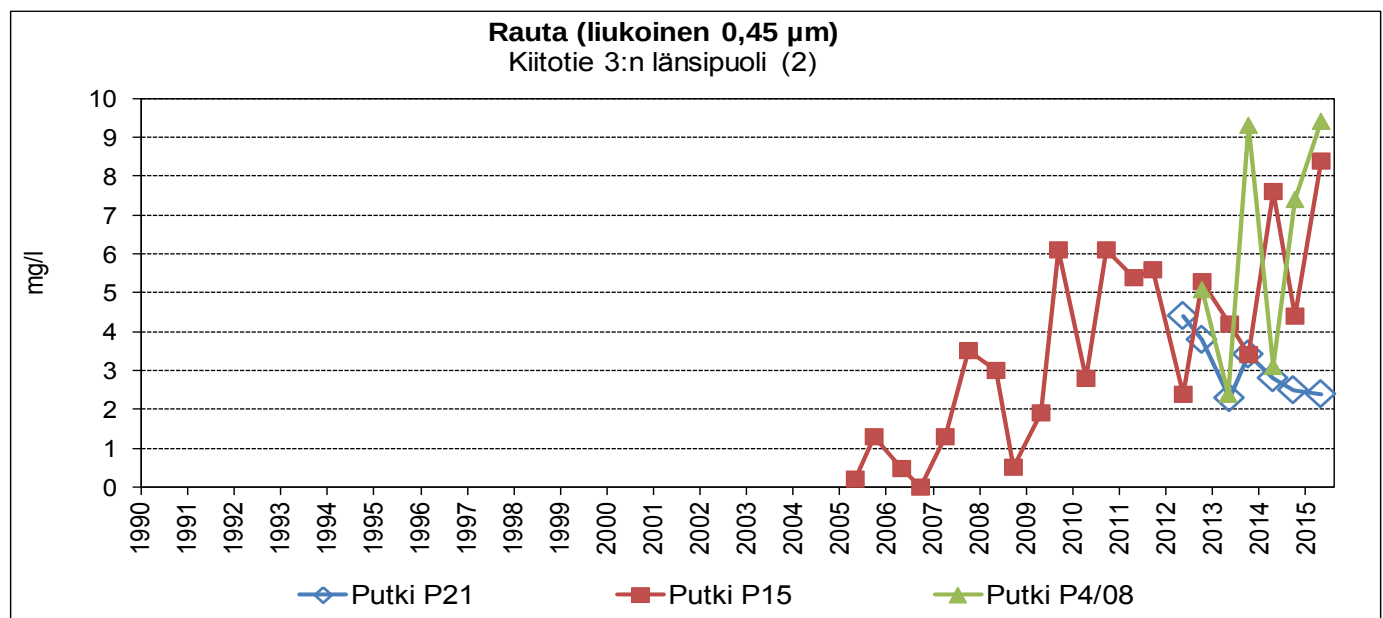
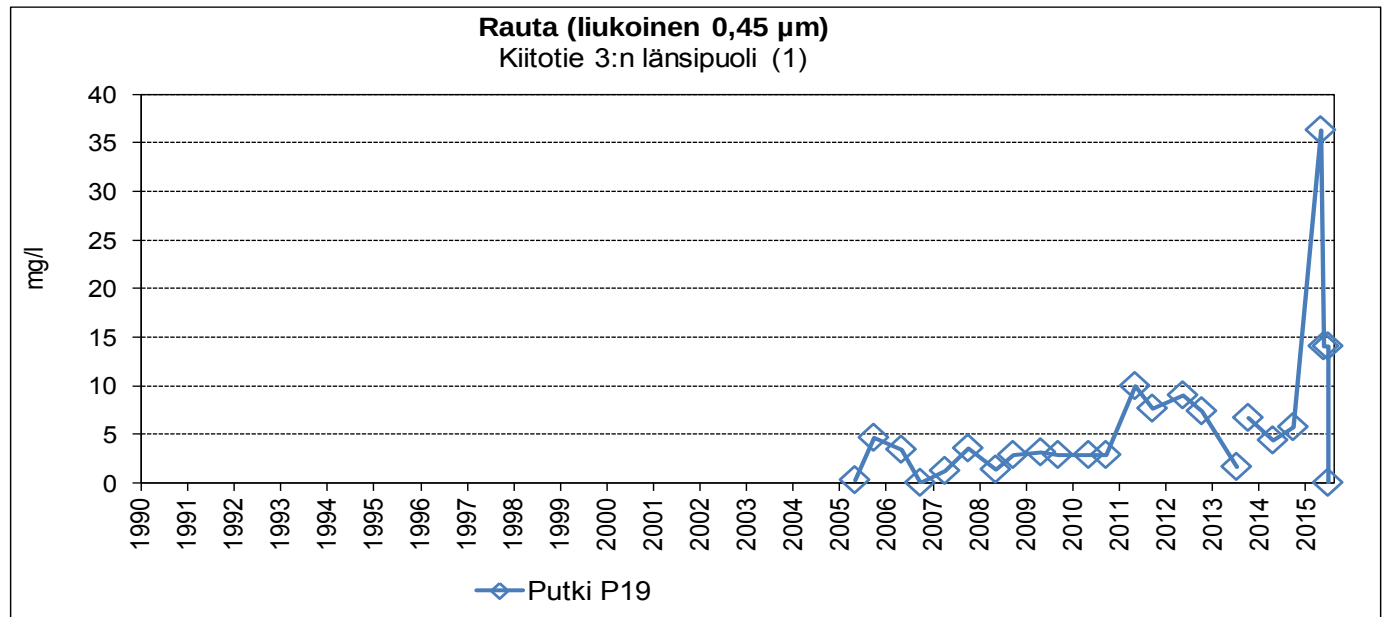
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P18:n ja P17:n nitraattityppituloksista.

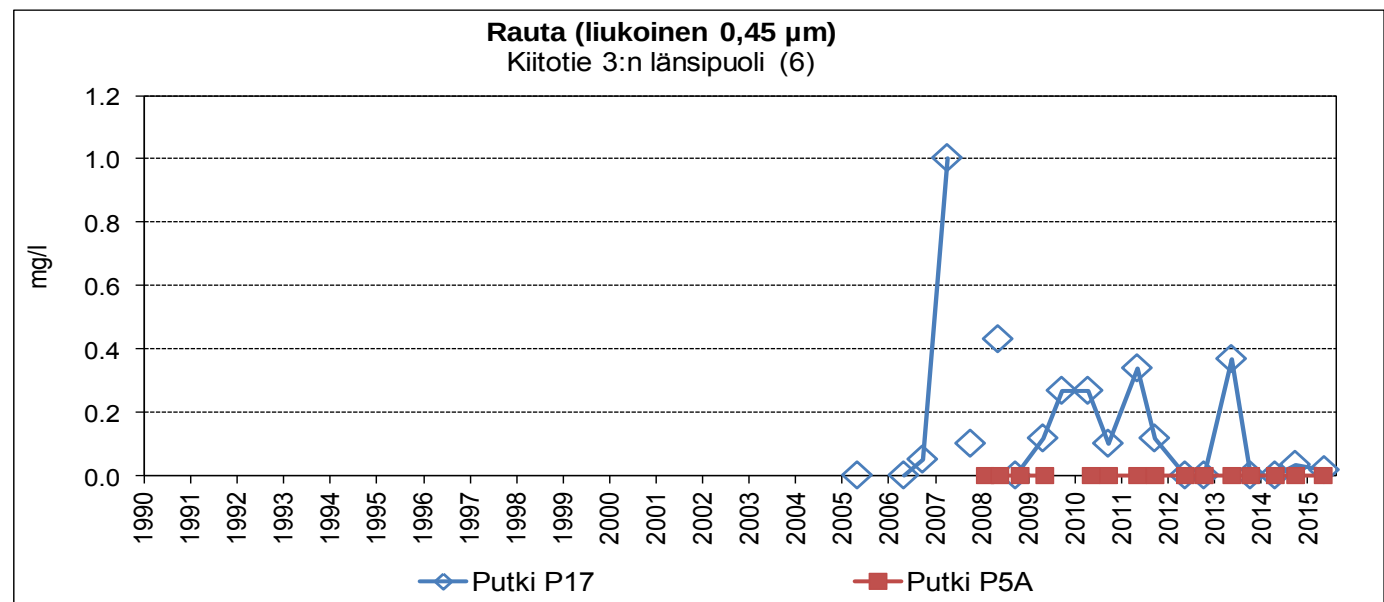
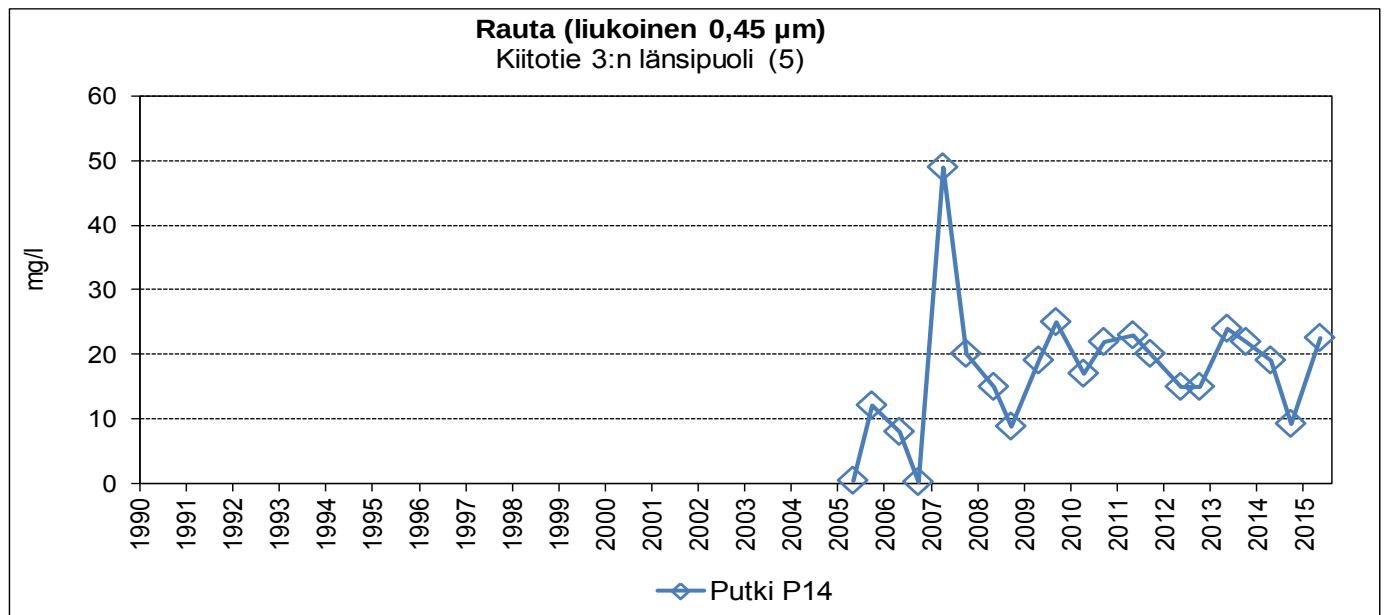
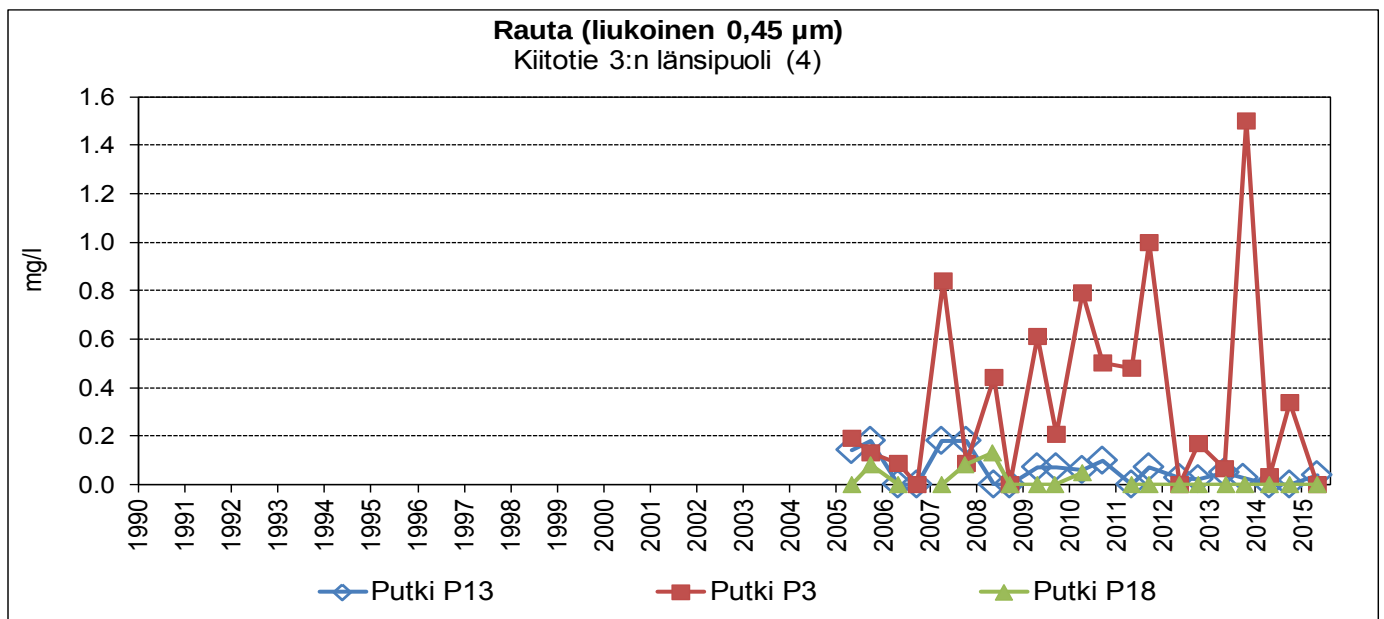


Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

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

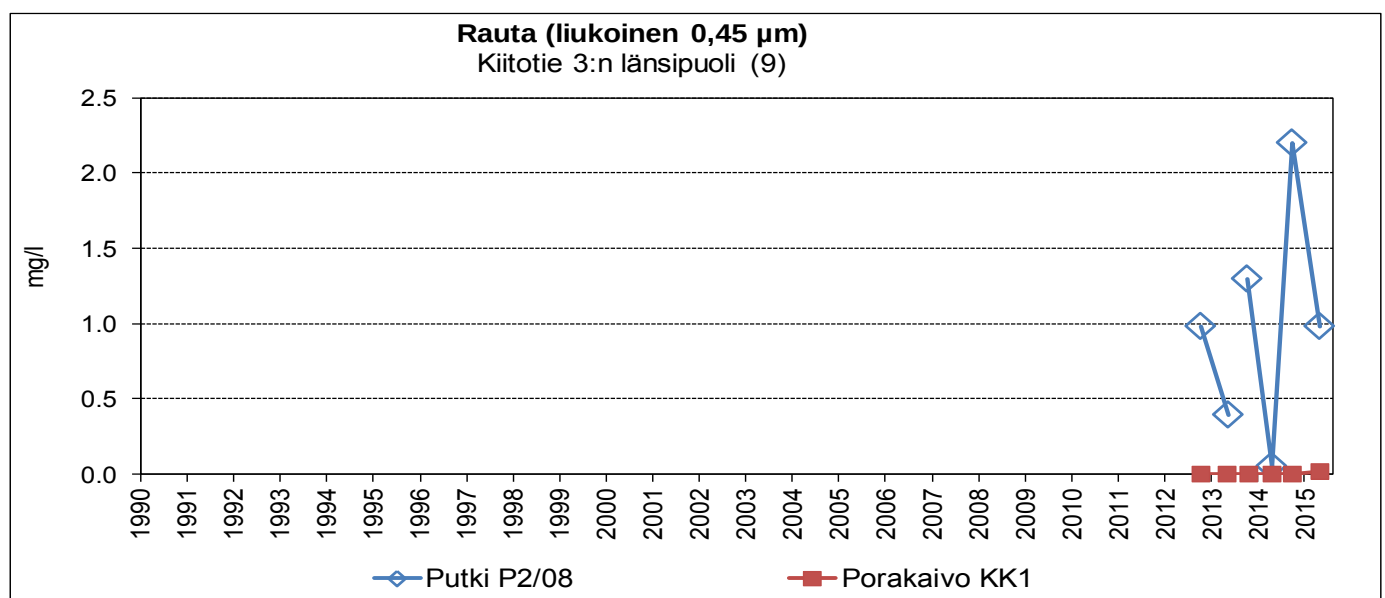
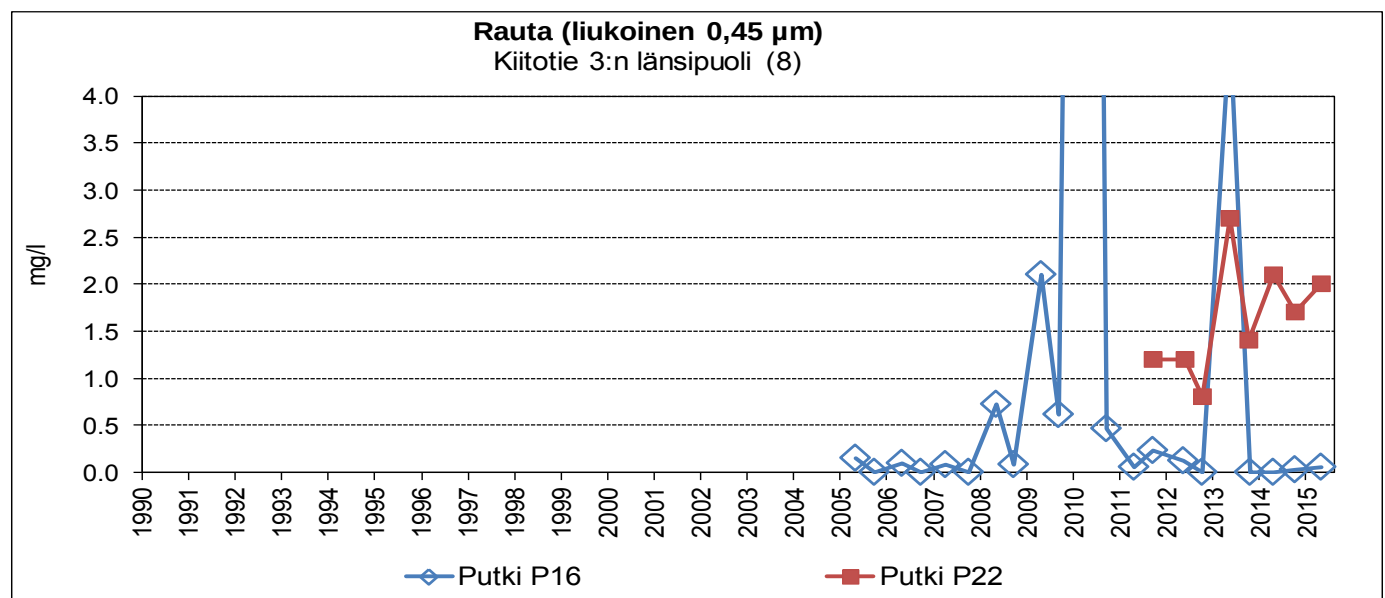
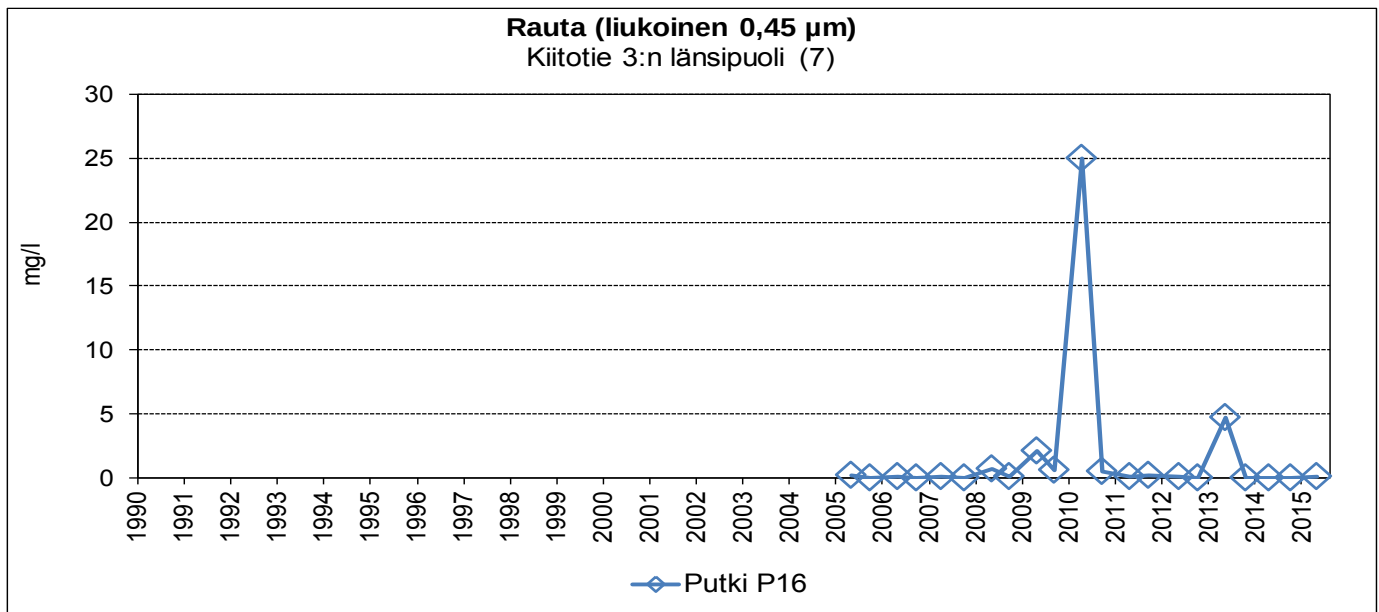
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

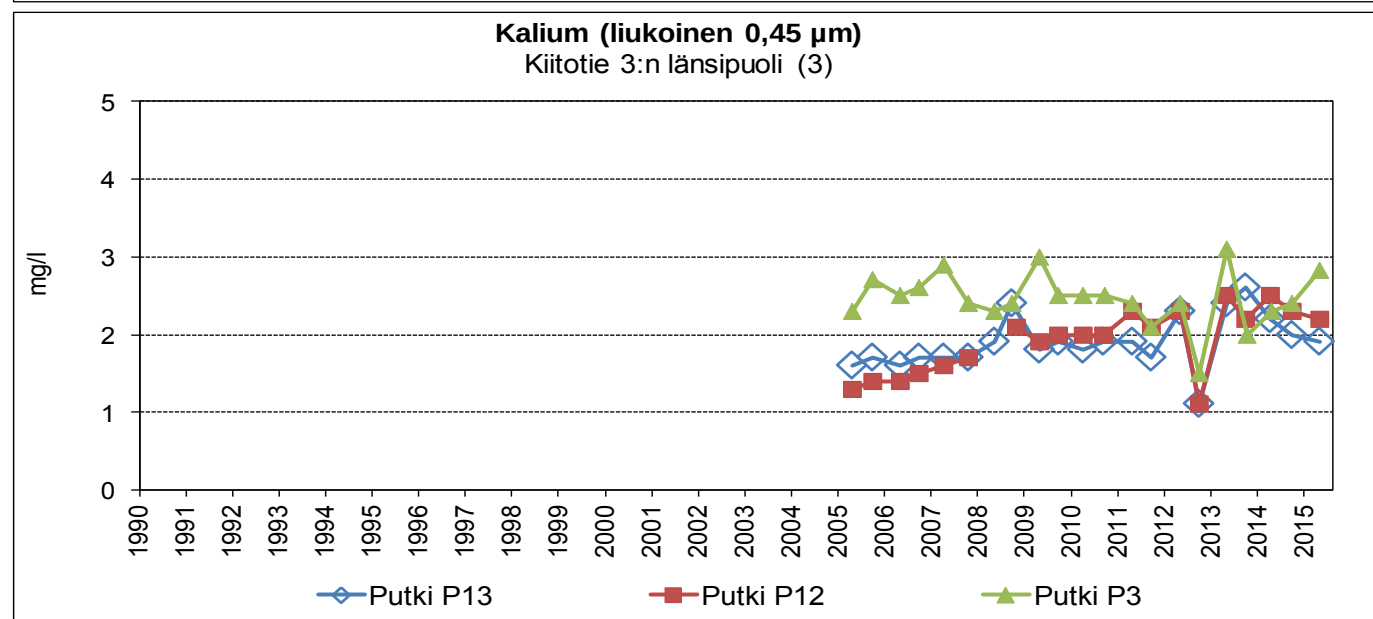
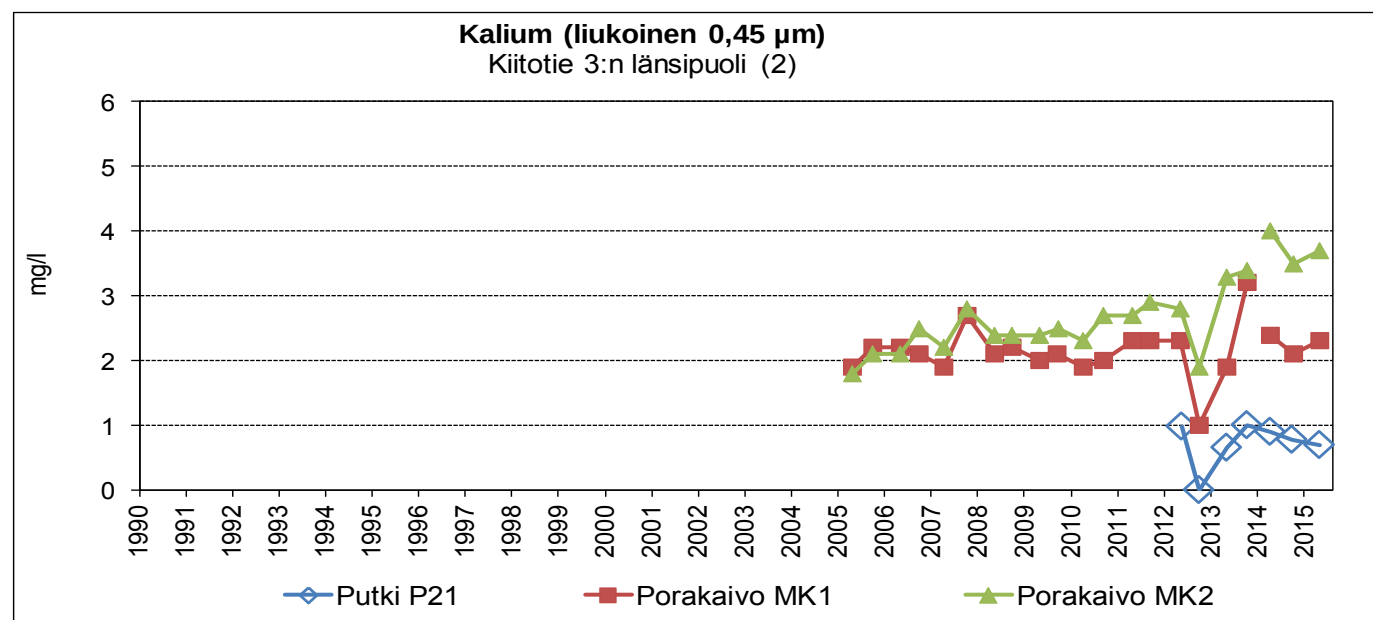
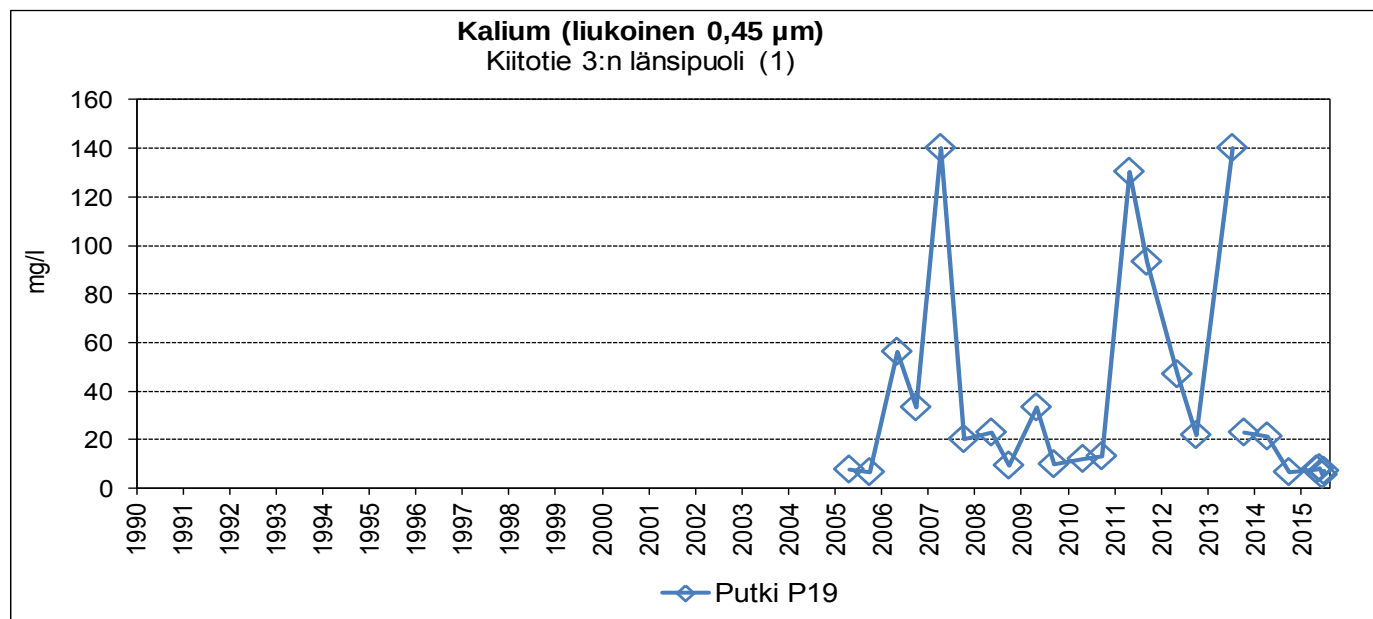
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

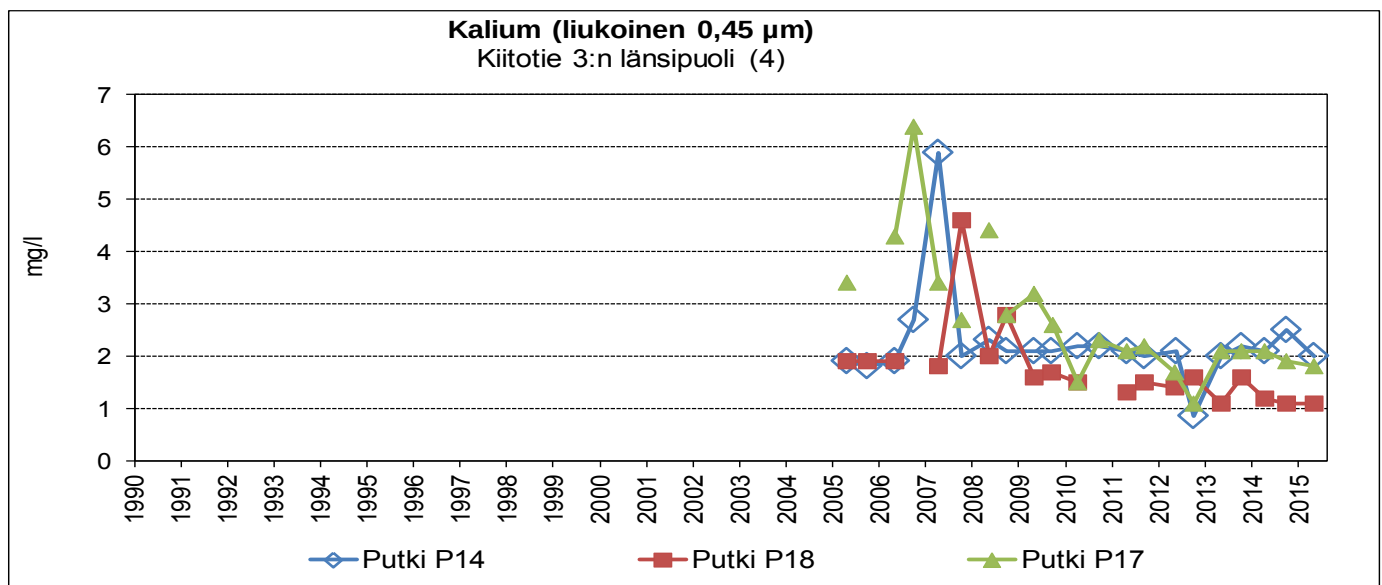
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

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

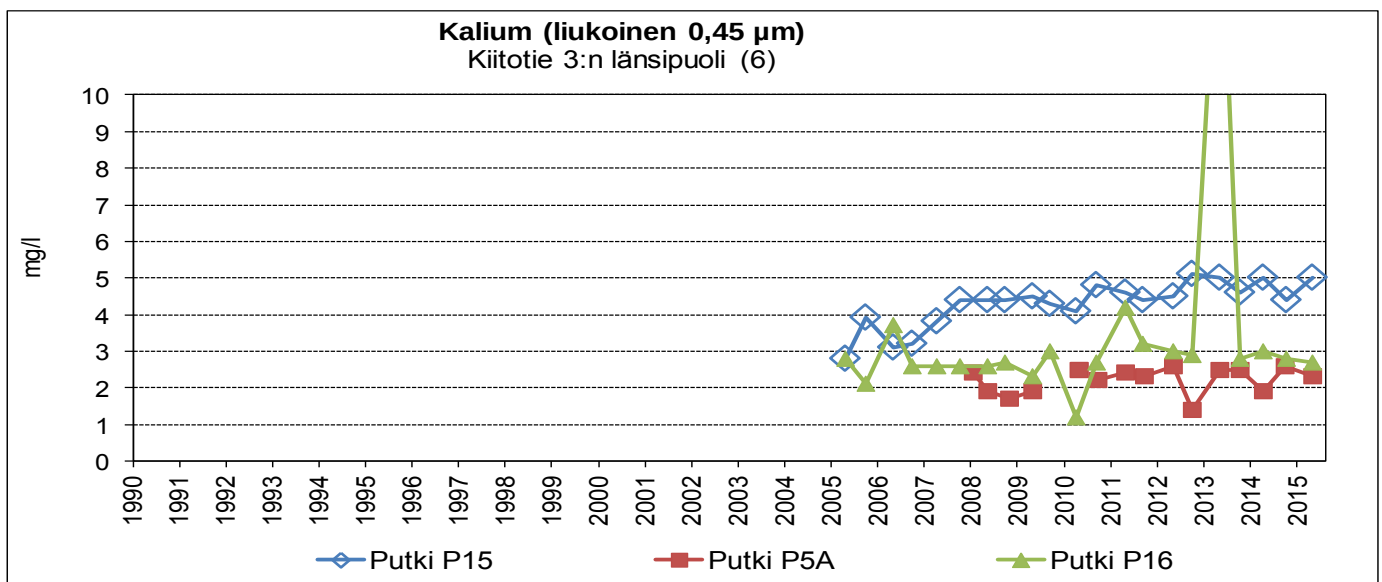
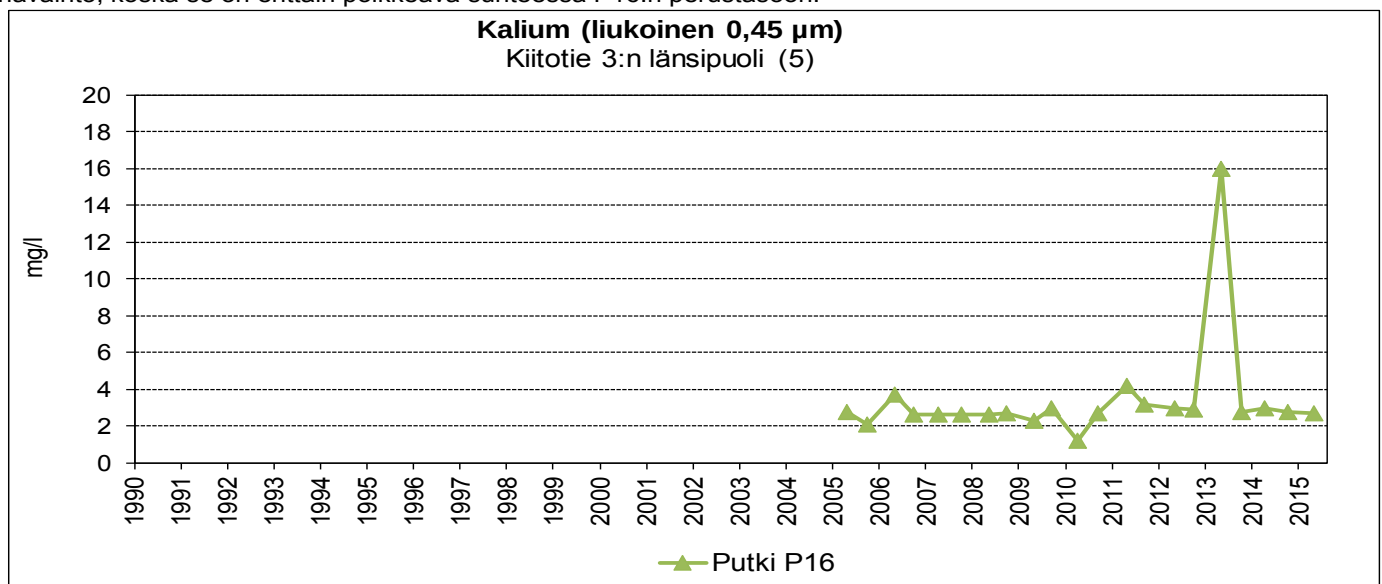
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P16:n rautatuloksista.

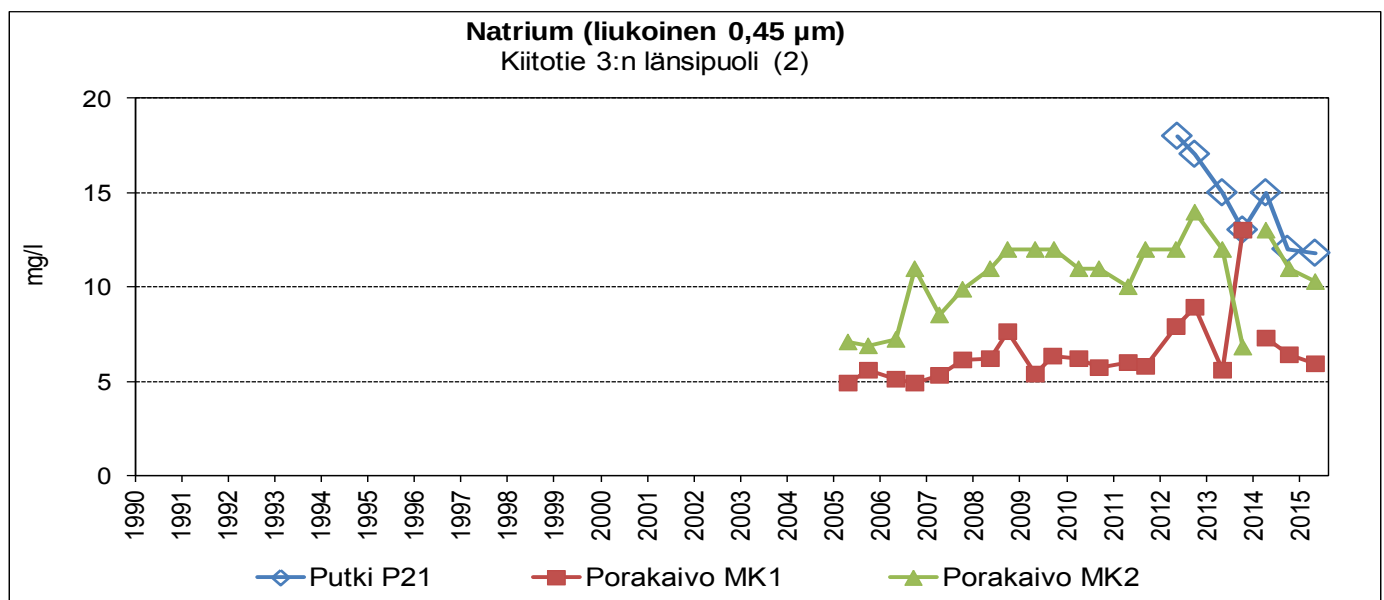
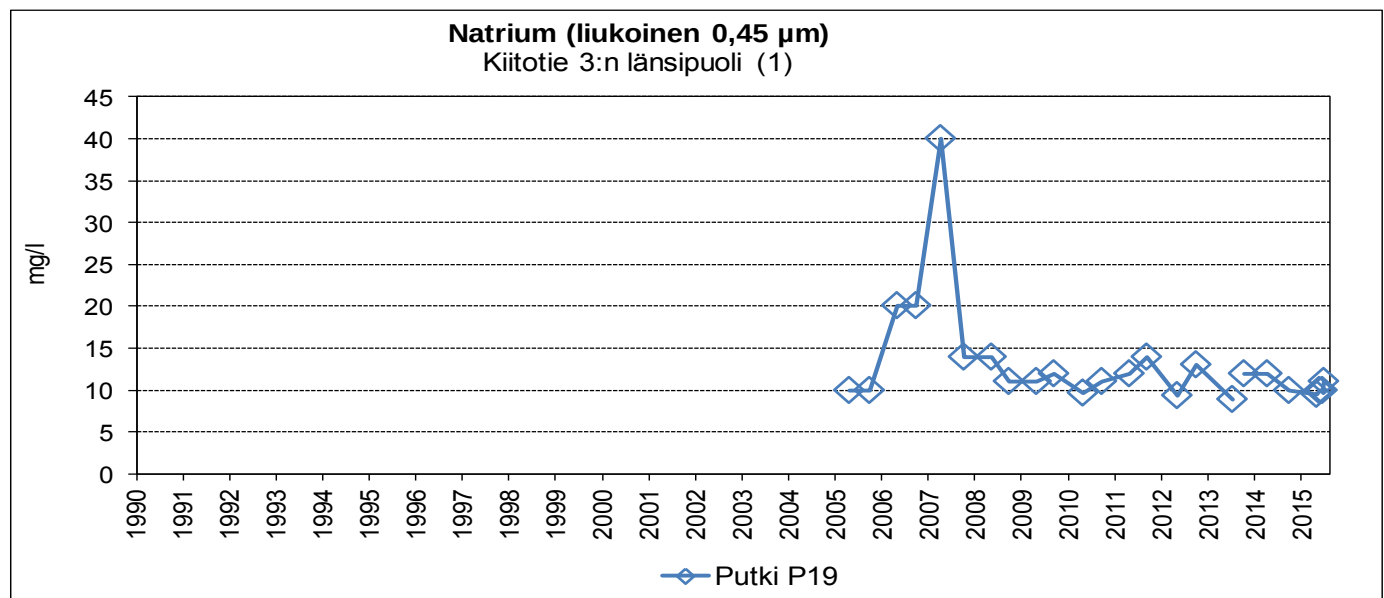
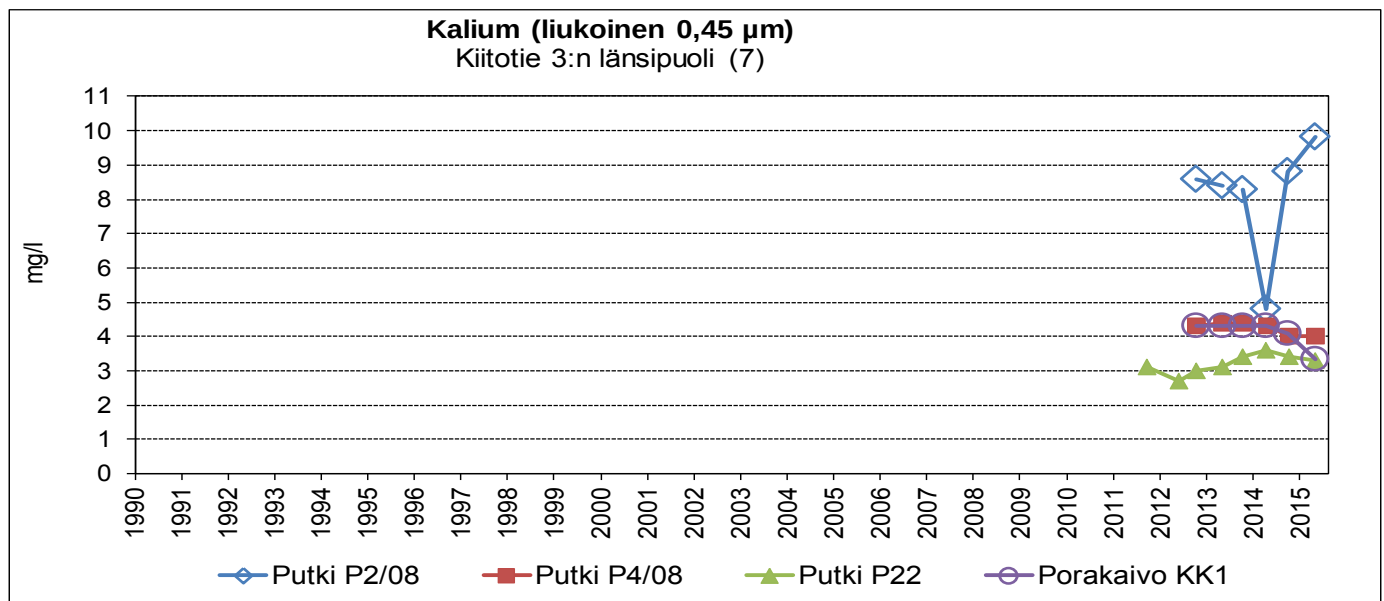


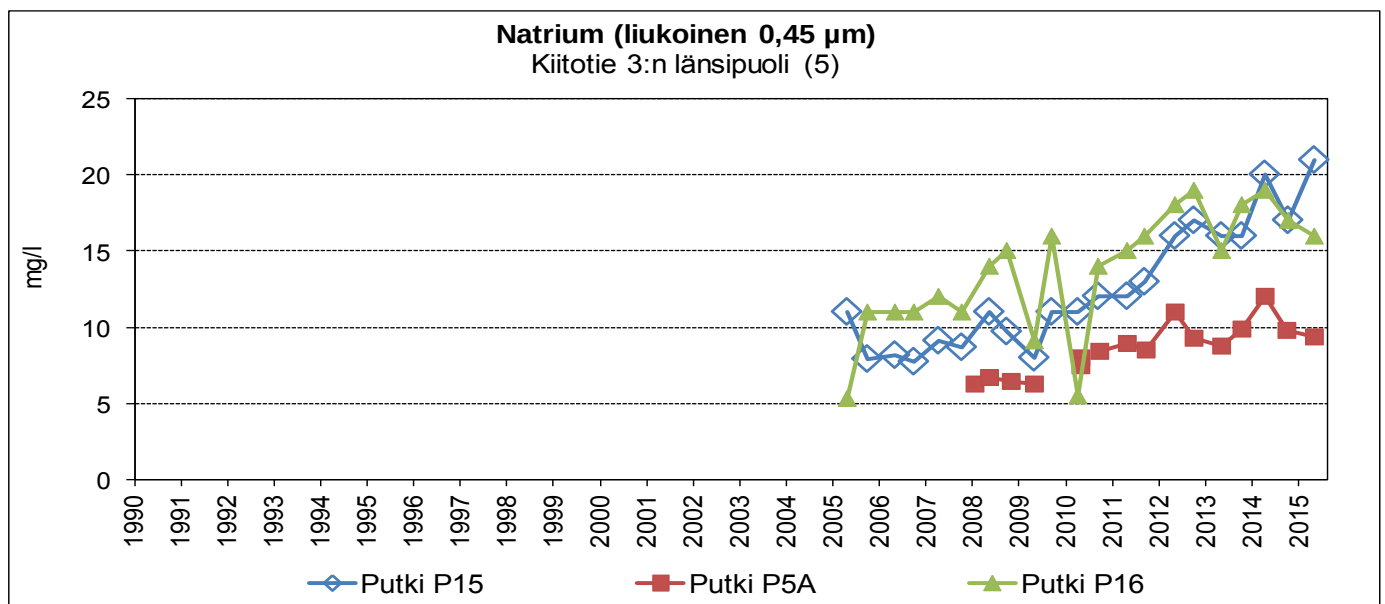
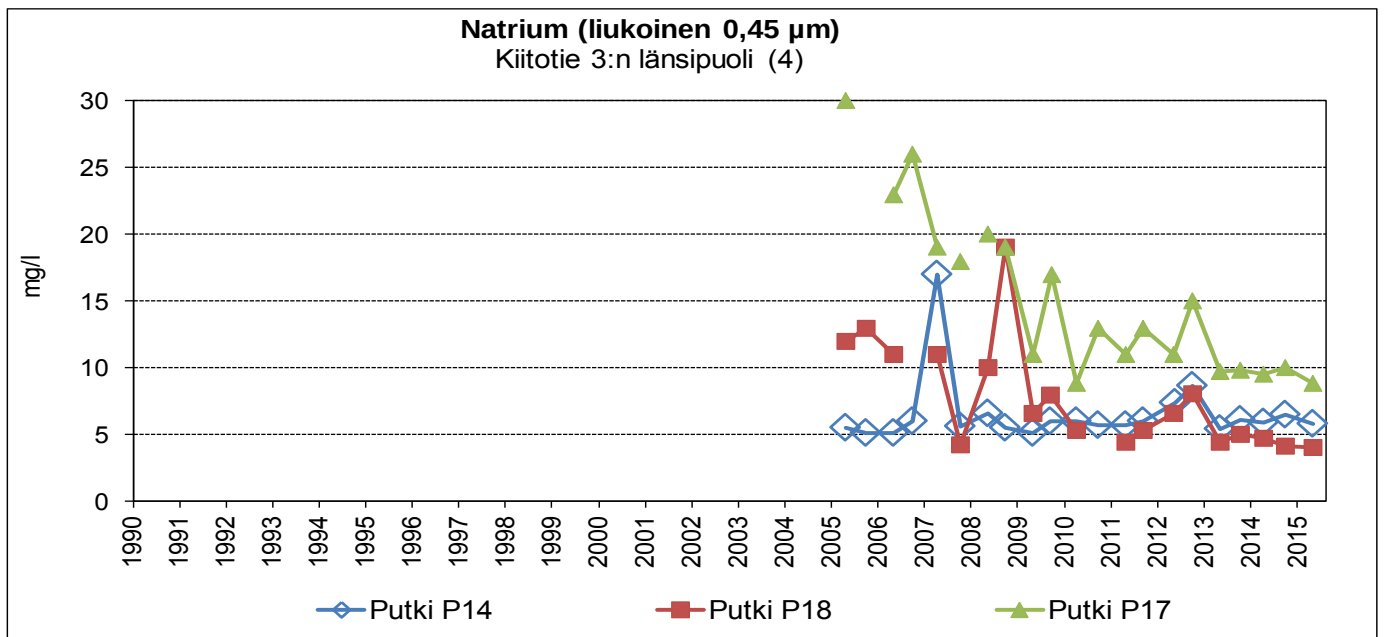
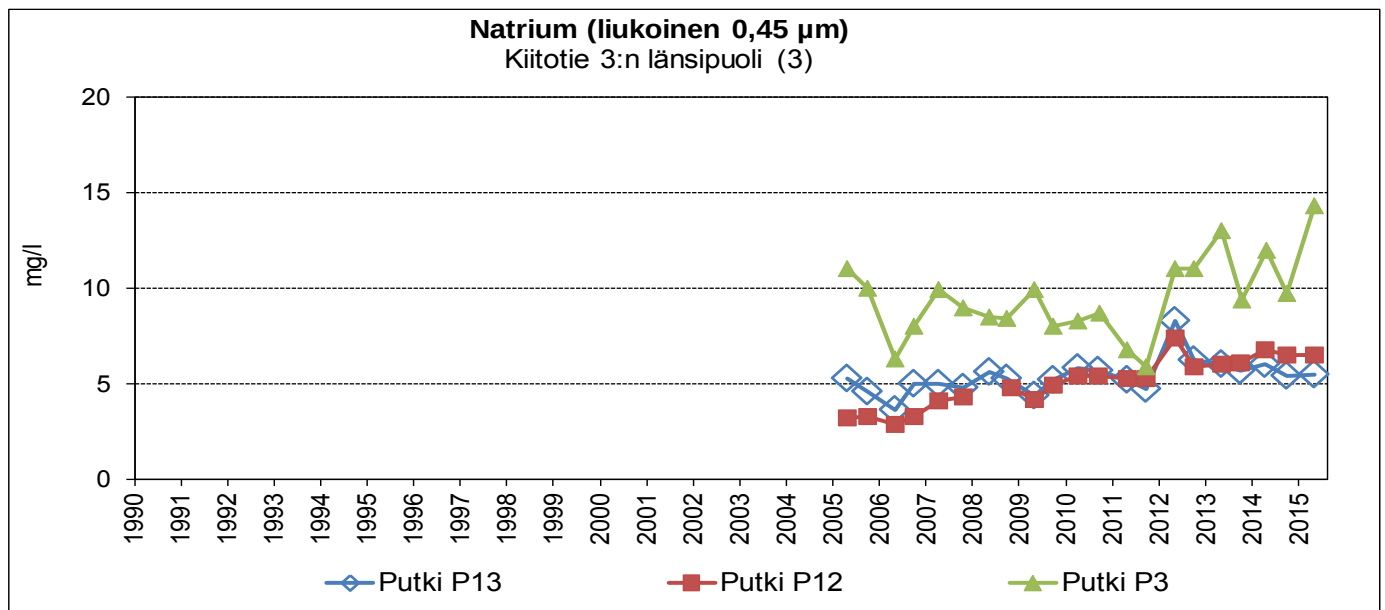
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

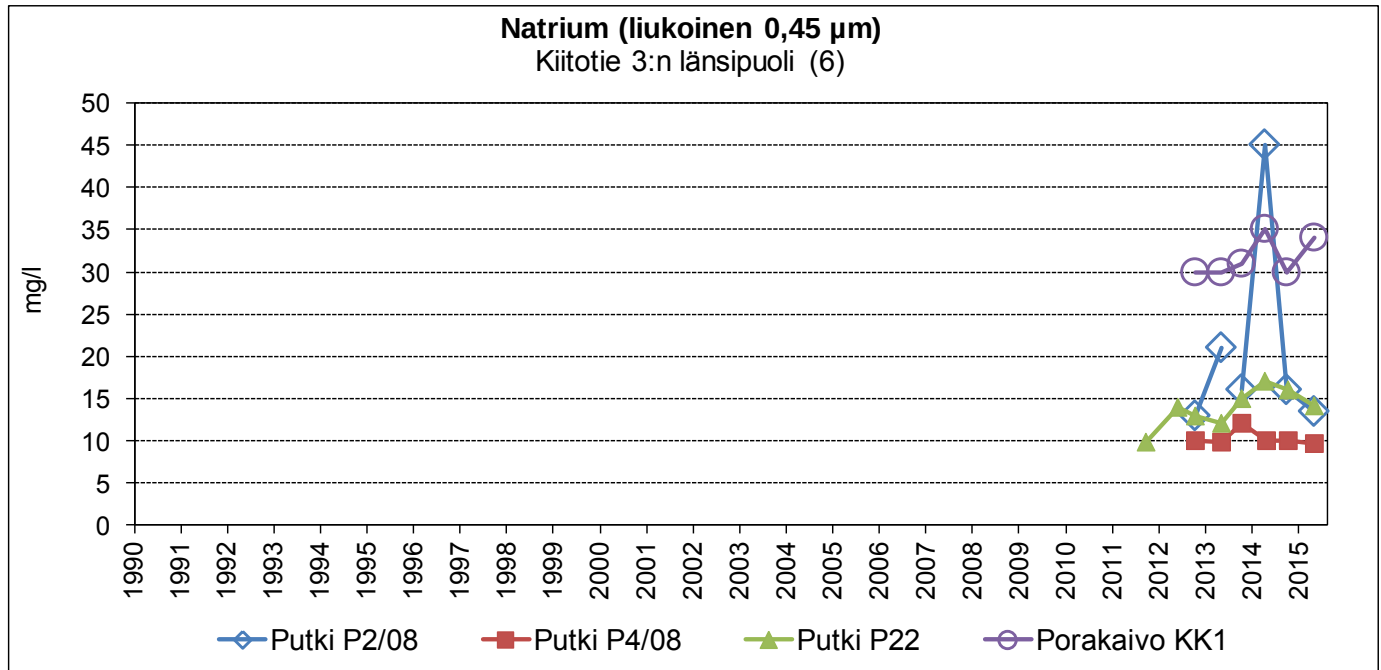
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

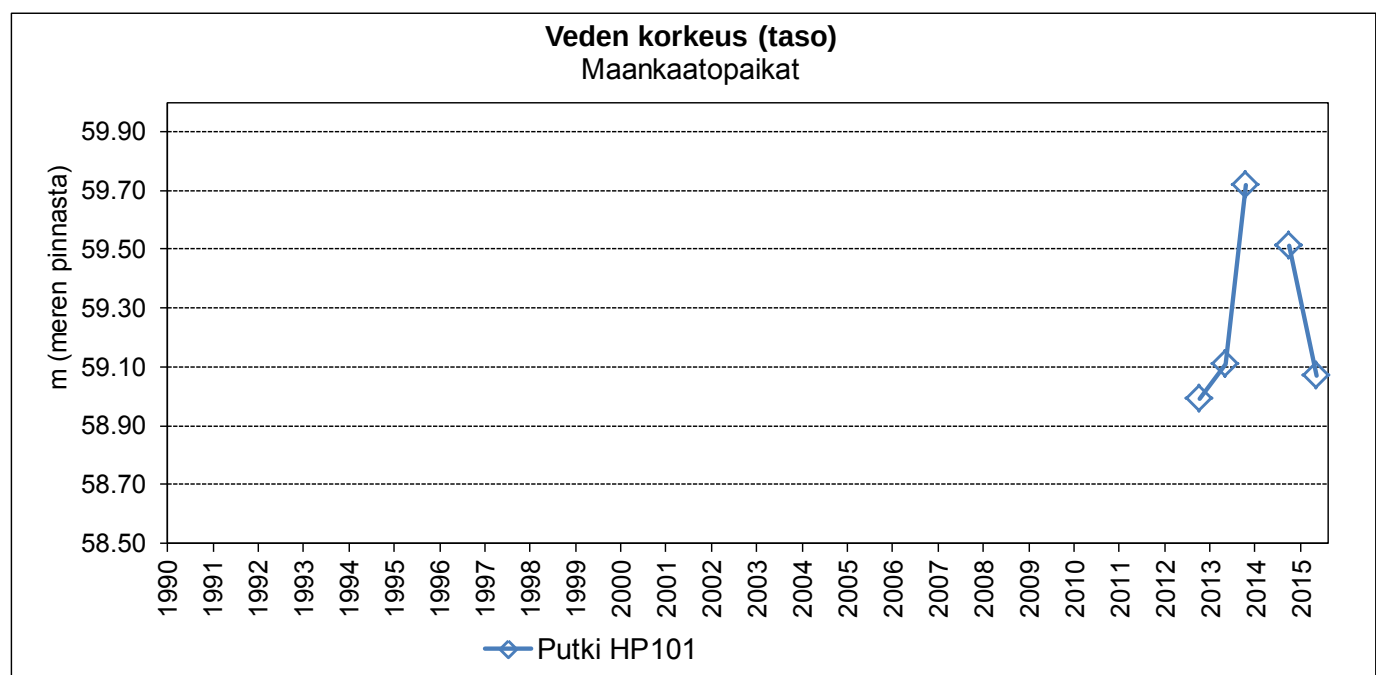
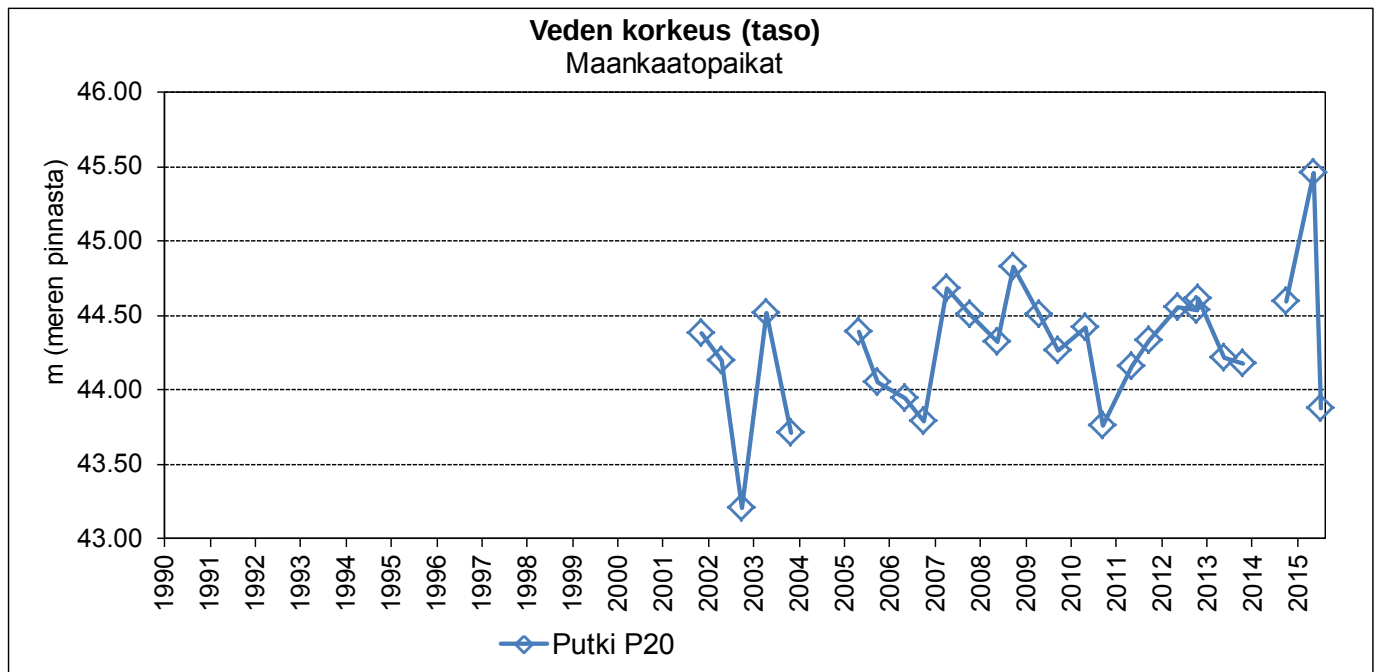
Alla kaksi kuvaa eri mittakaavassa P16:n kaliumtuloksista. Pitoisuuspiikki 29.5.2013 (16 mg/l) voi olla virheellinen havainto, koska se on erittäin poikkeava suhteessa P16:n perustasoon.

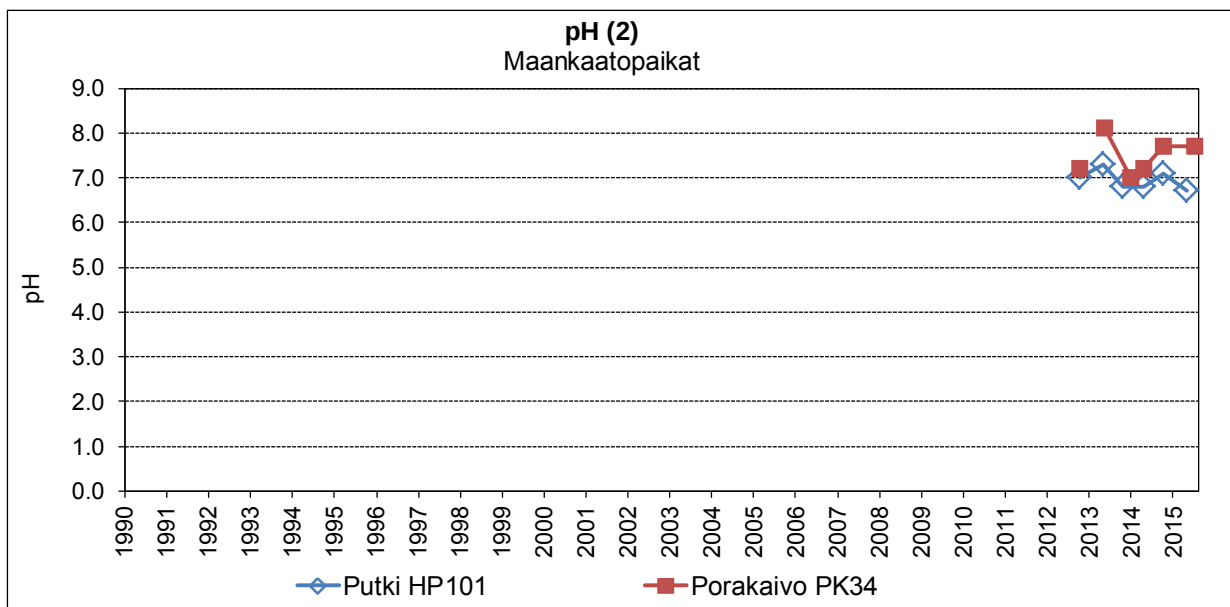
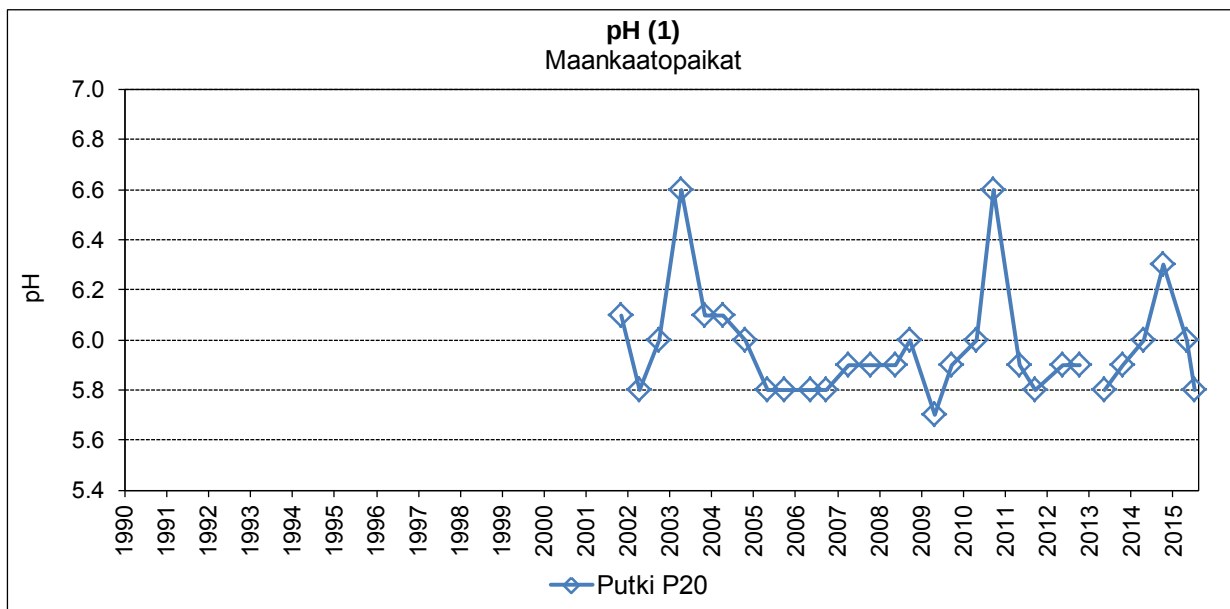
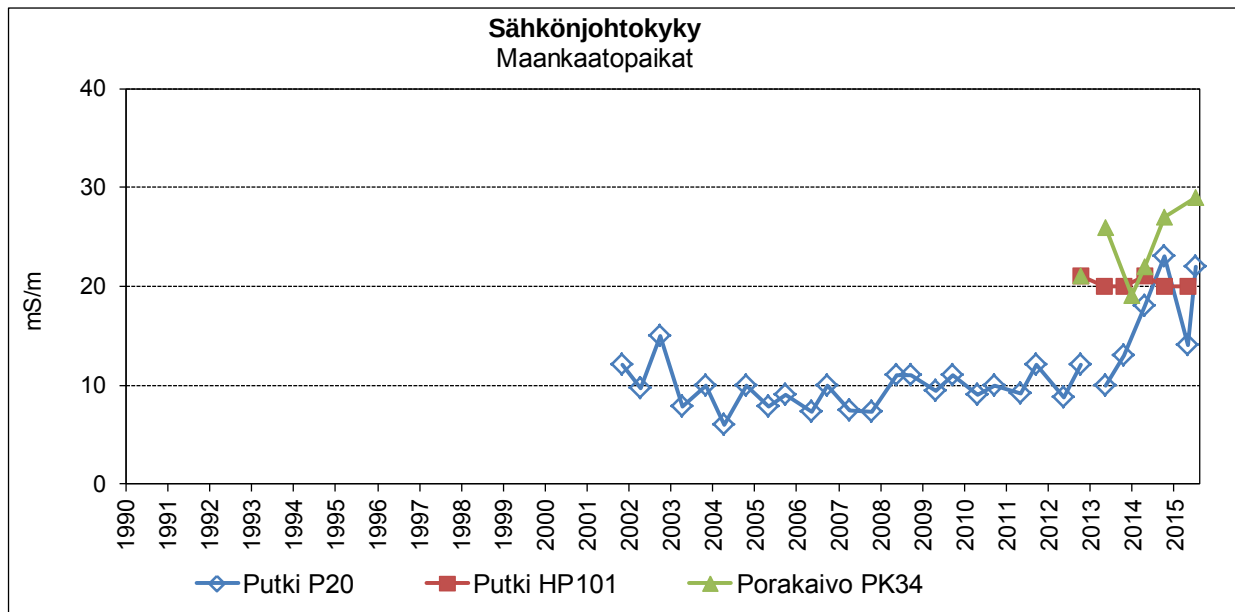


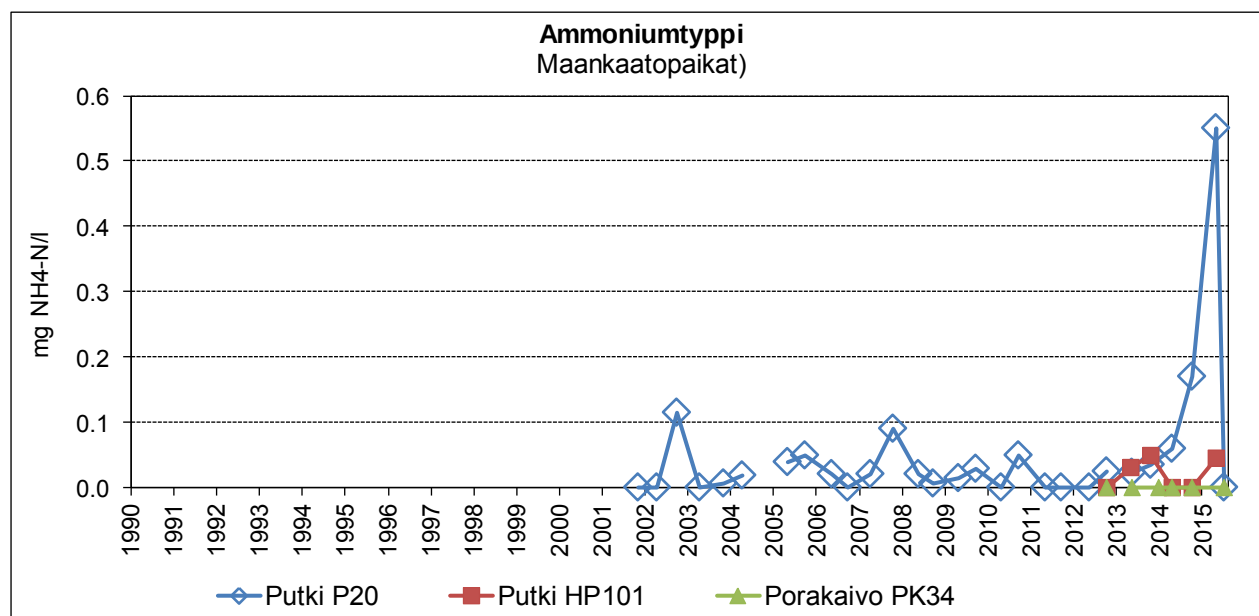
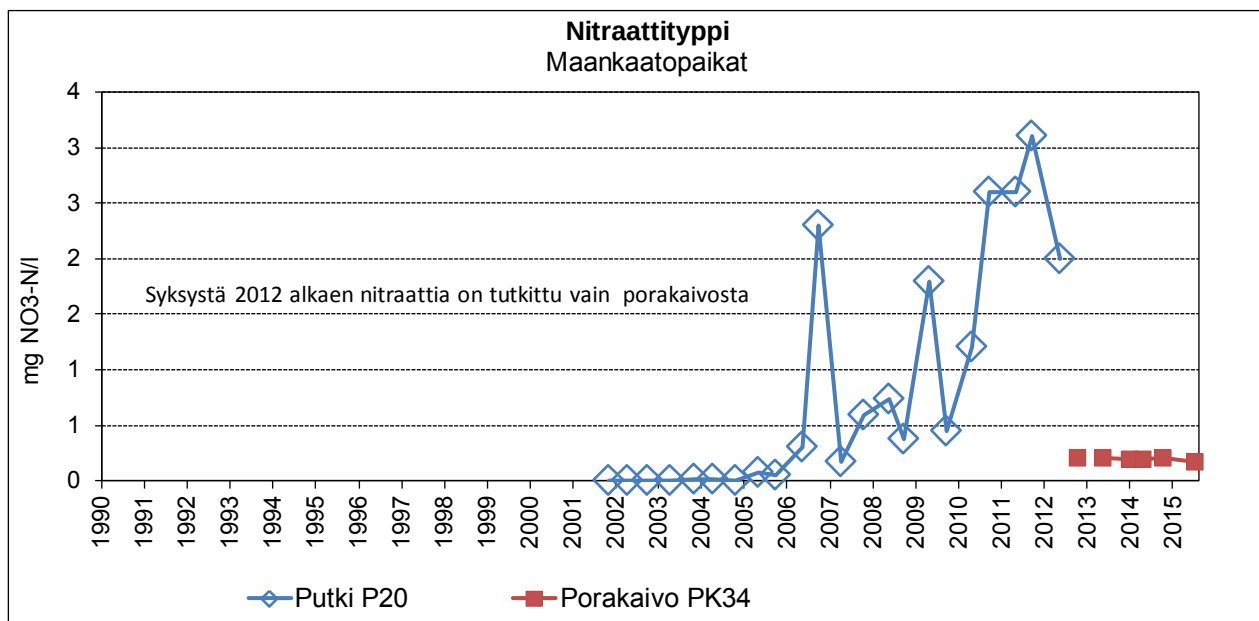
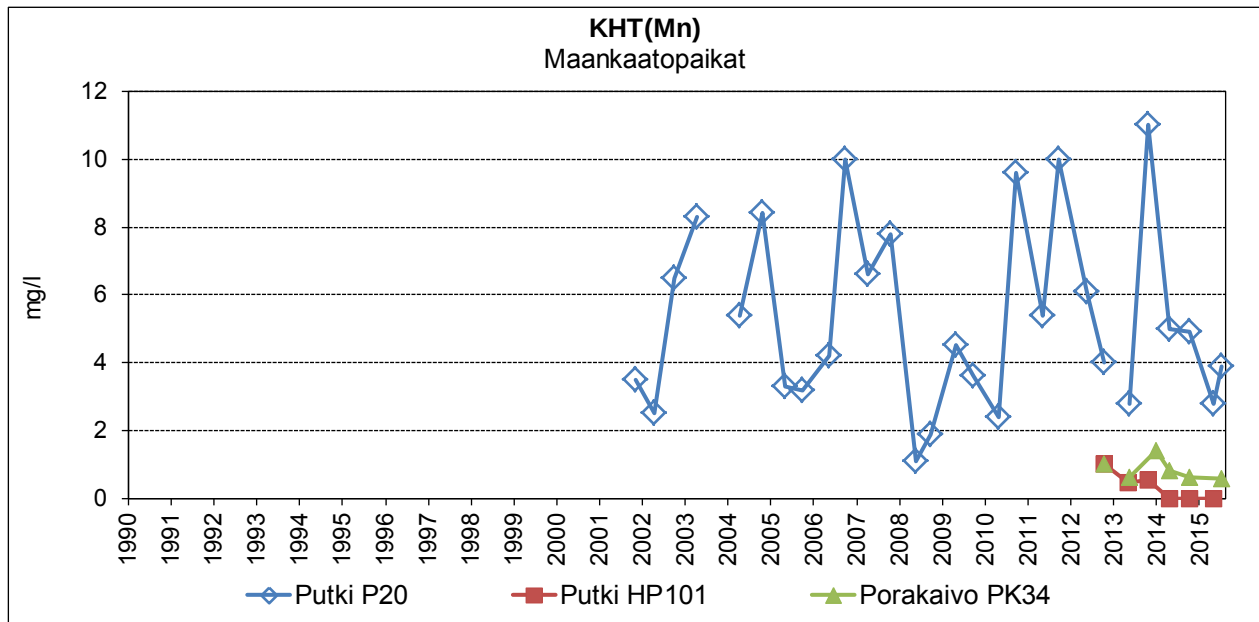
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

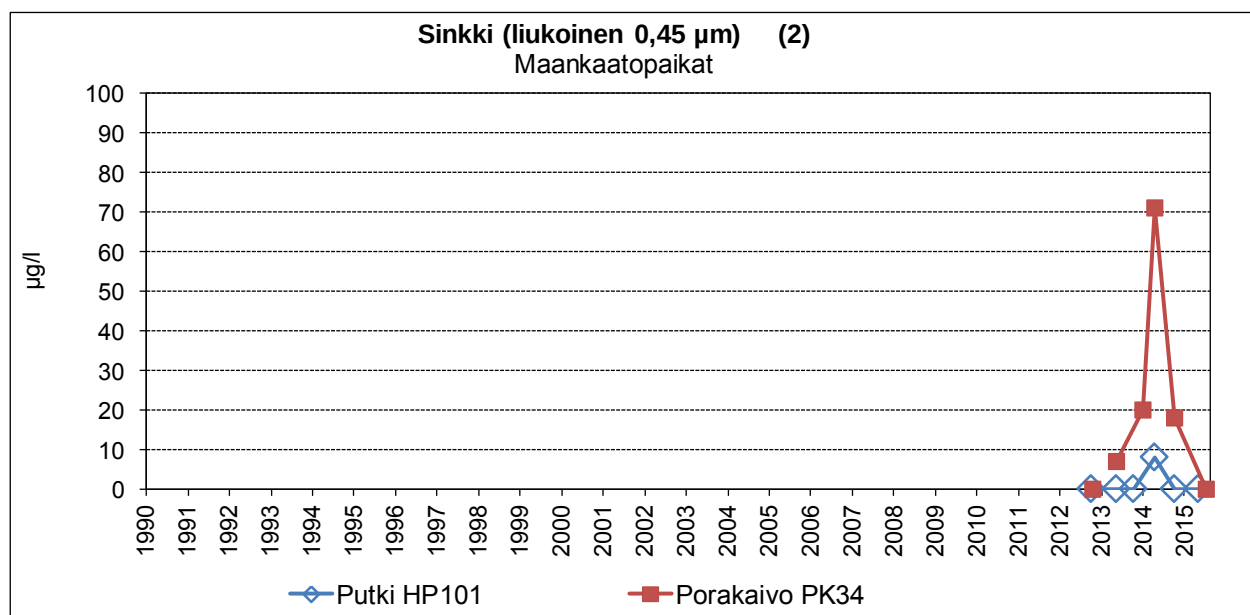
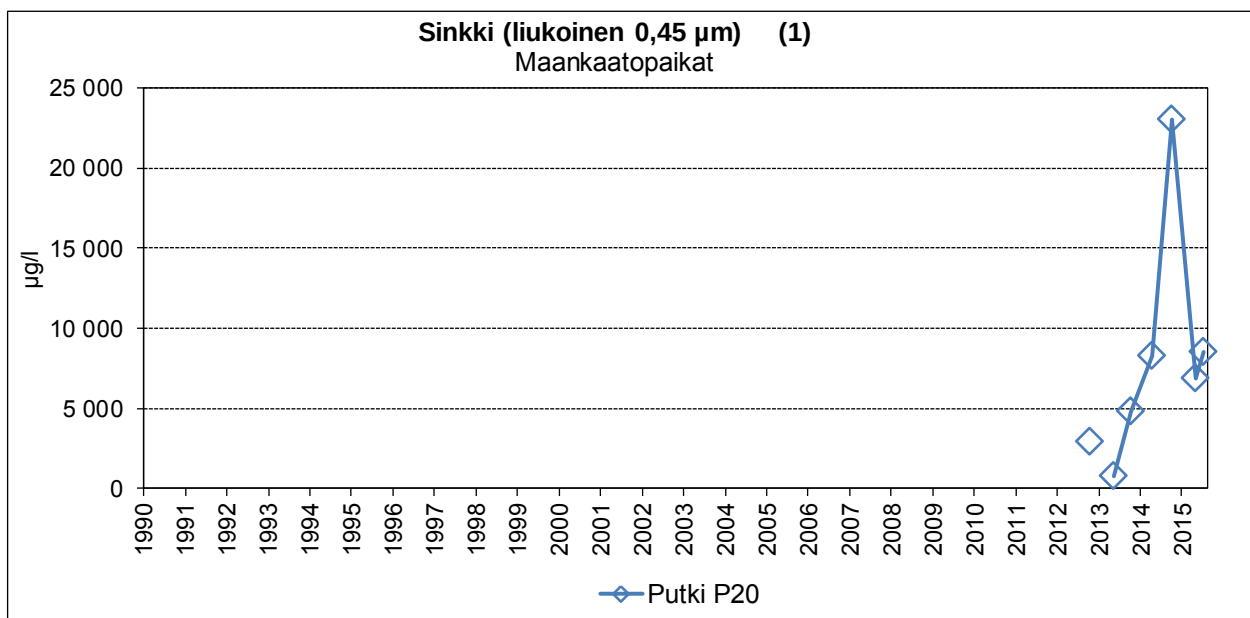
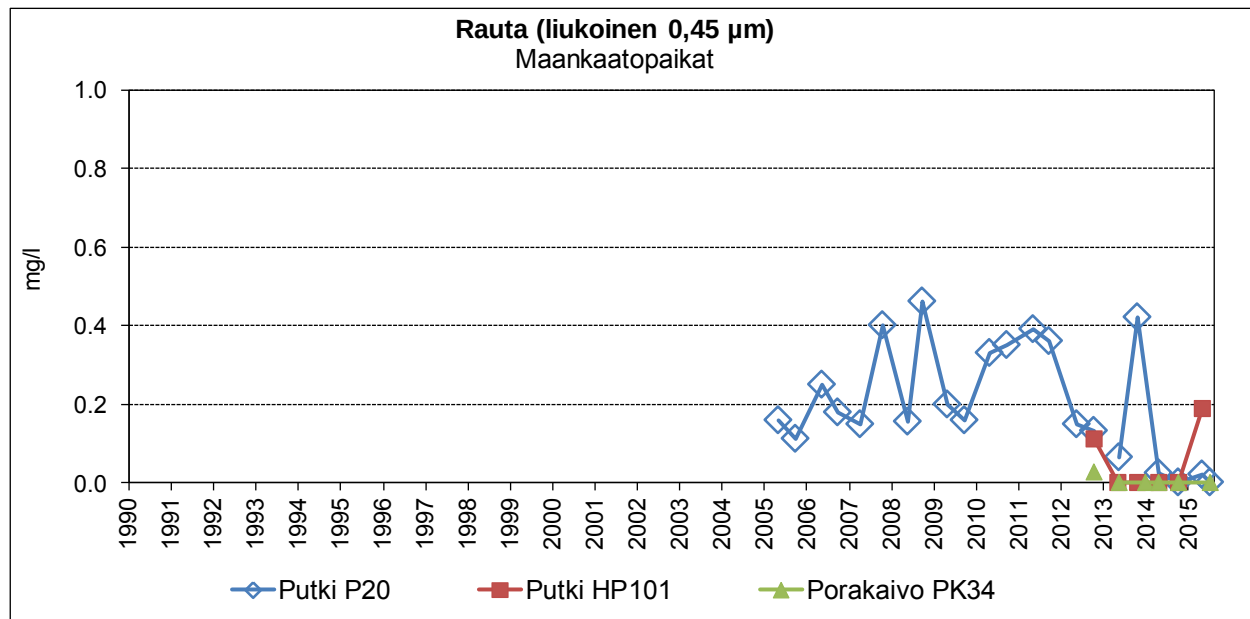
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

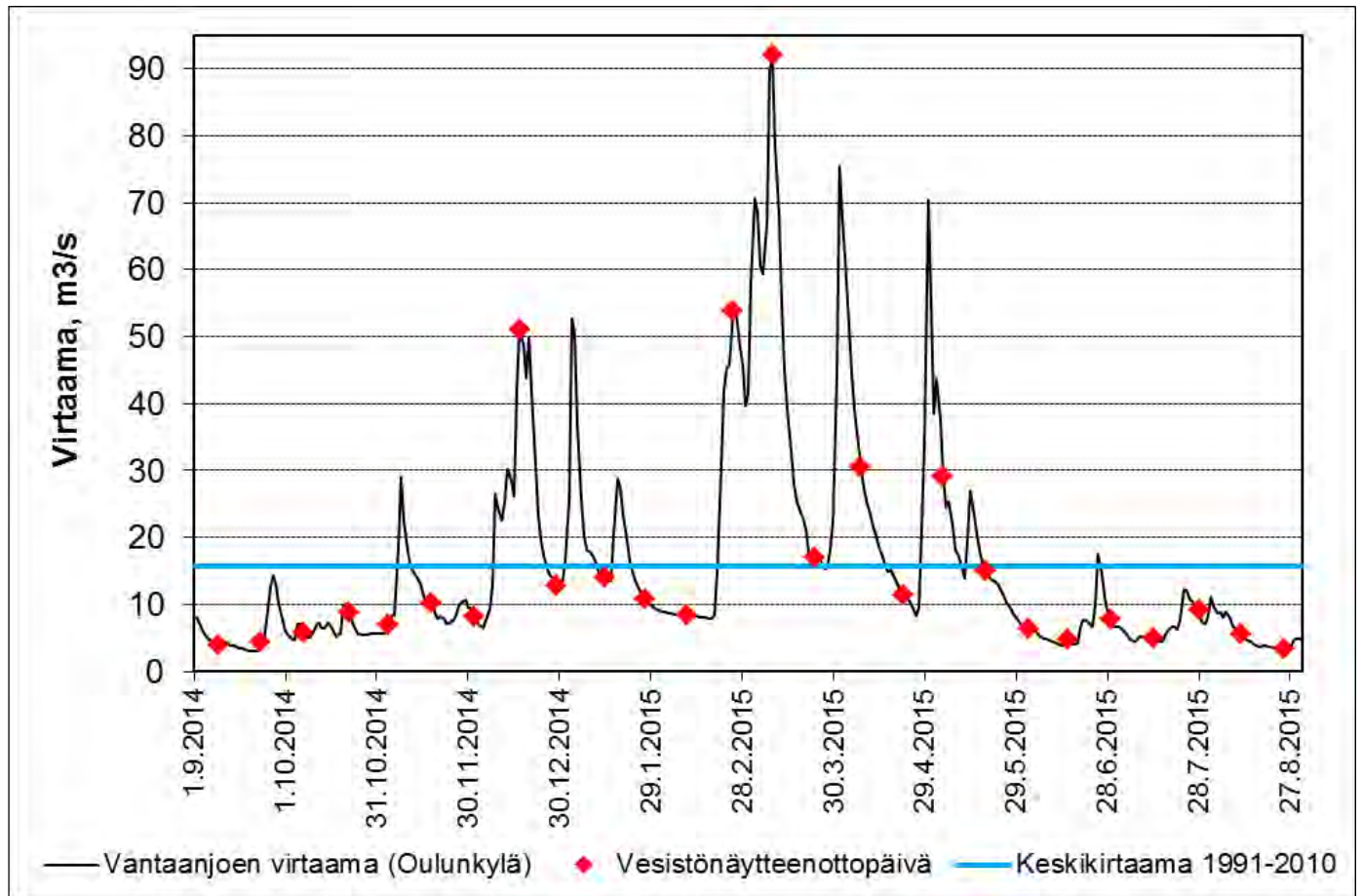
Liite 26. Pohjavedet, veden laadun pitkäaikainen kehitys, kiitotie 3:n länsipuoli.**Liite 26**

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

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

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

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

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

Liite 29. Vesistökuormitus havaintokerroittain.

Liite 29

Vesistökuormitus näytesteittäin 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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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												
	Ammoniumtypi	kg/d												
	BHK ₇	kg/d												
C1Y yli- vuodot	C1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja													
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtypi	kg/d												
	BHK ₇	kg/d												
E1Y yli- vuodot	E1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja													
	Kok. typpi	kg/d												
	Kok. fosfori	kg/d												
	Ammoniumtypi	kg/d												
	BHK ₇	kg/d												
	KHT(Cr)	kg/d												

Liite 29. Vesistökuormitus havaintokerroittain.

Liite 29

Vesistökuormitus näytesteittäin 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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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
	Ammoniumtypi	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 yli-vuodot	HK509 yli-vuodoista ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BHK ₇	kg/d														
C1Y yli-vuodot	C1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BHK ₇	kg/d														
E1Y yli-vuodot	E1Y:stä ei ole käytettävissä hetkellisiä kuormitustietoja															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BHK ₇	kg/d														
KHT(Cr)																
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BHK ₇	kg/d														

Liite 30. Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa.

Liite 30

Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

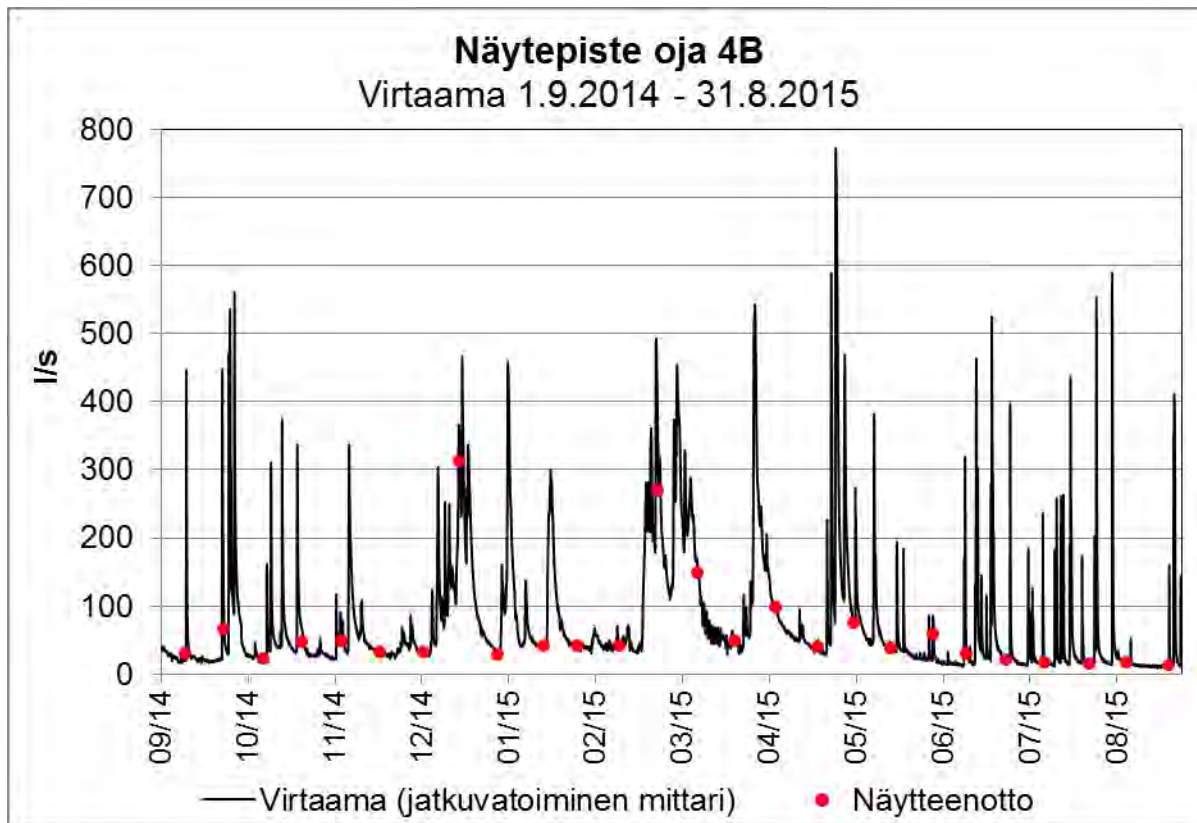
Vantaanjoen tarkastelupisteinä on käytetty pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohtaa.

Joien 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
Joien 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

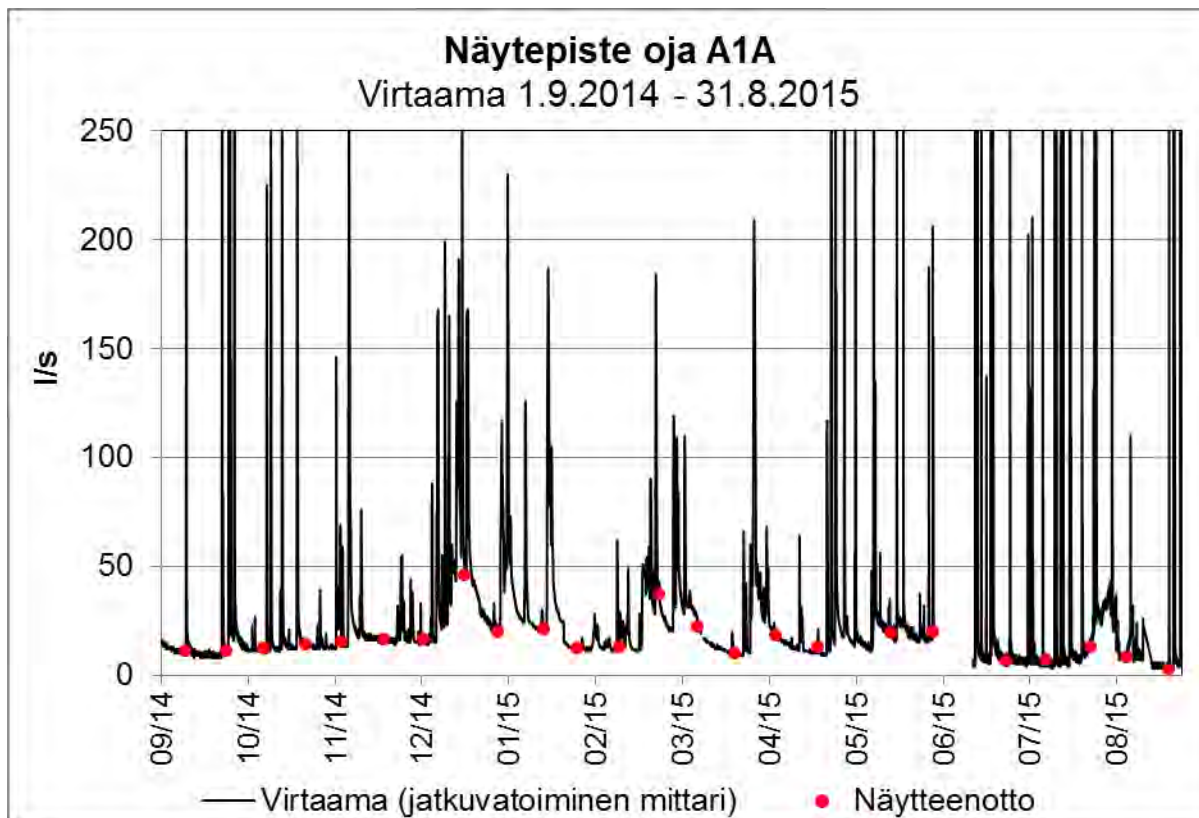
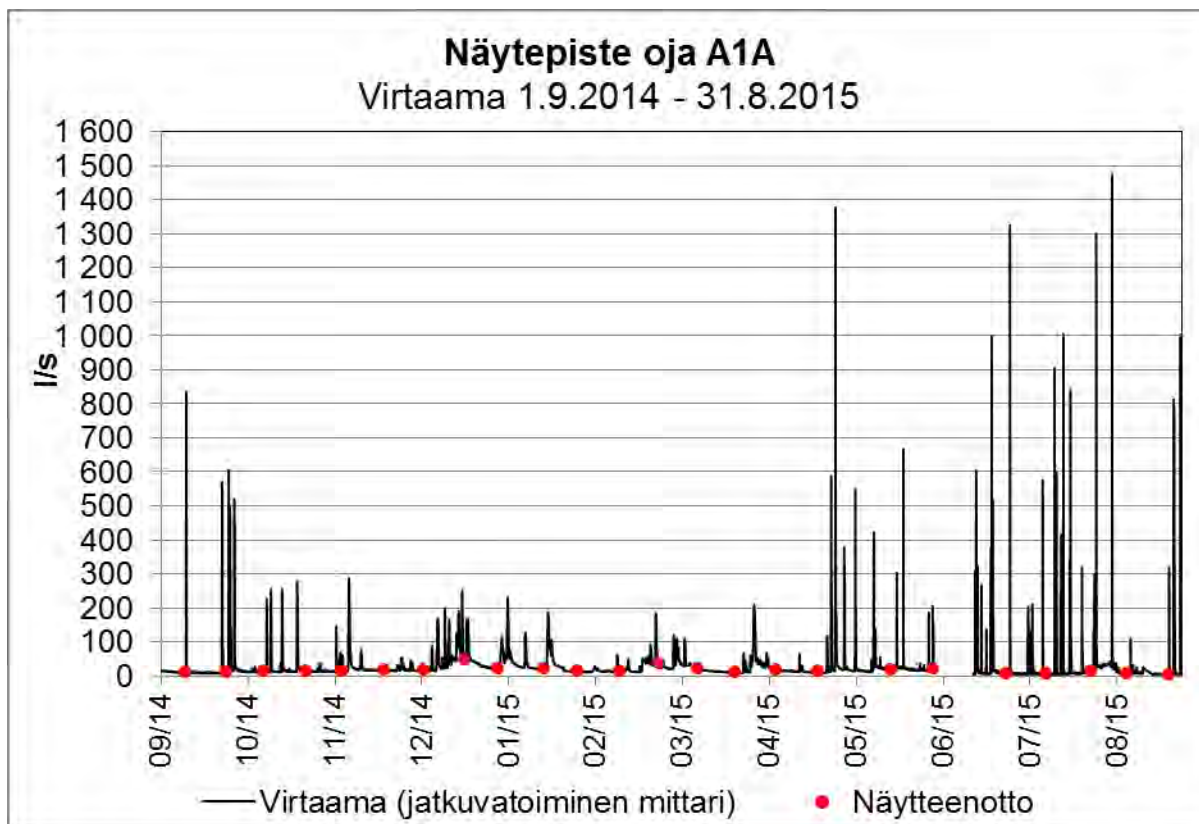
Päivä		14-15.1.15	27.1.15	10-11.2.2015	25.2.15	10-11.3.15	24.3.15	8.4.15	21-23.4.15	5-6.5.15
Joien virtaama	m ³ /s	13	10	7.6	49	78	16	27	11	25
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	5	7	15	12	5	6	26	8	40
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0.1	0.2	0.9	0.4	0.1	0.2	0.3	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
Joien 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**

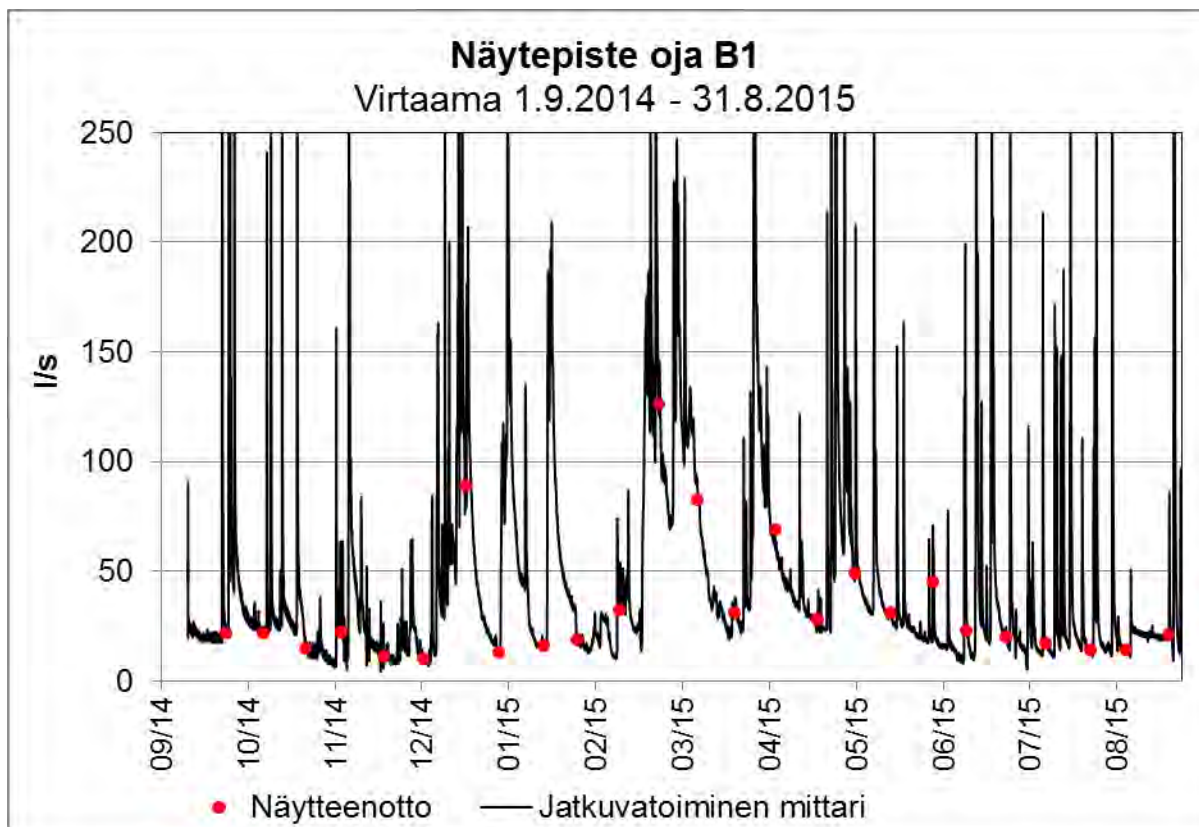
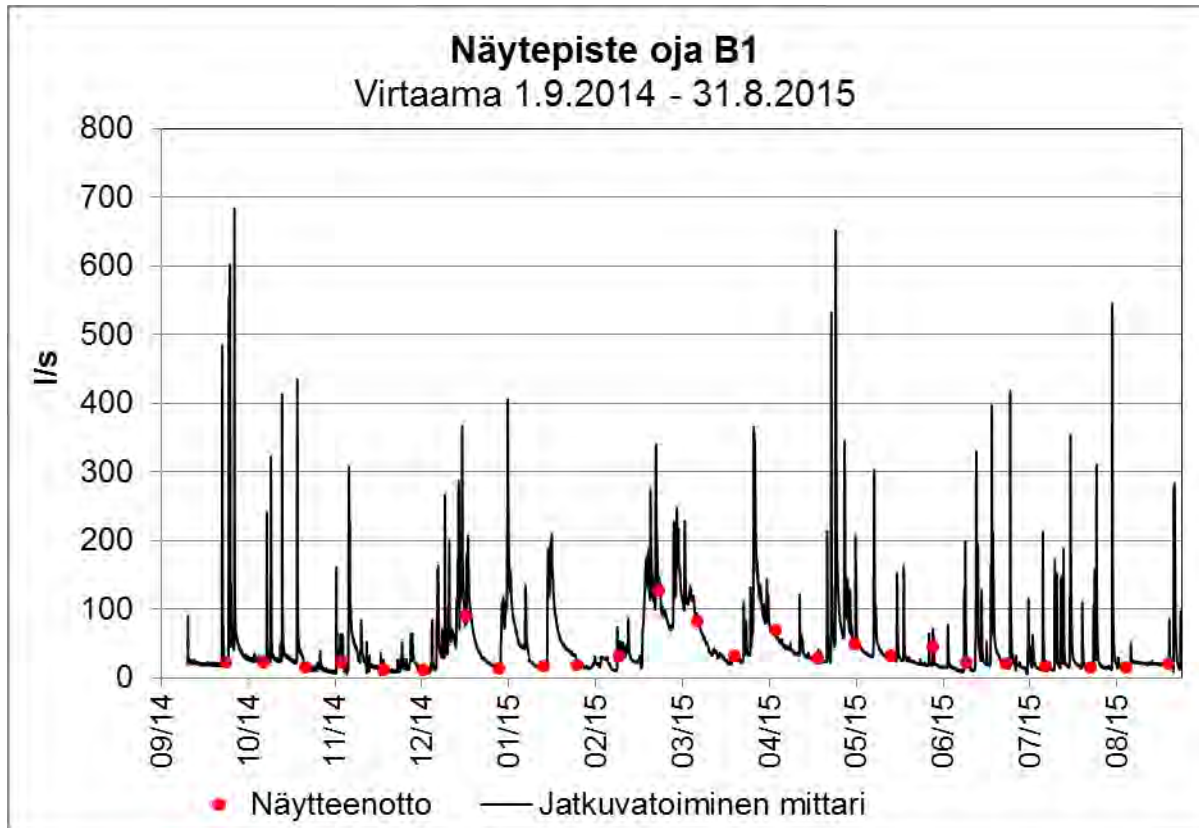
Liite 31. Ojapisteet 4B, A1A ja B1, jatkuvatoimisen virtaamamittarin tulokset ja näytteenottohetkien virtaama (kuvat).**Liite 31**

Kaksi virtaamakuvausta pisteestä A1A eri mittakaavoissa.



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

Kaksi virtaamakuvausta 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 pengerallassa ja kiitotie 3:n lounaispään pengerallassa. 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 m³ ja lounaispään altaaseen noin 150 000 m³. Veden teoreettinen viipymä altaissa on kuukausien suuruusluokkaa.

Kiitotie 3:n valumavedet johdetaan sadevesiviemäreiden avulla pengeraltaiden kohdalle imeytettäväksi. 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 (happettuvat) 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 kierätyks ejektoreilla molempiin pengeraltaisiin. Ilmastus parantaa altaiden happitilannetta ja mikrobien olosuhteita altaissa.

Liite 32. Vesistöön johdettavien vesien kuvaus ja vesien käsittely.**Liite 32**

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. Kiirotiellä 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. Pumpaamossa on virtaamamittari.

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

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

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

Glykolivesipumppaamo HK509:n näytteet otettiin kertanäytteenä. Pumpaamossa 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. Pumpaamossa on virtaamamittari.

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

Väkevän glykoliveden altain näytteet on otettu suoraan altaista kertanäytteenä kolmesta paikasta, jain 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 silmäämääräisesti 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.

Liite 33. Näytteenottomenetelmät ja tutkimuslaboratoriot.**Liite 33**

- Putki F3K: pumppausvyvyys 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: pumppausvyvyys 20-22 m. Putken kokonaispituus on 66 m, josta varsinasta putkea ylin 15 m ja loput kallioreikää.
- Putki P4/08: pumppausvyvyys 20 m. Putken kokonaispituus 40 m, josta putkea ylin 20 m ja loput kallioreikää.
- Putki P4K: pumppausvyvyys 35 m. Putken kokonaispituus 50 m, josta ylin 12 m kiinteää putkea ja 38 m kallioreikää.

Poikkeukset edellä kuvattuun putkien pumppaussäätöön 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 toukokuussa-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 määrittämiä, 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 laajennettu* mittausepävarmuus)	(ns. 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). Liukaisen fosfaattifosforin määrityksessä näyte suodatetaan (0,40 µm tai 0,45 µm) ennen määrittystä. (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 mg/l: ± 10 %	>2 0,2 mg/l	Ei
Hilidioksidi, 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

Analyyysi	Menetelmä	Mittausepävarmuus (ns. laajennettu* mittausepävarmuus)	Määrittäysraja	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 > 0,5 mg/l : ± 20 % (luonnonvesi), > 0,5 mg/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 (heterotrofitisten bakteerien kokonaismäärä)	SFS-EN ISO 6222 (1999)			Talousvesi
Kokonaistyyppi, 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
Kokonaistyyppi, 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) Colilert Quanti-Tray			Talous- ja luonnonvesi 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 määrittäminen	± 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 laajennettu* mittausepävarmuus) (ns.	Määrittämiss raja	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, SO ₄	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) Enterolert Quanti-Tray			Talous- ja luonnonvesi
Sähköjohtokyky, 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
Sähköjohtokyky, automaattinen titraattori	SFS-EN 27888 (1994). Mittauslämpötilakorjaus lämpötilakompensaaion 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: dibromiklorimetaani, kloroformi, bromidiklorimetaani, 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-, oksygenaattit, 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, tolueni, o-, m ja p-ksyleeni, 1,2,4-trimetyyliibentseeni, 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 värikuyksikköä 20-70 mg/l: ± 20 % > 70: ± 13 %	5 mgPt/l	Ei
Öljyhilivedyt, 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 vaihteluvälän sisällä.

Liite 34. Analyysimenetelmät, Novalab

Liite 34

Novalabin VOC-määrittelyn sisältö ja määrittelyrajat:

oksygenaattit	mg/l		mg/l
1) TBA	<0,01	38) trikloorieteeni	<0,001
2) DIPE	<0,001	39) 1,2-dibromietaani	<0,0005
3) ETBE	<0,001	40) trans-1,3-diklooripropenei	<0,001
4) MTBE*	<0,001	41) 1,2-diklooripropaani	<0,001
5) TAME*	<0,001	42) 2,2-diklooripropaani	<0,001
6) TAE	<0,001	43) 1,1-dikloorietaani	<0,001
aromaattiset yhdisteet		44) dikloorimetaani	<0,001
7) bentseeni*	<0,001	45) 1,1,1-trikloorietaani	<0,001
8) tolueeni*	<0,001	46) bromoform	<0,001
9) etyylibentseeni*	<0,001	47) bromodikloorimetaani	<0,001
10) pm-ksyleeni*	<0,001	48) 1,2-dibromo-3-klooripropaa	<0,001
11) styreeni*	<0,001	49) hiilitetrakloridi	<0,001
12) o-ksyleeni*	<0,001	halogenoidut aromaattiset yhdisteet	
13) 1,2,4-trimetyylibentseeni*	<0,001	50) 1,2,3-triklooribentseeni	<0,001
14) naftaleeni	<0,001	51) 1,2,4-triklooribentseeni	<0,001
15) isopropyylibentseeni	<0,001	52) bromibentseeni	<0,001
16) 1,3,5-trimetyylibentseeni	<0,001	53) 4-klooritolueeni	<0,001
17) sec-butyylibentseeni	<0,001	54) 2-klooritolueeni	<0,001
18) n-butyylibentseeni	<0,001	55) 1,2-diklooribentseeni	<0,001
19) p-isopropyylitolueeni	<0,001	56) 1,3-diklooribentseeni	<0,001
20) tert-butyylibentseeni	<0,001	57) 1,4-diklooribentseeni	<0,001
21) n-propyylibentseeni	<0,001	58) klooribentseeni	<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) cis-1,2-dikloorieteeni	<0,001		
26) 1,1-diklooripropenei	<0,001		
27) cis-1,3-diklooripropenei	<0,001		
28) tetrakloorieteeni	<0,001		
29) dibromidikloorimetaani	<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) vinyylidikloridi	<0,001		
37) 1,2-dikloorietaani	<0,0005		

Glykolin ja niiden hajoamistuotteiden analyysimenetelmät, SGS Inspection Services Oy

- Etyleeniglykoli ja propyleeniglykoli: SGSF177 (laboratorion sisäinen menetelmäniemi).
- 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 pengeral-laskäsitelyssä

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 hapenkulutusravot.

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

Aine	Laskennallinen hapenkulutus	Lähdeviite
Kaliumformiaatti	BHK ₇ 0,1 g happea/g tehdas-tuotetta	Tritonet Oy 2009* raportin pohjalta
	KHT _{Cr} 0,11 g happea/g tehdas-tuotetta	Tritonet Oy 2009*
Natriumformiaat-ti	BHK ₇ 0,2 g happea/g tehdas-tuotetta	Tritonet Oy 2009* raportin pohjalta
	KHT _{Cr} 0,21 g happea/g tehdas-tuotetta	Tritonet Oy 2009*
Glykolineste tyyppi I	BHK ₇ 1,1 g happea/g tehdas-tuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
	KHT _{Cr} 1,2 g happea/g tehdas-tuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
Glykolineste tyypit II ja IV	BHK ₇ 0,6 g happea/g tehdas-tuotetta	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus 2009
	KHT _{Cr} 0,79 g happea /g tehdas-tuotetta	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 kiitoille, 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 glykolin-käyttökaudella marras-maaliskuussa 64 % kaikista lentoonlähdöistä. Käytetyn glykolines-teen tilavuudet muunnettiin painoksi olettamalla nesteen tiheydeksi veden tiheys eli 1 kg/litra.

Pengerallaskäsitelyllä saavutettu biologisen hapenkulutuksen poistuma laskettiin suhteutamalla kiitotien 3:n alueella käytettyjen em. happea kuluttavien aineiden hapenkulutuksen summa pengerallaskäsitelystä vesistöön lähtevän veden BHK₇- ja KHT(Cr)-vuosikuormien summaan. Vesistöön lähtevät vuosikuormat laskettiin näytenpistekohtaisesti havaintojaksojen²² pituudella painotetun keskimääräisen päiväkohtaisen kuormituksen (kg/d) ja tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 d) tulona. Käytetyt laskentapistet 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 havaintojaksojen²² 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 havaintojaksojen²² 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 havaintojaksojen²² pituudella painotetut keskiarvot laskettiin pistekohtaisesti jakamalla vuosikuormitukset ko. pisteen keskivirtaamalla. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen²² 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 km² ja Oulunkylän kohdalla 1686 km², 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 pumpppaamojen ja alueiden sijainti: ks. Kuva 7, sivu 17.

Näytepiste	Lisätietoja
Glykolivesipumpppaamo HK034	HK034 kerää alueilta 1 ja 2 tulevat vedet glykolinkäyttökaudella. Lisäksi HK034:n kautta kulkevat pumpppaamolta HK509 tulevat vedet. HK034:n kautta johdetaan vesiä jätevesiviemäriin ympäri vuoden. Jos veden määrä (mm. rankka sade tai lumen sulaminen) ylittää pumpppaamon kapasiteetin, glykolipitoista vettä joudutaan osittain johtamaan ylivuotona²³ Kylmäojaan. Kesäaikana alueiden 1 ja 2 kuormittamattomat sadevedet johdetaan pumpppaamon HK034:n ohi. Tällöin sadevedet johdetaan Kylmäojaan näytepisteen 4B yläpuolelle.
Glykolivesipumpppaamo HK509	HK509 kerää vesiä asemataso 2:n reuna-alueelta, rullaustie Y:ltä ja kiitotie 15 keskialueelta. Vedet johdetaan viemäriin. Sateella pumpppaamon kapasiteetin ylittyessä osa vedestä johdetaan ylivuotona²³ Kylmäojaan. Kesäaikana kuormittamattomat vedet johdetaan sateella Kylmäojaan. <i>Huom! HK509:n vedet johdetaan viemäriin HK034:n kautta, joten HK509:n vaikutus on mukana HK034:n virtaamassa ja veden laadussa.</i>
Glykolivesipumpppaamo HK512 (alue 3)	Glykolinkäyttökaudella vedet johdetaan viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Kirkonkylänojaan pintavesien tarkkailun pisteen A1 yläpuolelle. Poikkeustilanteessa mahdolliset ylivuotovedet²³ johdetaan Kirkonkylänojaan.
Glykolivesipumpppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R)	Glykolinkäyttökaudella viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella tai lumien sulamisen jälkeen vedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon.
Glykolivesipumpppaamo HK536	Non-Schengen-terminaalien edustalta salaojista tulevaa vettä. Pieni pumpppaamo, jonka vedet johdetaan jätevesiviemäriin ympäri vuoden sateettomana aikana. Sateella vedet menevät Kirkonkylänojaan.
Glykolivesipumpppaamo asemataso 9 (alue 9)	- Glykolinkäyttökaudella viemäriin. - Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon. Ei käytössä kaudella 14-15
Glykolivesipumpppaamo HK123 (alue 6, de-icing-alue 22R)	- Glykolinkäyttökaudella viemäriin. - Käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.
Nose 6 -perusvesipumpppaamo (1D.106.PVP01)	Non-Schengen-terminaalien alueen perusvesipumpppaamo²⁴. Johdetaan viemäriin ympäri vuoden.
Lumen varastoalue 1 (ns. Leko 7 - lumialue)	- Vedet johdetaan viemäriin niin kauan kuin alueella on jäänestöaineita sisältävää lunta. - Lumettomana aikana alueen valumavedet johdetaan Veromiehenkylänpuroon. Alueelle kerätään talvikaudella glykolipitoista lunta, joka syntyy glykolinkäyttöalueiden auruksessa.
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 glykolivesipumpppaamo 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.

Liite 38. Vesistötarkkailun näytenäytteiden kuvaus.**Liite 38****VESISTÖTARKKAILUN NÄYTEPISTEIDEN KUVAUS**

Tunnus	Pisteen nimi	Kuvaus	Näytetyyppi (kertanäyte/ kokoomanäyte) ja näytteenottotiheys	Virtaamamittaus
A1A	Kirkonkylän- oja 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	Kirkonkylän- oja 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	Kirkonkylän- oja 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	Veromiehen- kylänpuro 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	Veromiehen- kylänpuro 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	Brändöninoja (yläjuoksu, ei numeroa tois- taiseksi)	Brändöninojan yläjuoksu, sijainti kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Pisteelle tulee kesäaikana vesiä mm. keskitetyltä jäänpoistoalueelta R8, sekä asfalttirouhe-alueilta A, B ja D. C2A:n tarkkailu aloitettiin elokuussa 2015.	Kertanäyte, 1/kk	(vain silmämääräinen virtaama-arvio)
C3	Brändöninoja 0,2	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 väliseltä metsä-alueelta 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	Viinikanmet- sänoja 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	Viinikanmet- sänoja 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)

Liite 38. Vesistö tarkkailun näytenäytteiden kuvaus.**Liite 38**

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 Kirkonkylänoista ja Kylmäojasta) alavirtaan n. 1 km. <i>Huom! Tämä piste ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun, vaan se on osa erillistä Vantaanjoen yhteistarkkailua, jonka toteuttamisesta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.</i>	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 epä-kunnossa)
4B	Kylmäoja 8,7	Piste sijaitsee Kylmäojan läntisessä latva-haarassa ja edustaa lentoaseman alueen kiitotie 1:n koillispuolella olevan pääosan kiitotie 2:n vesistä ja kotimaan terminaalin kaakkoispuolella olevan rahtiasematasen vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematasen 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 oja: 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 Kirkonkylänoista 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, Brändöninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja) alavirtaan päin, purkureitin pituus n. 2-13 km. <i>Huom! V8 ei kuulu lentoaseman velvoitetarkkailuun, vaan se on osa erillistä Vantaanjoen yhteistarkkailua, jonka toteuttamisesta vastaa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.</i>	noin neljä kertaa vuodessa	(uoma on suuri, joten virtaamaa ei ole mahdollista arvioida)
PV1, PV2, PV3	Kiitotie 3:n lounaispuolelta pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat lounaispuolelta 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 tyypipitoisuutta. Tulos oli, että laimentamattoman nestetyypin IV:n tehdastuotteen kokonaistyyppipitoisuus 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 tyyppi 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, Klotzbücher 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 %.

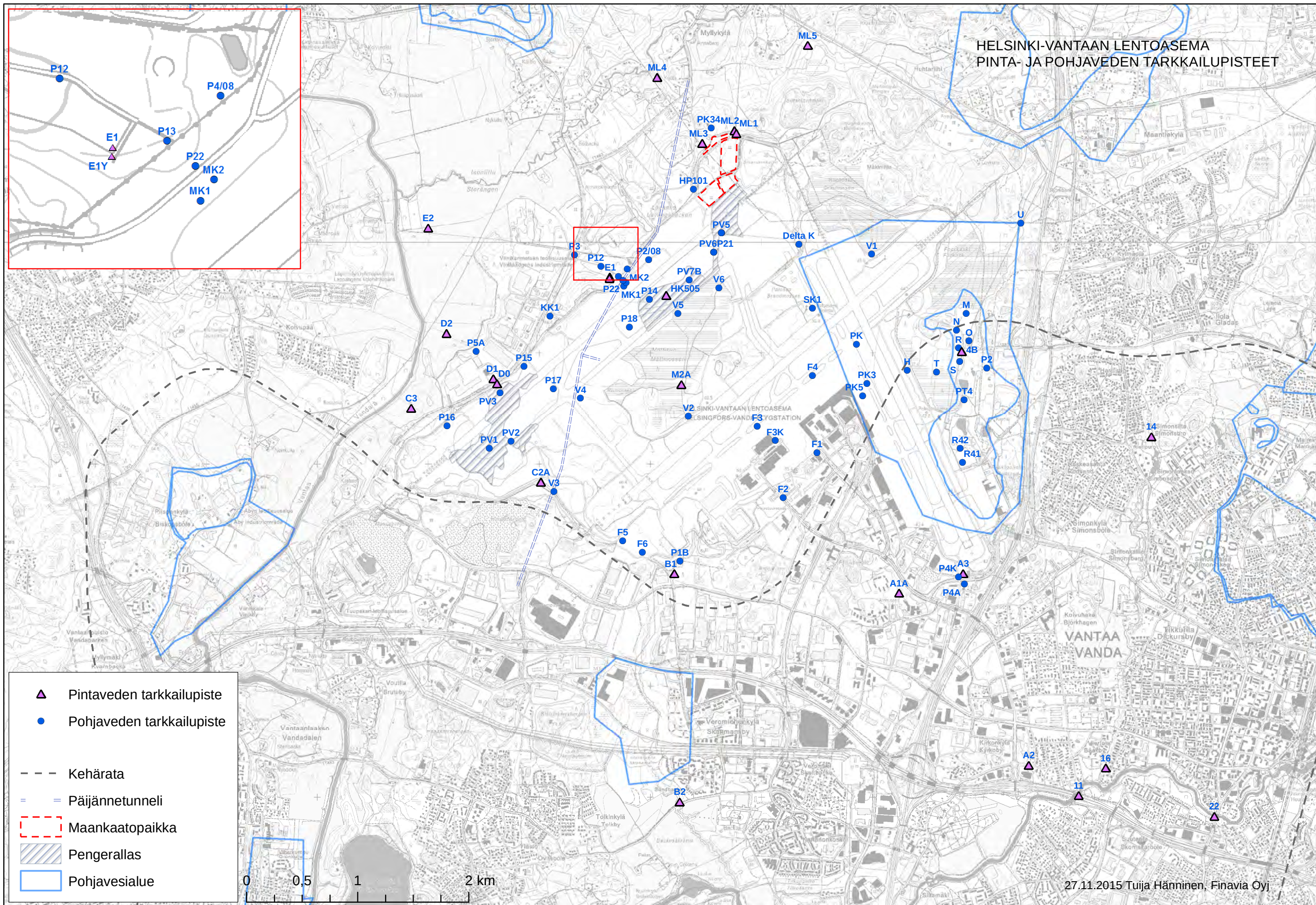
Asetaatit ja formiaatit ovat veteen liukenevia orgaanisia ja biologisesti hajoavia yhdisteitä. Asetaatti ja formiaatti ovat myrkyttömiä ja niitä käytetään mm. elintarvike- ja kosmetiikkateollisuudessa lisäaineina. Ympäristön kannalta haittavaikutuksena on aineiden hajoamisesta aiheutuva hapenkulutus 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

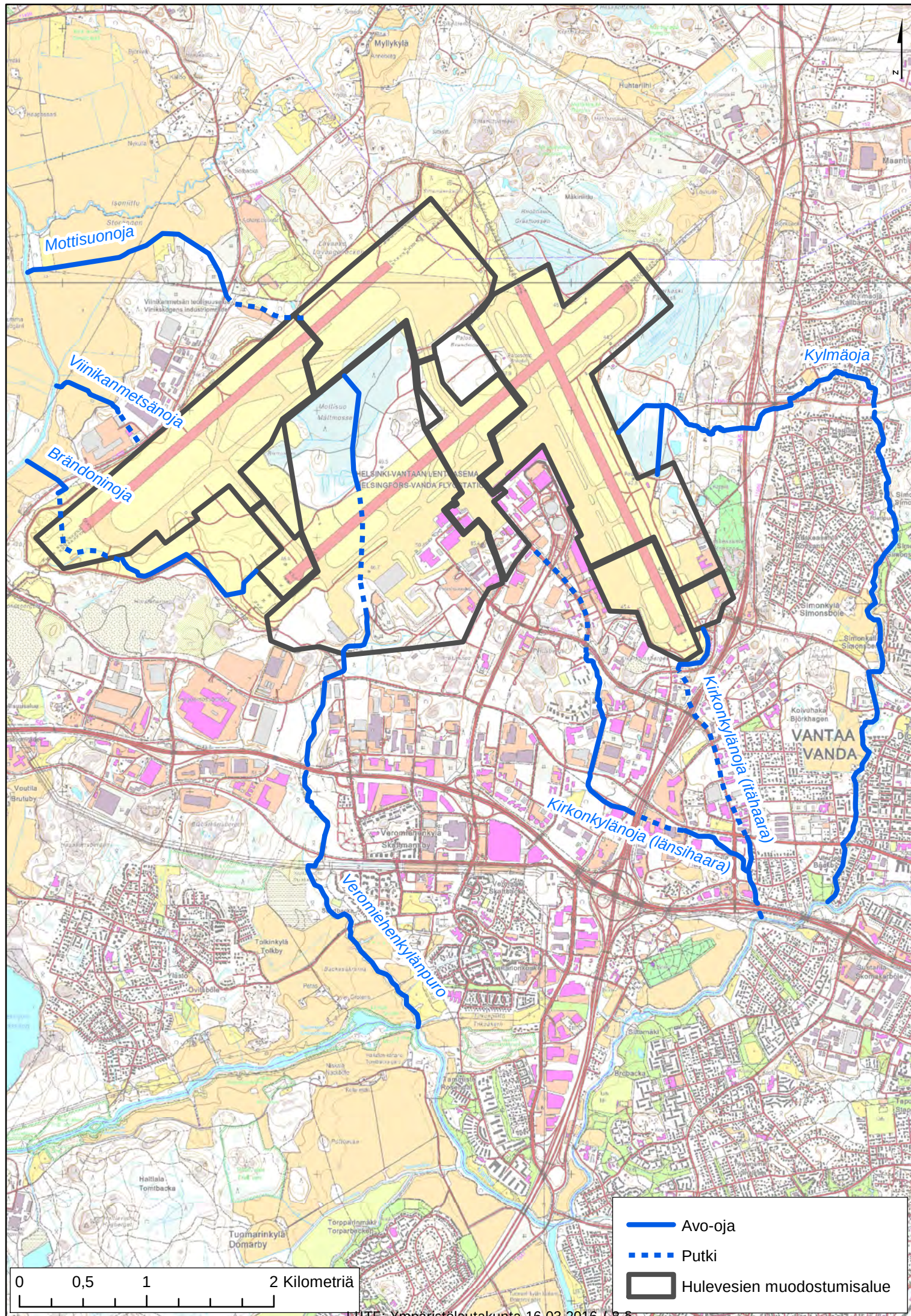
Klotzbücher, T., Kappler, T., Straub, K. & Haderlein, S. 2007. Biodegradability and groundwater pollutant potential of organic anti-freeze liquids used in borehole heat exchangers. - Geothermics 36 (2007) 348–361.

Ympäristöministeriö 2003. Lentoasemien ympäristölupien erityispiirteet. Työryhmän mietintö. 75 s. – Ympäristöministeriön moniste nro 118. <http://www.ymparisto.fi> > ympäristöministeriö > julkaisut > monisteet.

Vesinäytepistekartta



Valumavesien purkureitit (ojat) ja hulevesien muodostumisalueet





9 § Ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman 2015 toteutumisen arviointi

VD/1784/11.02.00.01/2014

KR/KHI

Ympäristölautakunta hyväksyi ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman vuosille 2015-2019 kokouksessaan 10.12.2014. Valtioneuvoston asetuksen 665/2006 mukaisesti valvontasuunnitelman toteutumisesta arvioidaan lautakunnassa vuosittain. Lautakunnan lisäksi toiminnasta ja suunnitelmien toteutumisesta raportoidaan aluehallinto- ja keskusviranomaiselle maaliskuun loppuun mennessä. Valvontayksiköiden tulee tallentaa edellisen vuoden raportit ja toimielimen päätös asian käsittelystä ympäristöterveydenhuollon valvontayksikötietojen hallintajärjestelmään (VYHA).

Terveysnsuojeluvalvonta

Terveysnsuojeluvalvonnan kohteita, joihin tehdään suunnitelmallista valvontaa, oli 617 kappaletta. Suunnitelmallisista tarkastuksista (227 kpl) saatiin toteutettua 115 (51) %, mikä on hieman edellistä vuotta vähemmän. Osalla kohteista tarkastustiheys on harvemmin kuin kerran vuodessa, joten kaikkiin kohteisiin ei suunniteltu tarkastuksia vuodelle 2015. Syksyllä ja loppuvuodesta resursseja kului paljon vastaanottokeskusten aloittamiseen liittyvään neuvontaan, ohjaukseen ja viranomaispalaveriin.

Talousvettä toimittavien laitosten, uimahallien ja uimarantojen valvonta toteutui suunnitellusti. Samoin lasten ja nuorten kerhot saatiin tarkastettua hyvin. Koulujen, päiväkotien ja yleisten liikuntatilojen tarkastuksista toteutui noin puolet. Kauneushoitoa ja ihon käsittelyä suorittavien huoneistojen suunnitelmalliset tarkastukset jäivät vähäisiksi.

Suunnitelmallisten tarkastusten lisäksi tehtiin 207 suunnitelman ulkopuolista tarkasta, mikä on hieman edellistä vuotta pienempi määrä. Uusien kohteiden käyttöönottotarkastuksia tehtiin 46. Asuntoihin, kouluihin ja päiväkoteihin tehtiin yhteensä 100 terveyshaittaepäilyyn liittyvää tarkastusta ja 65 mittausnäytteenottoa. Muita valituksiin liittyviä tarkastuksia tehtiin 22 tarkastusta, nämä koskivat muun muassa tuhoeläimiä ja asuntojen siivottomuuksia. Seuranta- ja jälkitarkastuksia tehtiin 39.

Suunnitelmallisista tarkastuksista noin 40 % johti kehotuksen antamiseen. Eniten kehotuksia annettiin lasten ja nuorten kerhoihin, päiväkoteihin, uimahalleihin ja hotelleihin. Huomautettavaa oli erityisesti siivouksesta, pintojen/rakenteiden kunnosta ja ilmanvaihdesta. Lisäksi kehotuksia jouduttiin antamaan kosteusvaurioiden korjaamiseksi. Muiden kuin suunnitelmallisten tarkastusten osalta kehotukseen johtavia epäkohtia oli noin 20 % kohteista.

Talousvedestä ja uimavesistä otettiin vuoden aikana 697 suunnitelman mukaista viranomaisnäytettä ja lisäksi uimahalleista otettiin 214 pintapuhtausnäytettä. Valvontasuunnitelman mukaisesti toteutettiin yhden vesijohtoverkoston ulkopuolelle kuuluvan alueen kaivovesiprojekti, jossa selvitettiin talousveden laatua ja riittävyyttä.

Kuntalaisten ja toiminnanharjoittajien yhteydenottoihin kuluva aika seurattiin edelleen vuonna 2015. Terveysnsuojeluvalvonnan osalta tähän kului 117 henkilötyöpäivää. Lisäksi osallistuttiin aiempia vuosia enemmän koulujen sisäilmatyöryhmiin ja tiivistettiin yhteistyötä rakennusvalvonnan, tilakeskuksen ja varhaiskasvatuksen kanssa.

Tupakkalain valvonta

Tupakkalain mukaista valvontaa tehdään pääasiassa muun valvonnan yhteydessä. Valvottavia tupakan vähittäismyyntipaikkoja oli vuoden alussa 268 kpl. Valvontasuunnitelman mukaan kohteet tarkastetaan Valviran ohjeistuksen mukaisesti joka toinen vuosi, paitsi pubeihin ja vastaaviin tehdään tupakan vähittäismyyntin tarkastukset samalla tiheydellä (joka neljäs vuosi) kuin elintarvikevalvonnan tarkastukset. Asetettua tarkastustavoitetta 126 tarkastusta ei aivan saavutettu



kun tarkastuksia tehtiin 110 (87 %). Puutteita havaittiin noin joka kymmenennessä tarkastetussa kohteessa, mikä on huomattavasti vähemmän kuin edellisenä vuonna, jolloin puutteita oli kolmanneksessa kohteista. Havaitut puutteet koskivat edelleen yleisimmin sitä, ettei myyntilupa ollut esillä tai myyntikieltomerkinnät puuttuivat tai olivat virheellisiä. Aina ei myöskään omavalvontasuunnitelma ollut saatavilla tai omavalvonnan kirjauksissa oli puutteita. Havaittujen puutteiden takia uusintatarkastus tehtiin kahteen kohteeseen.

Tupakointitilojen tarkastukset (5kpl) toteutuivat suunnitellusti. Kahdella tarkastuksella havaittiin puutteita omavalvontasuunnitelmassa ja tupakointitilan opasteissa.

Kuluttajaturvallisuusvalvonta

Tiedossa olevia kuluttajapalveluita tarjoavien kohteita on Vantaalla 708. Kohteiden suunnitelluista tarkastuksista (103) saatiin toteutettua 57 kappaletta (55 %). Leikkikenttiä ja kehonmuokkauspalveluita lukuun ottamatta valvonta toteutui melko hyvin. Leikkikenttien suunnitelmallisista tarkastuksista toteutui 10 kappaletta (25 %) ja kehonmuokkauspalveluista 1 (20 %).

Suunnitelman ulkopuolisia tarkastuksia tehtiin 25 kappaletta. Näitä olivat mm. uusintatarkastukset, valitusten ja vaarailmoitusten perusteella tehdyt tarkastukset.

Kuluttajaturvallisuuteen liittyvillä tarkastuksella eniten huomautettavaa aiheuttivat turvallisuusasiakirjan puutteet, rikkinaiset laitteet ja pinnat, hätätilanneohjeistus, tiedottaminen ja opasteet.

Vuoden aikana osallistuttiin suunnitelman mukaisesti yhteen valtakunnalliseen valvontaprojektiin (uimahallien ja kylpylöiden turvallisuus).

Kuluttajaturvallisuusvalvonta siirtyy 1.5.2016 alkaen valtiolle ja valvonnasta vastaa tämän jälkeen Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes).

Elintarvikevalvonta

Elintarvikevalvontakohteita Vantaalla on noin 1250. Määrä vaihtelee jatkuvasti, kun kohteita lopettaa ja uusia perustetaan. Vuonna 2015 kohteista 730:een tehtiin suunnitelman mukainen tarkastus ja tarkastuksia tehtiin yhteensä 957. Valvontasuunnitelman mukainen tarkastustavoite oli 875 tarkastusta, joten tarkastustavoite kokonaisuudessaan saavutettiin. Vähittäismyynnissä tarkastustavoite jopa ylittyi (130 %), samoin tarjoilupaikoissa (119 %). Ylityksen aiheuttivat uusintatarkastukset kohteisiin, joissa havaittiin epäkohtia, sekä tarkastukset, joita uusien toimijoiden takia jouduttiin tekemään myös vähäriskisempiin kohteisiin. Vuoden 2016 valvontasuunnitelmassa otetaan aiempaa paremmin huomioon uusintatarkastusten vaatima tarkastusresurssi. Elintarvikevalvontatietojen ja -kuljetusten valvonnassa tarkastustavoitetta ei täysin saavutettu ja valvontasuunnitelman toteuma oli 79 %.

Suunnitelmallisten tarkastusten määrää pystyttiin vuonna 2015 edelleen lisäämään vuoteen 2014 verraten ja vuoden aikana tehdyt tarkastukset kattoivat entistä suuremman joukon elintarvikevalvonnan kohteista (45 % vuonna 2014 ja 58 % vuonna 2015). Tämän johdosta myös valvontamaksujen tuottotavoitteet saavutettiin hyvin.

Elintarvikevalvontatietojen julkaisujärjestelmä Oivan käyttö laajeni vuoden 2015 aikana kattamaan tarjoilupaikkojen ja vähittäismyynnin lisäksi myös muut elintarvikevalvonnan kohteet. Vantaalla paras Oivallinen -arvio annettiin 30 % tarkastuksista, 51 % päätyi arvioon hyvä, 18,5 % tarkastuksista havaittiin korjattavaa ja 0,5 % oli huonoja.

Hallinnollisiin pakkokeinoihin ryhdyttiin elintarvikelain perusteella vuoden 2015 aikana neljässä kohteessa.



Elintarvikkeiden näytteenottosuunnitelma toteutui projektien osalta 100 %:sesti, sen sijaan laitoksista otettiin vain alle kolmannes suunnitelluista näytteistä. Laitosten näytteenottotarve arvioitiin uudelleen vuodelle 2016. Näytteitä otettiin kaikkiaan 246 kappaletta. Vuoden aikana toteutettiin viisi omaa tai muiden pääkaupunkiseudun kuntien kanssa yhteistä elintarvikkeisiin liittyvää näytteenottoprojektia sekä osallistuttiin valtakunnalliseen Eviran projektiin koskien salmonellan ja listerian esiintymistä viipaloiduissa juustoissa. Lisäksi otettiin näytteitä Helsingin yliopiston ja Eviran yhteiseen hankkeeseen, jossa tutkittiin noro- ja adenovirusten esiintymistä tomaateissa, salaateissa ja elintarvikemyymälöiden pinnoilla.

Suunnitelman ulkopuolisia tarkastuksia liittyen valituksiin, takaisinvetoihin, laatupoikkeamiin ja Elintarviketurvallisuusviraston valvontapyyntöihin tehtiin 40 ja lisäksi tarkastettiin 26 elintarvike-erää. Elintarvikkeisiin liittyviä kuluttajavalituksia ja ruokamyrkytyspäilyilmoituksia vastaanotettiin 175. Vuoden aikana selvitettiin kolmea epidemiaa, joissa elintarvikkeita pidettiin mahdollisena sairastumisten aiheuttajana. Ruokamyrkytyspäilyihin liittyen tutkittiin 9 elintarvikenäytettä ja 15 pintapuhtausnäytettä.

Eläinlääkintähuolto

Kaupungin pieneläinvastaanotolla kävi virka- ja päivystysaikana yhteensä 4445 klinikkamaksun maksanutta potilasta, mikä on noin 350 (7,4 %) potilasta vähemmän kuin vuonna 2014. Suurelainten osalta päivystyksestä on huolehtinut Helsingin yliopistollinen eläinsairaala. Eläinsairaala hoiti 44 päivystyssopimuksen piiriin kuuluvaan eläintä vuoden aikana.

Eläinten hyvinvoinnin valvontaan liittyviä tarkastuksia tehtiin 125 kappaletta. Tarkastusyryityksiä tehtiin tämän lisäksi 56 kappaletta ja eläinsuojelupäätöksiä Löytöeläintalolle tuotuja eläimiä koskien 24 kappaletta. Määrä pysyi samalla tasolla edelliseen vuoteen verrattuna. Tarkastuksista 47 % johti määräyksen/kiellon antamiseen tai kiireellisiin toimenpiteisiin eläinten hyvinvoinnin turvaamiseksi. Epäkohtien määrä kasvoi edelliseen vuoteen verrattuna (40 % vuonna 2014).

Toiminnan kehittäminen

Nykyisillä resursseilla yksikön valvontatavoitteet on kokonaisuudessaan saavutettu vuonna 2015 melko hyvin. Keskusviranomaiset tarkastivat omia valvontaohjelmiaan ja kunnille annettavia ohjeita vuodelle 2015 ja joitakin toimintoja siirrettiin suunnitelmallisen valvonnan ulkopuolelle. Valvonta on onnistuttu priorisoimaan niin, että tärkeimmät osa-alueet on pystytty valvomaan. Valvontaa pyritään jatkossa kehittämään nykyistäkin enemmän riskiperusteiseen suuntaan. Elintarvikevalvonnan osalta kohdetietoja päivitetään vuoden 2016 aikana niin, että uusi riskinarviointi- ja tarkastusohjeistus otetaan käyttöön vuonna 2017. Kuluttajaturvallisuusvalvonnasta 2016 vapautuva resurssi käytetään terveydensuojeluvalvontaan.

Ympäristöterveydenhuollon maksutaksa päivitettiin vuoden 2014 lopulla. Yksikön tarkastuksista, lupa- ja ilmoituskäsittelystä perittävät tulot ovat nousseet edelliseen vuoteen verrattuna selkeästi, tuloja oli noin 205 000 €. Ympäristöterveydenhuollon yksikkö ei ole nettobudjetoitu, joten tulot eivät ole yksikön käytettävissä.

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 9

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään merkitä tiedoksi ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman toteutumisen arviointi.

Päätös:

Päätettiin merkitä tiedoksi ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelman toteutumisen arviointi.

Tämä pykälä tarkastettiin heti.

Liitteet:

- Terveystensuojeluvalvonnan raportti 2015
- Tupakkalain mukaisen valvonnan raportti 2015
- Kuluttajaturvallisuusvalvonnan raportti 2015
- Elintarvikevalvonnan raportti 2015



- Eläinlääkintähuollon raportti 2015

Täytäntöönpano: Ympäristöterveydenhuollon valvontayksikötietojen hallintajärjestelmä
(VYHA)

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus ja valituskielto

Lisätiedot:

1.kaupungineläinlääkäri Kirsi Hiltunen, p. 09 8392 3436, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi

Terveydensuojelulain mukaiset kohteet, tarkastustiheydet ja -ajat sekä suunnitelmallisen valvonnan toteuma vuonna 2015

Terveydensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Tarkastustiheys/ vuosi (tarkastuksen kesto h) VALVIRA	Tarkastustiheys/vuosi (tarkastuksen kesto, h) YTE	Suunniteltu tarkastusten määrä/ vuosi YTE	Toteutuneet suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Talousveden jakelu ja käyttö									
YHTI 03.010	Talousvettä toimittava laitos tai muu ison asetuksen mukainen kohde	3	2-1 0,5* *jos vain jakelua (8-15)	1 0,5* *jos vain jakelua (8)	2	2	1,2	1	0
YHTI 03.015	Vedenottamo	0	2-1 0,5* *jos vain jakelua (8-15)	1 (5)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.020	Talousvettä toimittava laitos tai muu pienen asetuksen mukainen	0	1-0,5* *jos vain jakelua (2-6)	1-0,5 (5)	0	0	0	0	0
YHTI 03.025	Vedenottamo, pienen asetuksen mukainen kohde	0	1-0,5* *jos vain jakelua (2-6)	1 (5)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.030	Talousveden tukkumyynti	0	0	1 (5)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.035	Vedenottamo, talousveden tukkumyynti	0	0	1 (5)	0	0	0,0	0	0
Kokoontuminen, julkiset huvi- ja kokontumishuoneistot									
YHTI 03.090	Lasten ja nuorten kohteet, kerhotila, nuorisotilat ja leirikeskukset	54	0,3 (2-4)	0,3 (4)	22	18	9,1	6	7

Terveysturvajärjestelmän kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Tarkastustiheys/ vuosi (tarkastuksen kesto h) VALVIRA	Tarkastustiheys/vuosi (tarkastuksen kesto, h) YTE	Suunniteltu tarkastusten määrä/ vuosi YTE	Toteutuneet suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Opetustoiminta, koulut ja oppilaitokset									
YHTI 03.160	Esiopetus	2	0,3 (5-15)	0,3 (5)	0	0	0,0		
YHTI 03.170	Peruskoulu	55	0,3 (5-15)	0,3 (7)	19	9	8,9	2	7
YHTI 03.180	Lukio	5	0,3 (5-15)	0,3 (7)	2	1	1,1	0	0
YHTI 03.190	Ammattioppilaitos	6	0,3 (5-15)	0,3 (7)	2	0	0,0	0	0
YHTI 03.200	Muut koulut ja oppilaitokset	1	0,3 (5-15)	0,3 (7)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.210	Korkeakoulu	2	0,3 (5-15)	0,3 (7)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.220	Muu aikuiskoulutus	0	0,3 (5-15)	0,3 (7)	0	0	0,0	0	0
Majoitustoiminta, majoitushuoneistot									
YHTI 03.230	Aamiaismajoitus sekä majoitus maatilamatkailun yhteydessä	1	0,2 (2-4)	0,2 (4)	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.240	Hotelli	11	0,2 (2-4)	0,2 (4)	11	6	4,3	3	2
YHTI 03.250	Hostellit, retkeilymajat, retkeilyhotellit, kesähotellit, huoneistohotellit	1	0,2 (2-4)	0,2 (4)	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.260	Lomakeskusten ja leirintäalueiden mökit	0	0,2 (2-4)	0,2 (4)	0	0	0,0	0	0

Terveysturvajärjestelykohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Tarkastustiheys/ vuosi (tarkastuksen kesto h) VALVIRA	Tarkastustiheys/vuosi (tarkastuksen kesto, h) YTE	Suunniteltu tarkastusten määrä/ vuosi YTE	Toteutuneet suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
YHTI 03.270	Muu loma-asuntojen ammattimainen tarjoaminen	0	0,2 (2-4)	0,2 (4)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.280	Asuntolat, yömajat, pakolaisten vastaanottokeskukset	0	0,2 (2-4)	0,2 (4)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.290	Muu majoitustoiminta	3	0,2 (2-4)	0,2 (4)	0	0	0,0	0	0
Kauneudenhoitoa ja ihon käsittelyä suorittavat huoneistot									
YHTI 03.380	Kosmetologiset huoneistot ja laitokset	103	0,3 (2-4)	0,3 (4)	34	3	1,1	1	0
YHTI 03.390	Tatuointi ja lävistys	9	0,3 (2-4)	0,3 (4)	9	1	0,5	0	0
YHTI 03.410	Muu ihonkäsittely ja hoito	1	0,3 (2-4)	0,3 (4)	1	0	0,0	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, lasten päiväkodit ja vastaavat									
YHTI 03.510	Päiväkoti, ryhmäperhepäiväkoti	180	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	65	32	19,0	12	14
YHTI 03.530	Leikkitoiminta ja muu päivätoiminta	3	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (5)	0	1	0,3	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, lastenkodit/lastensuojeluyksiköt ja vastaavat									
YHTI 03.540	Lastenkodit, koulukodit ja nuorisokodit	12	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (5)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.550	Ammatilliset perhekodit	0	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (5)	0	0	0,0	0	0

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Tarkastustiheys/ vuosi (tarkastuksen kesto h) VALVIRA	Tarkastustiheys/vuosi (tarkastuksen kesto, h) YTE	Suunniteltu tarkastusten määrä/ vuosi YTE	Toteutuneet suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
YHT 03.560	Muut lastensuojeluyksiköt, mm. perhekuntoutusyksiköt	1	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (5)	0	0	0,0	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, vanhainkodit ja vastaavat									
YHTI 03.570	Vanhainkoti (laitoshuolto)	4	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.580	Vanhusten tehostetun palveluasumisen yksiköt (laitostyyppinen)	25	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	0	0	0,0	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, muut sosiaalialan yksiköt									
YHTI 03.590	Kehitysvammalaitos, muu kehitysvammaisten yksikkö (tehostettu palveluasuminen)	18	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.610	Ensi- ja turvakodit, perhekuntoutusyksiköt	2	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	2	0	0,0	0	0
YHTI 03.620	Kehitysvammaisten työ- ja päivätoimintakeskus	4	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	4	3	1,6	2	1
YHTI 03.630	Aikuisten päivähoito	1	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.640	Muut yksiköt	5	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	0	0	0,0	0	0

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Tarkastustiheys/ vuosi (tarkastuksen kesto h) VALVIRA	Tarkastustiheys/vuosi (tarkastuksen kesto, h) YTE	Suunniteltu tarkastusten määrä/ vuosi YTE	Toteutuneet suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
YHTI 03.740	Muut yksiköt (mielenterveys- ja päihdekuntoutajat; tehostettu palveluasuminen)	17	0,5-0,3 (2-6)	0,3 (6)	5	2	0,9	0	2
Liikunta ja virkistystoiminta, yleiset uimarannat									
YHTI 03.650	EU-uimarannat, uimareiden määrä vähintään 100 henkilöä päivässä	2	1 (2-4)	2 (4)	4	4	1,3	1	0
YHTI 03.660	Pienet yleiset uimarannat, vähemmän kuin 100 kävijää päivässä	4	1 (2-4)	2 (4)	4	4	0,5	0	0
Liikunta ja virkistystoiminta, uimahallit, kylpylät ja vastaavat									
YHTI 03.680	Yleiset altaat	15	2-1 (4-5)	2-1 (5)	21	21	15,0	14	0
Liikunta ja virkistystoiminta, yleiset saunat									
YHTI 03.700	Saunat	1	1 (2-3)	1 (3)	1	1	0,5	1	
Liikunta ja virkistystoiminta, kuntasalit ja liikuntatilat									
YHTI 03.710	Yleinen liikuntatila	67	0,25 (2-4)	0,25 (4)	16	7	3,2	2	1
yhteensä	617 ***				227	115	68,5	45	34

Terveydensuojelulain mukaiset tarkastukset 2015 (muut kuin suunnitelmalliset)

Terveydensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Talousveden jakelu ja käyttö						
YHTI 03.010	Talousvettä toimittava laitos tai muu ison asetuksen mukainen kohde	3	1	0,6	0	1
YHTI 03.015	Vedenottamo	0	0	0	0	0
YHTI 03.020	Talousvettä toimittava laitos tai muu pienen asetuksen mukainen kohde	0	0	0	0	0
YHTI 03.025	Vedenottamo, pienen asetuksen mukainen kohde	0	0	0	0	0
YHTI 03.030	Talousveden tukkumyynti	0	0	0	0	0
YHTI 03.035	Vedenottamo, talousveden tukkumyynti	0	0	0	0	0
YHTI 03.040	Yksityiset talousvesikaivot ja lähteet		0	0	0	0
YHTI 03.053	Veden jakaminen osana julkista tai kaupallista toimintaa	11	0	0,0	0	0
YHTI 03.055	Elintarvikealan yrityksen käyttämä talousvesi	6	0	0,0	0	0
Eläintenpitoon tarkoitettu rakennus tai aitaus						
YHTI 03.060	Eläintenpitoon tarkoitettu rakennus tai aitaus asemakaava-alueella	60	3	0,7	0	0
YHTI 03.070	Lemmikkieläinmyymälä	9	0	0,0	0	0

Terveysturvajärjestelmän kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Kokoontuminen, julkiset huvi- ja kokontumishuoneistot						
YHTI 03.080	Bingohallit, pelisalit ja kasinot, tanssisalit ja lavat	2	1	1,1	0	1
YHTI 03.090	Lasten ja nuorten kohteet, kerhotila, nuorisotilat ja leirikeskukset	54	8	4,5	3	0
YHTI 03.100	Kirkot, merimieskirkot sekä muut uskonnollisten yhdistysten tilat	10	0	0,0	0	0
YHTI 03.110	Luentosalit ja auditoriot muualla kuin koulujen tai oppilaitosten yhteydessä	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.120	Messu- ja kongressikeskukset	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.130	Teatterit, elokuvateatterit, ooppera ja konserttisalit, sirkukset, baletti-, juhlahuoneistot sekä muut esityksiin ja tapahtumiin tarkoitettut sisätilat	3	1	0,5	0	0
YHTI 03.140	Odotusaulat (sairaalat, kauppakeskukset, rautatieasemat...)		1	0,0	0	0
YHTI 03.150	Muut kokoontumis- ja juhlahuoneistot	58	4	1,5	1	1
Opetustoiminta, koulut ja oppilaitokset						
YHTI 03.160	Esiopetus	2	0	0,0	0	0
YHTI 03.170	Peruskoulu	55	10	8,4	2	3

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
YHTI 03.180	Lukio	5	0	0,0	0	0
YHTI 03.190	Ammattioppilaitos	6	0	0,0	0	0
YHTI 03.200	Muut koulut ja oppilaitokset	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.210	Korkeakoulu	2	0	0,0	0	0
YHTI 03.220	Muu aikuiskoulutus	0	0	0,0	0	0
Majoitustoiminta, majoitushuoneistot						
YHTI 03.230	Aamiaismajoitus sekä majoitus maatilamatkailun yhteydessä	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.240	Hotelli	11	1	0,4	0	0
YHTI 03.250	Hostellit, retkeilymajat, retkeilyhotellit, kesähotellit, huoneistohotellit	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.260	Lomakeskusten ja leirintäalueiden mökit	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.270	Muu loma-asuntojen ammattimainen tarjoaminen	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.280	Asuntolat, yömajat, pakolaisten vastaanottokeskukset	0	11	5,6	2	1
YHTI 03.290	Muu majoitustoiminta	3	0	0,0	0	0

Terveysturvajärjestelykohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Työtilat asuinrakennuksessa tai alueella, jossa on asuinhuoneistoja						
YHTI 03.300	Korjaamot	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.310	Kirjapainot	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.320	Pesulat	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.330	Pajat	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.340	Energialaitokset	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.350	Maalaamot	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.360	Muut työtilat	0	0	0,0	0	0
Kauneudenhoitoa ja ihon käsittelyä suorittavat huoneistot						
YHTI 03.370	Parturi- ja kampaamotoiminta	163	7	2,5	1	2
YHTI 03.380	Kosmetologiset huoneistot ja laitokset	103	4	1,6	0	1
YHTI 03.390	Tatuointi ja lävistys	9	0	0,0	0	0
YHTI 03.400	Solarium	21	1	0,3	1	0
YHTI 03.410	Muu ihonkäsittely ja hoito	1	0	0,0	0	0

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Muut ympäristöterveysvalvonnan kohteet						
YHTI 03.430	Yksityiset kiinteistöt	134	78	53,7	15	36
YHTI 03.440	Hautausmaat	3	0	0,0	0	
YHTI 03.450	Yksityiset hautapaikat	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.460	Eläinten hautausmaat	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.470	Muu terveyshaittaa aiheuttava toiminta	9	24	6,5	0	0
YHTI 03.480	Jätteet ja jätevedet	0	0	0,0	0	0
YHTI 03.490	Suuret yleisötilaisuudet	20	1	0,8	0	0
YHTI 03.500	Muu ympäristöterveysvalvonnan kohde	0	0	0,0	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, lasten päiväkodit ja vastaavat						
YHTI 03.510	Päiväkoti, ryhmäperhepäiväkoti	180	12	5,8	8	1
YHTI 03.530	Leikkitoiminta ja muu päivätoiminta	3	0	0,0	0	0

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
Sosiaalihuollon palvelut, lastenkodit/lastensuojeluyksiköt ja vastaavat						
YHTI 03.540	Lastenkodit, koulukodit ja nuorisokodit	12	1	0,7	1	0
YHTI 03.550	Ammatilliset perhekodit	0	0	0,0	0	0
YHT 03.560	Muut lastensuojeluyksiköt, mm. perhekuntoutusyksiköt	1	0	0,0	0	0
Sosiaalihuollon palvelut, vanhainkodit ja vastaavat						
YHTI 03.570	Vanhainkoti (laitoshuolto)	4	0	0,0	0	0
YHTI 03.580	Vanhusten tehostetun palveluasumisen yksiköt (laitostyyppinen)	25	5	1,9	0	1
Sosiaalihuollon palvelut, muut sosiaalialan yksiköt						
YHTI 03.590	Kehitysvammalaitos, muu kehitysvammaisten yksikkö (tehostettu palveluasuminen)	18	2	1,3	0	0
YHTI 03.610	Ensi- ja turvakodit, perhekuntoutusyksiköt	2	0	0,0	0	0
YHTI 03.620	Kehitysvammaisten työ- ja päivätoimintakeskus	4	1	0,5	0	0
YHTI 03.630	Aikuisten päivähoito	1	0	0,0	0	0
YHTI 03.640	Muut yksiköt	5	0	0,0	0	0

Terveystensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde- määrä	Muut kuin suunnitelmalliset tarkastukset	Käytetty työaika htpv	Kehotukset	Ohjaus ja neuvonta
YHTI 03.740	Muut yksiköt (mielenterveys- ja päihdekuntoutajat; tehostettu palveluasuminen)	17	0	0,0	0	0
Liikunta ja virkistystoiminta, uimarannat						
YHTI 03.650	EU-uimarannat, uimareiden määrä vähintään 100 henkilöä päivässä	2	9	1,0	0	1
YHTI 03.660	Pienet yleiset uimarannat, vähemmän kuin 100 kävijää	4	0	0,0	0	0
YHTI 03.670	Muu uimapaikka	0	0	0,0	0	0
Liikunta ja virkistystoiminta, uimahallit, kylpylät ja vastaavat						
YHTI 03.680	Yleiset altaat	15	6	2,3	2	1
Liikunta ja virkistystoiminta, yleiset saunat						
YHTI 03.700	Saunat	1	2	0,7	0	2
Liikunta ja virkistystoiminta, kuntasalit ja liikuntatilat						
YHTI 03.710	Yleinen liikuntatila	67	12	3,9	5	1
Muu terveyshaittaa aiheuttava huoneisto tai laitos						
YHTI 03.730	Muu käyttäjälleen mahdollisesti terveyshaittaa aiheuttava huoneisto tai laitos	0	1	0,7	0	0
yhhteensä		1129	207	107,4	41	53

Terveydensuojelun näytteet ja mittaukset 2015

Terveydensuojelulain kohteet (ilmoituksenvaraiset / luvanvaraiset kohteet)		Kohde-määrä	Näytteet kpl	Mittaukset kpl
Talousveden jakelu ja käyttö				
YHTI 03.010	Talousvettä toimittava laitos tai muu ison asetuksen mukainen kohde	3	160	0
YHTI 03.040	Yksityiset talousvesikaivot ja lähteet		16	0
YHTI 03.055	Elintarvikealan yrityksen käyttämä talousvesi	6	6	0
Kokoontuminen, julkiset huvi- ja kokontumishuoneistot				
YHTI 03.090	Lasten ja nuorten kohteet, kerhotila, nuorisotilat ja leirikeskukset	54	0	1
YHTI 03.130	Teatterit, elokuvateatterit, ooppera ja konserttitalit, sirkukset, baletti-, juhlahuoneistot sekä muut esityksiin ja tapahtumiin tarkoitettut sisätilat	3	0	1
Opetustoiminta, koulut ja oppilaitokset				
YHTI 03.170	Peruskoulu	55	24	0
Muut ympäristöterveysvalvonnan kohteet				
YHTI 03.430	Yksityiset kiinteistöt	134	34	26
Sosiaalihuollon palvelut, lasten päiväkodit ja vastaavat				
YHTI 03.510	Päiväkoti, ryhmäperhepäiväkoti	180	0	2
Liikunta ja virkistystoiminta, uimarannat				
YHTI 03.650	EU-uimarannat, uimareiden määrä vähintään 100 henkilöä päivässä	2	27	0
YHTI 03.660	Pienet yleiset uimarannat, vähemmän kuin 100 kävijää päivässä	4	26	0
Liikunta ja virkistystoiminta, uimahallit, kylpylät ja vastaavat				
YHTI 03.680	Yleiset altaat	15	676	0
yhteensä			969	30

Valvontasuunnitelmaan sisältyvä

Tupakkatuotteiden ja tupakointivälineiden myynti ja muu luovutus

Toimintatyyppi	Kohteiden lkm	Tarkastus-tavoite 2015	Tarkastettujen kohteiden lkm	Kohteiden lkm, joissa puutteita (kehotus)	Puutteet (lkm)	Vikalistan kohta	Ohjaus ja neuvonta (lkm)	Käytetty aika (hpt)
Vähittäismyynti	268	126	110	13	7 8 5 0 6 0 7	Myyntilupa ei esillä tai asiakkaiden nähtävissä Myyntikieltoilmoitus ei esillä tai asiakkaiden hyvin havaittavissa Myyntikieltoilmoitus ei ole tupakka-asetuksen 11 § mukainen Tupakkatuotteet tai niiden tavaramerkit ovat esillä Omavalvonta Ei ole saatavilla Omavalvonta Ei ole ajantasainen Puutteelliset kirjaukset	20	11
Tukkumyynti	0	0	1	0	0		0	0,07

Tukkumyynti kohteita valvontasuunnitelmassa 0. Tarkastettu tukkumyynnin kohde on Heinon Tukku, jossa tupakan myyntiä ollut aina. Yhti-ryhmä lisätty tarkastajaan vuonna 2015.

Tupakointikiellot ja -rajoitukset

Toimintatyyppi	Kohteiden lkm	Tarkastus-tavoite 2015	Tarkastettujen kohteiden lkm	Kohteiden lkm, joissa puutteita (kehotus)	Puutteet (lkm)	Vikalistan kohta	Ohjaus ja neuvonta (lkm)	Käytetty aika (hpt)
Tupakointitilat	21	5	6	2	2 1	Tupakointitilan omavalvontasuunnitelma Tupakointitilan opasteet	2	0,93

Kuluttajaturvallisuuslain mukaiset kohteet, tarkastustiheydet ja -ajat sekä toteuma vuonna 2015

YHTI-ryhmä	Valvontakohteet	Kohteiden määrä 2014	Tukes/valvontakriteeristö			Ympäristökeskuksen suunnitelma		Suunnitelmalliset tarkastukset				Muut tarkastukset				Tarkastukset yhteensä		
			Tarkastustiheys / vuosi	Arvio valvontakäynnin kokonais-työajasta h	Tarkastusaikatarve htpv	Tarkastettavat kohteet* 2015	Tarvittava työaika htpv	Sisältää projekti-tarkastukset kpl	Tarkastuksiin käytetty työaika htpv	Kehotus kpl	Ohjaus ja neuvonta kpl	Sisältää mm. seuranta- ja jälkitarkastukset, yhteydenottojen kuten vaarailmoitusten perusteella tehdyt tarkastukset kpl	Tarkastuksiin käytetty työaika htpv	Kehotus kpl	Ohjaus ja neuvonta kpl	kpl	htpv	Kehotukset Ohjaukset ja neuvonnat kpl
01.010	Huvi-/ teemapuisto tai vastaava toiminta	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.020	Eläintarha ja kotieläinpuisto ja vastaava toiminta	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.030	Tivoli- ja sirkustoiminta, muu vastaava toiminta	1	1	6	0,8	1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.040	Kuntosalit	42	0,25	4	5,6	10	5,3	9	3,3	3	5	5	1,5	4	0	14	4,8	12
01.050	Rinnekeskus (laskettelu, snowtubing, mäkiautoilu)	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.060	Leikkikentät ja puistot, perhe- ja asukaspuistot	200	0,25	4	26,7	40*	21	10	4,3	6	2	4	1,3	0	2	14	5,6	10
01.070	Sisäleikkipaikat	2	1	5	1,3	2	1,3	2	1,1	0	0	8	5,1	4	3	10	6,1	7
01.080	Rullalautailupaikat tai vastaavat pyöräilypaikat	11	0,5	4	2,9	5	2,7	4	1,9	3	0	0	0	0	0	4	1,9	3
01.090	Ohjelmapalvelutoiminta	17	0,5	6	6,8	8	6,4	5	1,4	0	2	2	0,7	0	2	7	2,1	4
01.100	Kiipeilykeskustoiminta / kiipeilyseinät	0	0,33	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.110	Ratsastustallitoiminta, ratsastuskeskukset	7	0,5	6	2,8	3	2,4	4	1,5	0	4	1	0,3	0	1	5	1,8	5
01.120	Karting-keskustoiminta	1	0,33	5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.130	Uimahalli-, maaumala-, kylpylätoiminta, muut yleiset allastilat	11	0,5	5	3,7	6	4	6	4,8	6	0	0	0	0	0	6	4,8	6
01.140	Uimarannat ja muut uima-alueet	6	1	3	2,4	6	2,4	6	1	1	0	1	0,1	0	0	7	1,1	1
01.145	Talviuintipaikat	2	1	3	0,8	2	0,8	2	1,1	1	0	0	0	0	0	2	1,1	1
01.150	Yleisötilaisuudet	10**)	0,5***)	4	2,7	5	2,7	4	2,7	3	0	1	0,4	1	0	5	3,1	4
01.160	Kehonmuokauspalvelut	9	0,2	3	0,7	5	2	1	0,5	0	1	0	0	0	0	1	0,5	1
01.170	Turvapuhelinpalvelut ja muut vastaavat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.180	Muut kuluttajapalvelut****)	399	0	0	0	10	5,3	4	0,7	0	2	3	1,5	1	0	7	2,1	3
Yhteensä		708			57,4	103	57,1	57	24,3	23	16	25	10,9	10	8	82	35	57

*) Koska toiminnanharjoittajilla on useita samantyyppisiä kohteita ja omavalvonta on aiemmin todettu toimivaksi, on tarkastustiheys laskettu 0,25:tä 0,2:een. Tällöin omavalvonta tarkastetaan vuosittain ja leikkikentät pistokoemaisesti.

**) Tapahtuma, joka sisältää merkittävän riskin, josta toteutuessaan voi aiheutua vaaraa jonkun turvallisuudelle palveluun osallistuvien ihmisten suuren määrän tai muun erityisen syyn vuoksi. Tällaisten tapahtumien määräksi on arvioitu 10.

***) Laskennallisesti joka toinen merkittävämpi yleisötilaisuus tarkastetaan

****) Vantaan oman riskinarvioinnin perusteella muista kuluttajapalveluista on nostettu suunnitelmallisen valvonnan piiriin mm. nuorisotalojen kuntosalit.

Elintarviketiimin valvontasuunnitelma 2015

Tarjoilu

Toiminnan luonteeseen ja laajuteen perustuva riskiluokka (EVO 2011-2014)	Toimintatyyppi	Tarkastuksia/vuosi (tarkastuksen kesto h)		Tarkastusmäärä (lkm/vuosi)	Tarkastetut 1-12/2015	Tarkastukset 1-12/2015	%	Näytteet 1-12/2015	Seuraamukset 1-12/2015	
		EVO	YTE:n suunniteltu	YTE:n suunniteltu					ohjaus ja neuvonta	kehotus
Ravintolatoiminta (valmistus ja tarjoilu ko. paikassa)	206	3 (3-5)	1 (3-4)	206	188	252	122	7	130	77
Grillit ja pikaruoka	55	3 (3-5)	0,3-1 (3)	28	29	38	136	1	14	9
Kahvilatoiminta	113	3 (3-5)	0,3-0,5 (3)	50	54	62	124	22	26	7
Tarjoilupaikka (ei ruoan valmistusta, vähäistä tarjoilua, pubit ym.)	56	0,7 (1)	0,25 (2)	14	24	24	171	0	14	1
Keskuskeittiö, pitopalvelu ja ravintola, joka toimittaa ruokaa myös muualla tarjoiltavaksi	62	4 (4-6)	0,3-3 (3)	54	48	58	107	23	31	4
Laitoskeittiö (koulut, päiväkodit, sairaalat, hoitolaitokset, henkilöstöravintolat)	159	2 (3-4)	0,3-2 (3-4)	85	79	89	105	0	38	18
Tarjoilukeittiö (muualla valmistetun ruoan tarjoilua, vähäistä välipalojen ym. valmistusta)	184	1 (1-2)	0,3-0,5 (2)	61	70	72	118	8	35	5
Yhteensä	835			498	492	595	119	61	288	121

Elintarviketiimin valvontasuunnitelma 2015

Vähittäismyynti

Toiminnan luonteeseen ja laajuuteen perustuva riskiluokka (EVO 2011-2014)	Toimintatyyppi	Tarkastuksia / vuosi (tarkastuksen kesto h)		Tarkastusmäärä (lkm/vuosi)	Tarkastetut 1-12/2015	Tarkastukset 1-12/2015	%	Näytteet 1-12/2015	Seuraamukset 1-12/2015	
		EVO	YTE:n suunniteltu	YTE:n suunniteltu					ohjaus ja neuvonta	kehotus
Vähittäismyynti, käsittelyä ja ruoanvalmistusta	34	3 (4-5)	1-4 (4)	50		39	78			
Vähittäismyynti, myydään pakkaamattomia helposti pilaantuvia elintarvikkeita	4	2 (3-4)	1 (3)	4		1	25			
Vähittäismyynti, teollisesti pakattuja helposti pilaantuvia elintarvikkeita (esim.laatikkomyymälät ja kioskit)	69	0,7 (2-3)	0,5 (3)	35		81	231			
Vähittäismyynti, teollisesti pakattuja ei-helposti pilaantuvia elintarvikkeita	94	0,3 (1-2)	0,3 (2)	31		40	129			
Vähittäismyynti yhteensä	201			120	132	161	134	155	84	21
Torit	5	1 (1)	1 (2)	5	2	2	40	0	1	1
Tukkumyynti	2	0,3-2 (2-4)	1-2 (3)	2	2	2	100	0	0	0
Yhteensä	208			127	136	165	130	155	85	22

Elintarviketiimin valvontasuunnitelma 2015

Laitokset, kuljetus

Toiminnan luonteeseen ja laajuteen perustuva riskiluokka (EVO 2011-2014)	Kohteiden lukumäärä	Tarkastuksia / vuosi (tarkastuksen kesto h)		Tarkastusmäärä (lkm/vuosi)	Tarkastetut 1-12/2015	Tarkastukset 1-12/2015	%	Näytteet 1-12/2015	Seuraamukset 1-12/2015	
		EVO	YTE:n suunniteltu	YTE:n suunniteltu					ohjaus ja neuvonta	kehotus
Liha-alan laitokset	5	11-23 (2-4)	4-42 (3-5)	82	6	75	91	17	56	8
Kala-alan laitokset	1	5-11 (2-3)	8 (3-5)	8	1	8	100	10	1	3
Maitoalan laitokset	1	3-6 (2-4)	6 (3-5)	6	1	7	117	0	7	0
Eläinperäisten tuotteiden varastot	24	2 (2)	1-2 (3-4)	36	17	26	72	3	22	0
Muut varastot	43	1 (2-3)	1 (2-3)	43	25	26	60	0	5	0
Leipomot	17	1-3 (1-5)	1-2 (3-4)	21	17	18	86	0	12	0
Muu teollinen valmistus (makeiset, yhdistelmä-elintarvikkeet ym.)	9	2 (3-5)	1-3 (3-5)	14	8	10	71	0	2	0
Kasvisten pakkaamot ja kasvituotteiden valmistus (sis. myös idut)	10	1 (2-4)	1-2 (2-3)	10	7	7	70	0	1	0
Elintarvikekuljetukset	89	0,7 (1-3)	0,3 (2-3)	27	17	17	63	0	7	0
Yhteensä	199			247	99	194	79	30	113	11

Elintarviketiimin valvontasuunnitelma 2015

Kontaktimateriaalit

Toiminnan luonteeseen ja laajuteen perustuva riskiluokka (EVO 2011-2014)	Kohteiden lukumäärä	Tarkastuksia / vuosi (tarkastuksen kesto h)		Tarkastettavat kohteet (lkm / vuosi)	Suunniteltu tarkastusten määrä	Tarkastetut 1-12/2014	Tarkastukset 1-12/2014	%
		EVO	YTE:n suunniteltu	YTE:n suunniteltu				
Kontaktimateriaalitoimijat	13	0,7 (4-6)	0,25 (2-4)	3	3	3	3	100

Vantaan kaupungin eläinlääkintähuollon suunnitelman toteutumisen arviointi, vuosi 2015

Eläinlääkäripalvelut

Vuonna 2015 Vantaan kaupungin alueella tarjottu eläinlääkäripalvelu on ollut suunnitelman mukaista. Kaupungin järjestämä palvelu on toiminut suunnitellulla tavalla.

Yksityisten palveluntarjoajien määrässä ei pääkaupunkiseudulla ole vuonna 2015 tapahtunut suuria muutoksia.

Terveysdenhuoltopalvelut

Vantaan kaupungin eläinlääkäreillä ei ole yhtään terveydenhuoltosopimusta. Vantaan kahdesta navetasta toinen on solminut terveydenhuoltosopimuksen yliopistollisen eläinsairaalan kanssa.

Eläinten terveyden ja hyvinvoinnin valvonta

Vuonna 2015 tehtiin yhdelle lammastilalle vuosittainen scrapie-tarkastus. Taudin oireita ei havaittu. Tilalle tehtiin myös kolmen vuoden välein tehtävä maedi/visna tarkastus ja näytteenotto. Taudin oireita ei havaittu.

Pienimuotoisessa munintakalassa tehtiin salmonellavalvonta. Tautia ei todettu.

Eläinten hyvinvoinnin valvontaan liittyviä tarkastuksia tehtiin yhteensä 125 kappaletta. Tarkastusyrityksiä tehtiin tämän lisäksi 56 kappaletta ja eläinsuojelupäätöksiä Löytöeläintalolle tuotuja eläimiä koskien 24 kappaletta. Valvontasuunnitelmassa tarkastuksia ja käyntejä yhteensä suunniteltiin tehtäväksi 200 kappaletta ja löytöeläintalon eläimiä koskevia päätöksiä 20 kappaletta.

Pätevyyden ja osaamisen varmistaminen

Pieneläinvastaanotolla uusien päivystäjien ammatinharjoittajien ammatinharjoittamisoikeus on tarkastettu Eviran ylläpitämästä eläinlääkärirekisteristä.

Kesäsiainen saatiin vuodelle 2015. Hän oli eläinlääketieteen lisensiaatti. Sijaisten perehtymistä tukee se, että sijaisilla on sijaisuuden aikana kokenut kollega tukena.

Kaikki vakituiset eläinlääkäri viranhaltijat Vantaan kaupungilla osallistuivat ammatilliseen täydennyskoulutukseen vuonna 2015. Koulutuspäivien määrä henkilöittäin vaihtelee 2,5 ja 13 työpäivän välillä.

Kuntien eläinlääkintähuollon suunnitelmien arviointi Eläinlääkäripalvelujen toimeenpanon arviointi	OHJE 15908/1	LIITE 2	
Maksut (7)	Kunta täyttää	Kunnan kommentit	Perustelu
Klinikkamaksu	on, 13 €		Kunnan valvontaviranomisen on vahvistettava maksu
Maksullinen keskitetty yhteydenottopalvelu	ei		Kunnan valvontaviranomisen on vahvistettava maksu
Subventio			Suosittelavaa tehdä päätös yhteistoiminta-alueella. Suositeltavaa kuntalaisten yhdencertaisen kohtelun sekä eläinsuojelullisin takia.
Peruseläinlääkäripalvelu (9.1)			
Oma toiminta	1 vast.otto, virka-aikaan 0,46 htv, lisäksi päivystys		
Yksityinen palvelu alueella	13 pieneläinlääkärinä/vast.ottoa; yksityisiä suurelaintoimijoita		Kunnan tulee omaa toimintaa mitoitettaessaan huomioida yksityinen palvelu alueella. Mikäli kunta ei järjestä, tulee suunnitelmassa osoittaa, että palvelua on riittävästi tarjolla.
Terveystenhuoltopalvelut (9.2)			
Saatavissa kysyntää vastaavasti	on	kunnaneläinlääkäreillä 0 sopimusta	Käynti voitava varata alle kolmen viikon sisällä
Päivystys (9.3.2)			
Eriytetty	on	suurelaimet YES	Lainsäädännön vaatimus. Poikkeaminen erityisin perustein tulee perustella AVI:lle.
Keskitetty yhteydenotto	on	yhden kunnan alue.	Lainsäädännön vaatimus.
Maakunnan/seutukunnan alueella	pienempi alue	200 000 asukasta.	Lainsäädännön vaatimus. Tavoitteena vähintään maakunnan alue.
Päivystävien eläinlääkärien määrä	1 kerrallaan yhtenä päivystys ringissä 10 päivystäjää		
Saatavuus ja laatu (9.4)			
Työnjako ajanvarausperusteisen ja kiireavun kesken	on	kiiretapaukset hoidetaan tai tarvittaessa ohjataan yksityisten palveluntarjoajien puoleen	
Saatavuus	riittävä		Ei kiireinen apu viikon sisällä ja päosa asiakkaista alle 50 km sisällä. Kiireinen: 90%:ssa tapauksista, alle 3 h ja matka alle 100 km (ei Kainuu ja Lappi).
Yhteisvastaanotto	on	Yhden kunnan alue	Tavoitteena, mikäli maantieteellisesti mahdollista
Avustava henkilökunta	on	Virka-aikaan sekä osan päivystyksestä	Suosittelavaa erityisesti pieneläinten leikkauksissa.
Ostopalvelut (9.7)			
Laadunvalvonta	ostopalveluiden laatua valvotaan	Sisällytetty suurelaintoimijoiden sopimukseen	
Perustason ylittävä palvelu (9.8)			
Erikoiseläinlääkäripalvelut	saatavilla alueella		Kunta voi halutessaan järjestää.
Remissiomahdollisuudet	muutoin järjestetty		Hevosten ja pieneläinten osalta kunnan tulisi pyrkiä turvaamaan perustasoa vaativampaa hoitoa vaativien potilaiden hoito.
Eläinlääkäripalveluiden käytön tilastointi (12.5)			Tilasto toimitettava AVlin vuosittain.
Virka-aika			
Sairaskäynnit, lkm		1	
Terveystenhuoltokäynnit, lkm		0	
Pieneläinvastaanottokäynnit, lkm		lähde clinic.bat/linikkamaksun 3888 maksaneita päivystys + virka-aika 4445	
Päivystys			
Sairaskäynnit, lkm		0 eriytetty päivystys	
Pieneläinvastaanottokäynnit, lkm		1759 lähde clinic.bat	



10 § Ympäristöterveydenhuollon valvontaprojektit 2015

VD/2217/11.02.00.01/2016

KR/KHI

Vantaan ympäristöterveydenhuolto toteuttaa vuosittain valvontaa tukevia projekteja. Osa projekteista on pääkaupunkiseudun yhteisiä tai valtakunnallisia, osa toteutetaan edelleen ainoastaan omalla valvonta-alueella.

Vuonna 2015 toteutettiin kahdeksan projektia, joista kuusi kohdistui elintarvikkeisiin, yhdessä selvitettiin kaivovesien laatua ja yhdessä uimahallien turvallisuutta. Projekteista yksi (jauhelihan laatu) on monivuotinen ja yhteenveto laaditaan vasta projektin päätyttyä. Valtakunnallisten projektien yhteenvedot laatii Elintarviketurvallisuusvirasto Evira (listeria ja salmonella viipaloiduissa juustoissa) ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes (uimahallien turvallisuus). Yhteenvedot ovat luettavissa Eviran ja Tukesin internetsivuilla yhteenvedojen valmistuttua. Pääkaupunkiseudun yhteiset ja Vantaan yksikön omat projektiyhteenvedot ovat luettavissa kokonaisuudessaan Vantaan internet-sivuilla. Elintarvikkeisiin liittyvät projektiyhteenvedot löytyvät [elintarvikkeiden valvontaprojekteista](#) ja talousveteen liittyvät [talousvesivalvonnasta](#).

Teeprojekti

Vantaan, Helsingin ja Keski-Uudenmaan yhteistyönä toteutetussa teeprojektissa tutkittiin kasvinuojeluaineiden ja fluoridin esiintymistä teessä, sekä myös, ettei teeheen oltu lisätty sokeria, jota ei olisi ilmoitettu pakkausmerkinnöissä.

Näytteitä otettiin yhteensä 18 kappaletta (Vantaalla 8 näytettä). 11 näytteessä (61 %) havaittiin kasvinuojeluaineita, mutta kasvinuojeluaineiden pitoisuudet eivät ylittäneet sallittuja enimmäispitoisuuksia.

Kaikissa näytteissä oli tulosten mukaan sokeria. Sokeripitoisuudet olivat kuitenkin melko matalat ja tee kasvina sisältää luontaisesti sokereita, joten viitteitä sokerin lisäämisestä maun parantamiseksi ei havaittu. Sokeripitoisuudet ovat korkeampia teelaaduissa, joihin on lisätty kuivattuja marjoja tai hedelmiä.

Fluoridi tutkittiin valmiista juomasta hauduttamalla teepussia 100 ml:ssa kuumaa vettä 3-5 minuuttia. Määritetyt fluoridipitoisuudet olivat melko korkeita, teessä 18-48 mg/l. Euroopan elintarviketurvallisuusvirasto EFSA on määritellyt fluoridille ylimmän siedettävän saannin rajan, joka on aikuisella 7 mg/päivä. Tämä määrä ylittyy yli puolessa tutkituista näytteistä jo yhden teekupillisen (2 dl) nauttimisella.

Irto- ja pehmytjäätelön mikrobiologinen laatu

Vantaalla tutkittiin kesän 2015 aikana irto- ja pehmytjäätelöiden mikrobiologista laatua sekä jäätelökauhojen säilytykseen käytettävän veden laatua ja jäätelökauhojen puhtautta. Projektissa otettiin elintarvikenäytteitä, jäätelökauhavesiä sekä jäätelökauhojen pintapuhtausnäytteitä kahviloista, jäätelökioskeista sekä ravintoloista. Tarkastusta ei projektiin kuulunut. Näytteitä otettiin yhteensä 26 kappaletta, joista irtojäätelönäytteitä oli 8, pehmytjäätelönäytteitä 6, kauhavesinäytteitä 4, jäätelökauhan pintapuhtausnäytteitä 6 sekä 2 uusintanäytettä.

Irtojäätelönäytteistä seitsemän arvioitiin mikrobiologiselta laadultaan hyväksi ja yksi välttäväksi. Kuudesta pehmytjäätelönäytteestä neljä todettiin mikrobiologiselta laadultaan hyväksi, yksi välttäväksi ja yksi huonoksi. Huono tulos oli seurausta *Bacillus cereus* -bakteerin esiintymisestä ja välttävä tulos enterobakteereista.

Neljästä kauhavesinäytteestä yksi oli mikrobiologiselta laadultaan huono aerobisten mikrobien korkean kokonaispesäkeluvun vuoksi. Huonosta kauhavedestä ei saatu uusintanäytettä, koska kohteen toiminta oli päättynyt ennen uusintanäytteenottoa. Yksi kuudesta otetusta jäätelökauhan pintapuhtausnäytteestä oli mikrobiologiselta laadultaan huono korkean aerobisten mikrobien



kokonaispesäkeluvun vuoksi. Tämän seurauksena jäätelökauhasta otettiin uusintanäyte ja ohjeistettiin kohdetta hygieenisistä toimintatavoista.

Vantaalla myytävät irt- ja pehmytjäätelöt olivat tämän projektin tulosten perusteella mikrobiologiselta laadultaan varsin hyviä.

Ulkomaalaiset marjat -projekti

Projektin tavoitteena on tutkia ulkomaista alkuperää olevien pakastettujen ja tuoreiden marjojen hygieenistä laatua sekä noroviruksen, kasvinsuojeluaineiden ja raskasmetallien esiintymistä. Vantaan lisäksi projektiin osallistui Keski-Uudenmaan ympäristökeskus. Näytteitä otettiin loka-joulukuussa 2015 yhteensä yhdeksän kappaletta, joista kuusi Vantaalta ja kolme Keski-Uudeltamaalta. Näytteistä kuusi oli vadelmaa ja kolme punaherukkaa.

Tehtyjen analyysien perusteella tuotteista ei löytynyt raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia. Kaikissa näytteissä

Escherichia coli -pitoisuus oli alle 10 pmy/g. Norovirusta ei todettu yhdestäkään näytteestä. Kaikkien raskasmetallien tulokset olivat alle määritysrajojen, jotka olivat arseenilla alle 0,5 mg/kg ja elohopealla, kadmiumilla sekä lyijyllä alle 0,05 mg/kg.

Kuudessa näytteessä (67 %) havaittiin jäämiä kasvinsuojeluaineista, mutta kasvinsuojeluaineiden jäämäpitoisuudet eivät ylittäneet sallittuja enimmäispitoisuuksia. Jäämiä havaittiin yhteensä 15:ta eri kasvinsuojeluaineesta ja eniten jäämiä sisältäneessä näytteessä havaittiin kahdeksaa eri kasvinsuojeluainetta. Kolmesta näytteestä (33 %) ei löytynyt kasvinsuojeluaineiden jäämiä lainkaan. Yksi näistä oli tutkimuksen ainoa luomutuotteesta otettu näyte, joten voidaan olettaa, että kyseisen luomumarjaerän tuotannossa on noudatettu luonnonmukaista (torjunta-aineetonta) tuotantotapaa.

Salaattibaarien hygieniä ja tuotteiden mikrobiologinen laatu

Projekti toteutettiin yhteistyössä Vantaan, Helsingin, Espoon ja Keski-Uudenmaan kanssa. Vantaalla tutkittiin myymälöiden yhteydessä olevien salaattibaarien hygieniää ja tuotteiden mikrobiologista laatua. Näytteitä otettiin 11:sta vähittäismyymälästä 51 kpl, joista uusintanäytteitä oli 11 kpl ja vertailunäytteitä oli 4 kpl. Näytteistä 45 % (23 kpl) arvioitiin hyväksi, 27 % (14 kpl) välttäviksi ja 27 % (14 kpl) oli huonoja. Näytteenoton yhteydessä tehtiin tarkastus. Projektin perusteella salaattibaaritoiminnassa on parannettavaa. Tämän vuoksi salaattibaarien hygienian ja tuotteiden mikrobiologisen laadun selvittämistä tullaan jatkamaan seurantaprojektissa vuoden 2016 aikana.

Rauhala / Katriinantien -alueen kaivovesitutkimus

Rauhala / Katriinantien -asuinalueella tehtiin kesällä 2015 kaivovesitutkimus, jonka tarkoituksena oli saada yleiskuva alueella käytettävän talousveden laadusta, veden riittävydestä sekä ympäröivän toiminnan mahdollisista vaikutuksista kaivovesien laatuun. Tutkimus kuului osana ympäristökeskuksessa tehtäviä kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolisten asuinalueiden kaivovesitutkimuksia.

Tutkimusalue käsitti Kuusistontielle olevat taloudet sekä aluerajauksen sisälle sijoittuvat Katinkalliontien ja Katriinantien taloudet. Projektiin osallistui 16 taloutta, joiden kaivovedestä haettiin vesinäyte. Osallistujat täyttivät myös kyselylomakkeen, jolla saatiin tietoa mm. veden riittävydestä.

Tutkittujen kaivovesien osalta alueen veden laatua voidaan pitää korkeintaan tyydyttävänä, sillä vähän alle puolet tutkituista kaivovesistä ei soveltunut juomavedeksi tai oli laadultaan heikkoa. Laadun heikkenemistä aiheutti veden korkea mikrobi-, fluoridi-, rauta- tai mangaanipitoisuus tai poikkeava haju. Vesissä todettiin myös korroosiota aiheuttavia tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa veden laatuun syövyttämällä metallisia vesijohtoja.



Syynä vesien heikentyneeseen laatuun vaikutti osaltaan pintavesien mahdollinen pääsy kaivoon, mutta myös ja maa- ja kallioperästä aiheutuvat tekijät, joista osan voidaan katsoa pitkä-aikaisessa juomavesikäytössä aiheuttavan terveyshaittaa (fluoridi, mangaani).

Veden riittävyttä pidettiin kaikissa talouksissa hyvänä tai kohtalaisena.

Uimahallien, kylpylöiden ja maauimaloiden turvallisuus -valtakunnallinen valvontaprojekti
Kuntien, aluehallintovirastojen ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) yhteisen valtakunnallisen valvontaprojektin tavoitteena on kiinnittää toiminnanharjoittajien huomiota omavalvonnan toimivuuteen ja uinninvalvonnan riittävyteen sekä lisätä toiminnanharjoittajien lainsäädännön tuntemusta. Uimahallit ovat kuluttajaturvallisuusvalvonnan keskeisiä valvontakohteita, koska uimahallipalveluita käytetään runsaasti ja käyttäjäkunta on hyvin monimuotoinen.

Vantaan alueella tarkastettiin neljä uimahallia ja yksi kylpylä. Uinninvalvonnan todettiin toimivan kaikissa kohteissa käytännössä pääosin hyvin määrällisesti ja laadullisesti. Uinninvalvoja oli koulutettu säännöllisesti, mutta kahdessa uimahallissa uinninvalvojat toivoivat lisäksi koko uimahallihenkilökunnan yhteistä pelastusharjoitusta. Vakavia onnettomuuksia tai läheltä piti -tilanteita oli tapahtunut harvoin. Yleisimpiä vaaratilanteita oli ollut liukastuminen tai heikko uimataito. Hukkumiskuoolemia ei ollut tapahtunut. Kohteissa oli helposti saatavilla asianmukaisia pelastus- ja ensiapuvälineitä. Asiakkaita ohjaavat turvallisuusohjeet, järjestyssäännöt, erilaiset opasteet ja varoitusmerkit olivat selkeästi esillä.

Tarkastuksilla todetut suurimmat epäkohdat koskivat lähinnä kuluttajaturvallisuuslain mukaista turvallisuusasiakirjaa ja vaaratilanteista ilmoittamista. Turvallisuusasiakirjaa ei ollut päivitetty, siinä esiintyvät ohjeet olivat puutteellisia tai henkilökunta ei ollut perehtynyt asiakirjaan. Jokaisesta vakavammasta vaaratilanteesta tulee ilmoittaa valvontaviranomaiselle. Kyseiset ilmoitukset olivat jääneet pääsääntöisesti tekemättä.

Tähänastisen kuluttajaturvallisuusvalvonnan työnjaon mukaisesti Tukes on keskittynyt valtakunnallisessa levityksessä olevien kulutustavaroiden valvontaan ja kunnat puolestaan yleensä paikallisesti tuotettujen kuluttajapalveluiden valvontaan. Kuntien kuluttajaturvallisuusvalvonta valtiollistetaan ja keskitetään 1.5.2016 lähtien kokonaisuudessaan Tukesiin. Muutos ei vaikuta siihen periaatteeseen, että ensisijainen vastuu tavaroiden ja palvelujen turvallisuudesta kuuluu toiminnanharjoittajalle.

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 10

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään merkitä tiedoksi ympäristöterveydenhuollon näytteenottoprojektit 2015.

Päätös:

Päätettiin merkitä tiedoksi ympäristöterveydenhuollon näytteenottoprojektit 2015.

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

1. kaupungineläinlääkäri Kirsi Hiltunen, puh. 040 724 8590, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



11 § Tiedoksi merkittävät asiat

KR/KHI/LMM

1. Uudenmaan ELY-keskuksen päätös / Pilaantuneen maaperän puhdistaminen Vantaan Veromiehen alueella, os. Manttaalitie 7

Uudenmaan ELY-keskus on antanut 25.2.2016 päätöksen pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen johdosta (UUELY/1409/2016). Päätös koskee pilaantuneen maan kunnostusta Vantaan Veromiehen alueella os. Manttaalitie 7 (RN:o 92-52-18-3). Kiinteistöllä tehdyissä maaperätutkimuksissa on havaittu öljyhiilivetypitoisuuksia yhdessä tutkimuspisteessä. Maaperän epäillään pilaantuneen polttoaineiden jakelutoiminnan vuoksi.

2. Ympäristöjohtajan päätöksiä 17.2.2016-8.3.2016 § 4

4/2016 Maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:n mukainen maisematyölupa, Forsbackantie 3

3. Ympäristöpäällikön päätöksiä 17.2.2016-8.3.2016 § 18-20

20/2016 Päätös ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisesta meluilmoituksesta /Rakennuskartio Oy, Pähkinärinteentie 19, 21 ja 23

19/2016 Päätös ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisesta meluilmoituksesta /TF Marketing Oy, Hiekkaharjun urheilupuisto, Urheilutie 15, Vantaa

18/2016 Päätös ympäristönsuojelulain 118 §:n mukaisesta meluilmoituksesta / Varte Oy, Kurpitsakuja 4, 01350 Vantaa

4. 1. kaupungineläinlääkäriin päätöksiä 17.2.2016-8.3.2016 § 26-40

40/2016 Nuolitie 20/Päätös Elintarvikelain (23/2006) 13 § mukaisen eläinperäisiä elintarvikkeita varastoi van elintarvikehuoneiston hyväksymisestä

39/2016 Auron Tikkurilan Kuntoasema, Unikkotie 5 aB, 01300 Vantaa / Terveystoimintalain 13 §:n mukainen ilmoitus toiminnasta

38/2016 Shasha Beauty Salon Tikkurila, Asematie 4-10, 01300 Vantaa / Terveystoimintalain 13 §:n mukainen ilmoitus parturin ja kauneushoitolan toiminnasta

37/2016 Hoituhuone Koivis, Norkkokuja 3 A, 01360 Vantaa / Terveystoimintalain 13 §:n mukainen ilmoitus toiminnan aloittamisesta

36/2016 Elintarvikelain mukaisen olennaisen muutoksen hyväksyminen/Valio Oy Vantaan tehdas, Fazerintie 2, 01230 Vantaa

35/2016 Nikotiinivalmisteiden vähittäismyyntilupa / 1461 Mattila ja Mattila Oy / R-kioski Vantaanpuisto, Vantaanrinne 14, 01730 Vantaa

34/2016 Tupakkatuotteiden vähittäismyyntilupa 71016019 / 1461 Mattila ja Mattila Oy / R-kioski Vantaanpuisto, Vantaanrinne 14, 01730 Vantaa

33/2016 Nikotiinivalmisteiden vähittäismyyntilupa / FalkOil Oy / Shell Mikkola, Venuksenkuja 4, 01480 Vantaa

32/2016 Tupakkatuotteiden vähittäismyyntilupa 71016029 / FalkOil Oy / Shell Mikkola, Venuksenkuja 4, 01480 Vantaa



31/2016 Oy KWH Freeze Ab:n talousvettä toimittavan laitoksen valvontatutkimusohjelman vuosille 2016-2020 hyväksyminen

30/2016 Nikotiinivalmisteiden vähittäismyyntilupa / Juha Haroma Oy / K-market Manteli, Haarikkotie 1, 01350 Vantaa

29/2016 Tupakkatuotteiden vähittäismyyntilupa 71016008 / Juha Haroma Oy / K-market Manteli, Haarikkotie 1, 01350 Vantaa

28/2016 Pakkalan nuorisotila Wintti, Ylästöntie 35, 01510 Vantaa / Terveystensuojelulain 13 §:n mukainen ilmoitus nuorisotalon toiminnasta

27/2016 Nikotiinivalmisteiden vähittäismyyntilupa / 1050 Anu Tikka Oy / R-kioski Lentoasema T2 Lähtöselvitysaula, Lentoasema Terminaali 2, 01530 Vantaa

26/2016 Villa Vantaa, Mesikukantie 15, 01300 Vantaa / Terveystensuojelulain 13 §:n mukainen ilmoitus tehostetun palveluasumisyksikön toiminnan aloittamisesta

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 11

Ympäristöjohtajan esitys:

Merkittään tiedoksi yllä mainitut asiat.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi yllä mainitut asiat.

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

ympäristöjohtaja Katariina Rautalahti, puh. 09 8392 4288, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



12 § Tiedoksi merkittävät asiat/PVI

1494/00.02.02.00/2015

PVI

1. Rakennusvalvontajohtajan päätöksiä 17.2.2016-22.2.2016 § 3-5

Päätös 17.2.2016 § 3 /Rakennusvalvontamaksun 25 § kohta a) mukainen maksun palauttaminen/ Pirinen Pentti

Päätös 17.2.2016 § 4 /Rakennusvalvontamaksun 25 § kohta a) mukainen maksun palauttaminen/ Arctic Construction Oy

Päätös 22.2.2016 § 5 /Rakennusvalvontamaksun 25 § kohta h) mukainen hyvitys rakennuslupamaksusta/Marko Itkonen

Ympäristölautakunta 16.3.2016 § 12

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Merkitään tiedoksi yllä mainitut asiat.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi yllä mainitut asiat.

Muutoksenhakuohje: 10 Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

rakennusvalvontajohtaja Pekka Virkamäki, puh. 050 559 2082, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



Muutoksenhakuohje 1. Oikaisuvaatimus 30 pv

Tässä kokouksessa tehtyihin päätöksiin, ellei pöytäkirjassa ole päätöksen osalta erikseen toisin mainittu, tyytymätön voi tehdä oikaisuvaatimuksen.

Oikaisuvaatimuksen saa tehdä se, johon päätös on kohdistettu tai jonka oikeuteen, velvollisuuteen tai etuun päätös välittömästi vaikuttaa (asianosainen) sekä kunnan jäsen.

Oikaisuvaatimus tehdään **Vantaan ympäristölautakunnalle**.

Oikaisuvaatimusaika

Oikaisuvaatimus on jätettävä **30 päivän kuluessa** päätöksen tiedoksisaannista tiedoksisaantipäivää lukuunottamatta.

- Kunnan jäsenen katsotaan saaneen päätöksestä tiedon kun pöytäkirja on asetettu julkisesti nähtäväksi.
- Asianosaisen katsotaan saaneen päätöksestä tiedon, jollei muuta näytetä, 7 päivän kuluttua kirjeen lähettämisestä, saantitodistuksen osoittamana aikana tai erilliseen tiedoksiantotodistukseen merkittynä aikana taikka kolmantena päivänä sähköisen viestin lähettämisestä.

Oikaisuvaatimuksen toimittaminen viranomaiselle

Oikaisuvaatimus on tehtävä kirjallisena. Oikaisuvaatimuksesta on käytävä ilmi vaatimus perusteineen. Kirjallinen oikaisuvaatimus on muutoksenhakijan, laillisen edustajan tai asiamiehen allekirjoitettava. Kirjelmässä on mainittava oikaisuvaatimuksen tekijän, ja jos hän ei ole allekirjoittajana, myös allekirjoittajan nimi, asuinkunta ja postiosoite.

Oikaisuvaatimusasiakirjat on muutoksenhakijan tai hänen valtuuttamansa asiamiehen toimitettava viimeistään määräajan viimeisenä päivänä ennen virka-ajan päättymistä, tai mikäli määräajan viimeinen päivä on pyhäpäivä tai muu sellainen päivä, jona työt virastoissa on keskeytettävä, ensimmäisenä arkipäivänä sen jälkeen.

Oikaisuvaatimuksen voi toimittaa myös telekopiona (faksina) tai sähköpostina. Sähköistä asiakirjaa ei tarvitse täydentää allekirjoituksella, jos asiakirjassa on tiedot lähettäjältä, eikä asiakirjan alkuperäisyyttä tai eheyttä ole syytä epäillä.

Sähköisen viestin (faksin tai sähköpostin) katsotaan saapuneen viranomaiselle silloin, kun se on viranomaisen käytettävissä vastaanottolaitteessa tai tietojärjestelmässä siten, että viestiä voidaan käsitellä.

Oikaisuvaatimus toimitetaan aina omalla vastuulla.

Yhteystiedot:

Vantaan ympäristölautakunnan osoite:
Vantaan kaupungin kirjaamo, Asematie 7, 01300 Vantaa
puhelin: (09) 8392 2184, faksinumero: (09) 8392 4163
sähköpostiosoite: kirjaamo@vantaa.fi

Virka-aika: klo 8.15 - 16.00



Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

10.1

Päätöksistä §:t , jotka koskevat vain valmistelua tai täytäntöönpanoa, ei kuntalain 136 §:n mukaan saa tehdä oikaisuvaatimusta eikä kunnallisvalitusta.

10.2.

Päätöksistä §:t , ei hallintolainkäyttölain 5 §:n mukaan saa tehdä hallintovalitusta, koska ne eivät sisällä sellaista toimenpidettä, jolla asia on ratkaistu tai jätetty tutkimatta.