

SISÄLLYSLUETTELO

Ympäristölautakunta pöytäkirja 08.05.2019

Pöytäkirjan kansilehti	1
1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus	3
2 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta	4
3 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat	5
4 § Ympäristölautakunnan alaisen toiminnan osavuositarkastus 1/2019	6
- Ympäristölautakunnan alaisen toiminnan käyttötalouden toteuma 1.1.-30.4.2019	7
- Sitovien tavoitteiden toteutuminen osavuositarkastus 1/2019, Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö	8
- Osavuositarkastus 1/2019, Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö	10
5 § Ympäristöpäällikön virkasuhteisen vakanssin kelpoisuusvaatimuksen muuttaminen	18
6 § Kiertotalouden tiekartta	19
- Kiertotalouden tiekartta	21
- HSY:n sitoumus kiertotaloutta toteuttavista toimista 2019	45
7 § Ympäristövastuuarvot 2018 - 2019	48
8 § Ympäristölupahakemus/VTK Kiinteistöt Oy, betoni- ja tiilijätteen käsittely, Kielotie 13	50
- Kielotie 13 ympäristölupa sijaintikartta	62
9 § Ympäristöluvan rauettaminen / Kirbeto Oy, Sähkötie 10.	63
10 § Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausi 2017-2018	65
- Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2016-2017	72
11 § Ympäristölautakunnan toimivallan siirto allekirjoitus- ja päätöksentekooikeuksien osalta	320
12 § Helsingin hallinto-oikeuden välipäätös, Pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yleiset jätehuoltomääräykset	321
- Helsingin hallinto-oikeuden välipäätös	323
Muutoksenhakuohje 1. Oikaisuvaatimus 30 pv	333
Muutoksenhakuohje 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä	335
Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto	337



Ympäristölautakunnan kokous

Aika 8.5.2019 klo 17.00-18.50
Paikka Leija, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Osallistujat

Jäsenet	Läsnä	Varajäsenet	Läsnä
Rautavaara Maija, puheenjohtaja	x	Laitinen Hanna- Leena	
Mölsä Jukka, varapuheenjohtaja	x	Suvensalmi Jouko	
Weckman Markku	x	Ellonen Antti	
Leppänen Janne	x §:t 3-12, klo 17.04-18.50	Lepistö Matti	
Ruotsalainen Susanna	x	Puusa- Ruohonen Hannele	
Karén Timo	x	Karhunen Anneli	
Kiljunen Kimmo	x §:t 3-12, klo 17.17-18.50	Hilden Joni	
Pääsukene Sonja	x	Pääkkönen Taru	
Salasto Riitta	x	Kalliokanerva Marjo	
Tuormaa Ismo	x	Annala Antti	
Liinakoski Eija	-	Parkkima Marja	-
Mäkinen Marja-Vuokko	x	Joensuu Juho	
Eerola Antero	x	Tilander Liisa	
Kaupunginhallituksen edustaja		Kaupunginhallituksen varaedustaja	
Niikko Mika	x §:t 1-3, klo 17.00-18.13	Auvinen Timo	
Nuorisovaltuuston edustaja		Nuorisovaltuuston varaedustaja	
Linnakangas Jaakko	x	Pälviä Aapo	
Muut osallistujat			Läsnä
Hohti Jonna, talous- ja hallintopäällikkö, apulaiskaupunginjohtaja vs.	esittelijä §:t 1-6		x
Rautalahti Katariina, ympäristöjohtaja	esittelijä §:t 7-12		x
Hiltunen Kirsi, 1. kaupungineläinlääkäri	esittelijä §:t -		-
Groth Anna, viestintäpäällikkö			x
Nekkula Kimmo, projektikoordinaattori	§:t 1-7 klo 17.00-18.38		x
Kristiansson Tina, ympäristösuunnittelija	§:t 1-7 klo 17.00-18.38		x
Rantataro Maarit, ympäristötarkastaja			x
Jäntti-Hasa Päivi, ympäristötarkastaja			x



Pasanen Eija, lautakunnan sihteeri, pöytäkirjanpitäjä		X

Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Todettiin

Allekirjoitukset

Puheenjohtaja Maija Rautavaara

Pöytäkirjanpitäjä Eija Pasanen

Pöytäkirjan tarkastus

Aika ja paikka 10.5.2019, Ympäristökeskus, Pakkalankuja 5, 01510 Vantaa

Antero Eerola

Markku Weckman

Pykälä 8, tarkastettiin ja hyväksyttiin kokouksessa.

Pöytäkirja on yleisesti nähtävänä

Aika ja paikka 15.5.2019 Vantaan kaupungin internetsivuilla <http://paatokset.vantaa.fi>



1 § Kokouksen laillisuus ja päätösvaltaisuus

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 1

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Todetaan kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjataan läsnäolijat.

Päätös:

Todettiin kokous lailliseksi ja päätösvaltaiseksi. Kirjattiin läsnäolijat.



2 § Pöytäkirjan tarkastajien valinta/

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 2

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään,

- a) valita pöytäkirjantarkastajat ja
- b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan pe 10.5.2019 klo 14.00 mennessä.

Päätös:

Päätettiin

- a) valita pöytäkirjantarkastajiksi Antero Eerola ja Markku Weckman,
- b) että pöytäkirjantarkastajat tarkastavat pöytäkirjan pe 10.5.2019 klo 14.00 mennessä.



3 § Selostukset, apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat/

80/00.02.02.00/2015

1. Projektikoordinaattori Kimmo Nekkula selostaa asiaa 6. Kiertotalouden tiekartta.
2. Ympäristösuunnittelija Tina Kristiansson selostaa asiaa 7. Ympäristövastuuraportti
3. Ympäristötarkastaja Maarit Rantataro selostaa asiaa 8. Ympäristölupahakemus/VTK-Kiinteistöt Oy, betoni- ja tiilijätteen käsittely, Kielotie 13.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 3

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Merkittään tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset sekä apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiat.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi asiantuntijoiden ja esittelijöiden selostukset sekä apulaiskaupunginjohtajan tiedotusasiana Uusi Vantaa -kaupunkiympäristön toimialan toimielinrakenne 1.6.2021 alkaen, apulaiskaupunginjohtaja vs. Jonna Hohti.



4 § Ympäristölautakunnan alaisen toiminnan osavuositarkastus 1/2019

VD/2815/02.01.02.00/2019

HP/JH/KR

Osavuositarkastuksissa, jotka laaditaan vuosikolmanneksittain, pääpaino on tiivistetysti kuvata toimialan toimintaa ja taloutta. Toimiala arvioi talousarvionsa toteutumisesta sekä käyttötalouden että investointien tulojen ja menojen osalta perusteluineen. Lisäksi toimialat raportoivat sitovien tavoitteiden toteutumisesta.

Käyttötalouden osalta osavuositarkastuksessa käytetään seuraavaa otsikointia:

1. Talousarvion toteutuminen 2019
2. Toiminnan kehittäminen ja keskeiset muutokset

Investointien osalta raportoidaan hankeryhmittäin ennuste koko vuoden toteutuksesta, työohjelmien eteneminen sekä olennaisimmat ennusteen ja talousarvion välisten poikkeamien syyt.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 4

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään merkitä tiedoksi vuoden 2019 ensimmäinen osavuositarkastus ja toimittaa se edelleen kaupunginhallitukselle ja -valtuustolle tiedoksi.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi.

Liitteet:

- Osavuositarkastus 1/2019, Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö
- Ympäristölautakunnan alaisen toiminnan käyttötalouden toteuma 1.1.-30.4.2019
- Sitovien tavoitteiden toteutuminen osavuositarkastus 1/2019, Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö.

Täytäntöönpano: Taloussuunnittelu / Teija Oras

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:

talous- ja hallintojohtaja Jonna Hohti, puh. 043 8268687, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

YMPÄRISTÖLAUTAKUNNAN ALAISEN KÄYTTÖTALouden TOTEUMA 1.1.-30.4.2019

	* 1.000 EUR	Tilinpäätös 2018	Talousarvio 2019	* Kum. Tot. 1-4/2019	Kum. Tot-%	Ennuste 2019
YLA yhteensä, bruttobudjetoidut	TOIMINTATUOTOT	751	525	104	20	525
	TOIMINTAKULUT	-3 564	-3 713	-1 066	29	-3 713
	TOIMINTAKATE	-2 814	-3 188	-962	30	-3 188
Ympäristölautakunta	TOIMINTAKULUT	-41	-63	-9	14	-63
	TOIMINTAKATE	-41	-63	-9	14	-63
Ympäristökeskus	TOIMINTATUOTOT	751	525	104	20	525
	TOIMINTAKULUT	-3 523	-3 650	-1 057	29	-3 650
	TOIMINTAKATE	-2 773	-3 125	-953	30	-3 125

* Toteumat 26.4.2019. Kirjauskausi on vielä kesken ja luvut eivät ole lopulliset.

Sitovat tavoitteet vuodelle 2019

Sitova tavoite vuodelle 2019	Sitovan tavoitteen mittari	Mittarin lähtötaso, v:n 2017 loppu	Mittarin tavoitetaso 2019	Keskeiset toimenpiteet 1.1. - 30.4.2019 sitovan tavoitteen toteuttamiseksi	Mittari(e)n tilanne 30.4.2019	Tavoitteen toteutumisarvio Tavoite toteutunee: - täysin - osittain - ei lainkaan
Turvaamme talouden tasapainon						
Strateginen tavoite 1. Turvaamme talouden tasapainon						
1.2 Kaupunki saa maanmyyntivoittoja vuonna 2019 vähintään 36 miljoonaa euroa	Maanmyyntivoitot	43 milj. euroa	36 milj. euroa	Kerrostalotontteja on myyty 0 kpl, rivi- ja pientalotontteja 7 kpl ja työpaikkatontteja/tontinosia 1 kpl	0,3 M€ / 29.4. tilanne	Tavoite toteutunee osittain.
1.3 Kaupunkia rakennetaan ensisijaisesti kaupungin maalle	Kaupungin maaomaisuus uudiskaavoituksessa (vahvistuneet kaavat)	35 %	35 %	Kaavoitusohjelman toteuttaminen	79 %	Tavoite toteutunee täysin.
Tiivistämme kaupunkia lähiluontoa vaalien						
Strateginen tavoite 4. Vahvistamme resurssiviisaasti nykyistä kaupunkirakennetta						
4.1 Vantaa on hiilineutraali vuonna 2030	Resurssiviisauden tiekartassa esitettyjä toimenpiteitä kohti hiilineutraaliutta toteutetaan	Kasvihuonekaasupäästöt 1,078 milj. ekv t CO2/a (v. 2016)	Kasvihuonekaasupäästöt 0,927 milj. ekv t CO2/a (v. 2018)	Resurssiviisauden tiekartassa esitetyt toimenpiteet etenevät ja toimialojen raportointi vuodelta 2018 ja osittain myös alkuvuoden 2019 raportointi valmistuu toukokuussa.	Arviointi tehdään osavuosikatsauksessa 2/19.	Tavoite toteutunee osittain
4.2 Ekologiset viheryhteydet säilyvät	Ekologiset yhteydet on merkitty yleiskaavaan	Ekologisia yhteyksiä ei ole selvitetty	Ekologiset yhteydet merkitty yleiskaavan 2020 luonnokseen	Ekologiset yhteydet huomioitu valmistelutyössä	Yleiskaavaluonnoksessa ekologiset yhteydet selvitetty ja huomioitu kaavaluonnoksessa	Tavoite toteutunee täysin.
4.3 Joukkoliikenteen käyttö kasvaa	Kasvu vähintään 3 %	124 500 nousua arkivuorokaudessa	128 200 nousua arkivuorokaudessa	Joukkoliikenteen kokonaisvaltainen kehittäminen, ratikan suunnittelu, tiivistyvä maankäyttö	Arviointi tehdään vuoden lopussa.	Ei voida vielä arvioida
4.4 Pyöräilyn kulkumuoto-osuus kasvaa	Pyöräilyn määrä kasvaa 3 % vuodessa	Pyöräilyindeksi * = 1000 (*pyöräilyindeksi kuvaa pyöräilymäärän kehitystä ja se määritetään laskentapisteiden perusteella)	Pyöräilyindeksi =1030	Pyöräilyinfran kehittäminen, tiivistyvä maankäyttö	Arviointi tehdään vuoden lopussa.	Ei voida vielä arvioida
Strateginen tavoite 5. Hyödynnämme rohkeasti kaupunkikeskusten kehittämismahdollisuudet						
5.1 Asuntokaavoituksen kohdistuminen asemanseuduille ja joukkoliikenteen vyöhykkeelle	Asemakaavoitettu asuntokerrosala (netto) joukkoliikennevyöhykkeellä	50 %	80 %	Kaavoitusohjelman toteuttaminen	100 %	Tavoite toteutunee täysin.

Sitova tavoite vuodelle 2019	Sitovan tavoitteen mittari	Mittarin lähtötaso, v:n 2017 loppu	Mittarin tavoitetaso 2019	Keskeiset toimenpiteet 1.1. - 30.4.2019 sitovan tavoitteen toteuttamiseksi	Mittari(e)n tilanne 30.4.2019	Tavoitteen toteutumisarvio Tavoite toteutunee: - täysin - osittain - ei lainkaan
Strateginen tavoite 6. Vantaan kaupunkiympäristöt ja asunnot ovat kansainvälisesti kilpailukykyisiä						
6.1 MAL-tavoitteet toteutuvat ja uusi MAL-sopimusesitys valmistuu	Toteutamme Helsingin seudulla sovitun asuntotuotannon määrän ottaen huomioon perheasuntojen tarve MAL-tavoitteet 1 065 000 k-m2 /4 vuotta 9 600 asuntoa / 4 vuotta	159 600 k-m2 2 986 asuntoa	Keskimäärin: 266 250 k-m2/vuosi ja 2 400 asuntoa/vuosi, josta valtion tukemaa asuntotuotantoa MAL-sopimuksen mukainen määrä	Kaavoitusohjelman toteuttamista hidastanut MATTin käyttööotto ja joiden kaavojen päätöskäsittelyn hidastuminen.	20 145 k-m2 eli 7,9 % koko vuoden tavoitteesta. Valmistuneita asuntoja on yhteensä 662 kpl, joista 512 kerrostaloissa, 35 rivi- ja ketjutaloissa ja 44 pientaloissa. Näiden asuinrakennusten lisäksi valmistui 65 asuntoa asuntoloihin.	Tavoite toteutunee osittain.
	Uudispientaloja luvitetaan 450/vuosi	350	450	Pientalolupia on myönnetty 54 kpl, yhteensä 71 talolle	71 kpl	
Lisäämme kaupungin elinvoimaa ja vetovoimaa						
Strateginen tavoite 7. Kaupungin työllisyystilanne kehittyy parhaiten pääkaupunkiseudulla						
Strateginen tavoite 9. Yrityksille on monipuolisia ja vetovoimaisia työpaikka-alueita						
9.1 Vehkalan ja Aviapoliksen työpaikka-alueet kehittyvät	Alueiden tontinluovutuksien määrä ja esirakentamisen tilanne	Vehkalan itäpuoli on esirakennettu. Aviapoliksen ja Vehkalan tontinluovutus on käynnistynyt ja ensimmäiset yritykset ovat aloittaneet toimintansa Vehkalan alueella. (v. 2018 loppu)	Vehkalasta ja Aviapoliksesta luovutetaan vähintään 6 tonttia rakentamiseen. Vehkalan länsipuolen esirakentaminen on aloitettu	Vehkalan esirakentamistoimenpiteet on aloitettu. Tonttien luovutusten määrässä on vielä mahdollisuus päästä tavoitteeseen.	Ks. toimenpiteet.	Tavoite toteutunee täysin.
Johdamme uudistuen ja osallistuen						
Strateginen tavoite 19. Johtaminen uudistuu muutoksissa						
19.1 Tikkurilan toimitilahanke etenee	Hanke edistyy suunnitellusti	Hankesuunnittelu käynnistetty	Hankkeen suunnitelmat hyväksytty ja asemakaavaluonnos valmis	Hankkeen suunnitelmat ovat edenneet. Nykyisen toimistorakennuksen purku-urakkaa on valmisteltu. Kielotie 13 työntekijöiden väistötilat on ratkaistu. Asemakaavamuutosluonnos on luottamuselinkäsittelyssä. Kaupunkisuunnittelulautakunta 1.4.2019 jätti asemakaavamuutosluonnos-ehdotuksen pöydälle.	Asemakaavaluonnos on luottamuselinkäsittelyssä	Tavoite toteutunee osittain



OSAVUOSIKATSAUS 1/2019

MAANKÄYTTÖ, RAKENTAMINEN JA YMPÄRISTÖ

Vantaa

Sisältö

14 Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö	2
Talousarvion toteutuminen 2019	2
Toiminnan kehittäminen ja keskeiset muutokset.....	3
Investoinnit	4
91 Rakentaminen	4
91 1 Uudisrakentaminen.....	4
91 2 Korjausrakentaminen.....	5
91 3 Vuokra- ja osaketilat	6
93 Julkinen käyttöomaisuus.....	6
94 Irtain omaisuus.....	6
95 Kiinteä omaisuus	6
13 10 Marja-Vantaan ja keskusten kehittäminen -rahasto	7

14 Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö

Vantaan seuraava koko kaupungin yleiskaava laaditaan valtuustokauden aikana. Yleiskaava on ollut kevään aikana nähtävillä ja lausuntokierroksella. Myönteisen erityiskohtelun ohjelman toteuttaminen on alkanut. Toimialan tavoite on saada alueen asukkaat osallistumaan ja vaikuttamaan oman asuinalueensa suunnitteluun ja siten sitoutumaan oman alueensa viihtyisyyden parantamiseen ja ylläpitoon.

Talousarvion ennakoidaan toteutuvan pääosin talousarvion mukaisesti pois lukien maanmyyntivoitot, joiden ennustetaan alittavan talousarvion merkittävästi. Joukkoliikenteen ennustetaan toteutuvan talousarvion mukaisesti, mutta ennusteeseen liittyy epävarmuutta huhtikuussa voimaantulleen HSL-vyöhykeuudistuksen vuoksi.

Talousarvion toteutuminen 2019

Talousarvion ennakoidaan toteutuvan pääosin talousarvion mukaisesti. Maanmyyntivoittojen tavoitetta ei saavuteta vuonna 2019. Kysyntäsuhdanteen huippu on ohitettu, joka heijastuu suoraan myös kaupungin tontinluovutuksiin ja niistä saataviin tuloihin. Maankäyttösopimuksista saatavien tulojen ennustetaan toteutuvan budjetoidusti.

Alkuvuoden 2019 joukkoliikenteen menot ovat toteutuneet suunnilleen budjetoidun mukaisesti. Vantaan joukkoliikenteessä ei ole tapahtunut merkittäviä kustannuksiin vaikuttavia palvelumuutoksia alkuvuoden aikana. Uuden vyöhykejärjestelmän käyttöönotto huhtikuun 2019 lopulla ennustetaan vähentävän Vantaan lipputuloja ja aiheuttaa siten vaikeasti ennustettavia paineita vuoden 2019 kuntasuudelle. Toisaalta samalla odotetaan matkustajamäärien kasvavan. Syysliikenteessä aloitetaan Tuusulan ja Keravan linjastosuunnitelman mukainen liikennöinti sekä käynnistetään pari muuta pienempää liikennöintisuunnitelman mukaista muutosta. Lisäksi Kehäradan liikennöintiaikoja pidennetään ja P-junien vuoroväliä tiennetään iltaisin. Samalla K-juna alkaa pysähtymään kaikilla asemilla Helsingissä, mikä hieman vaikuttaa sen matka-aikaan.

Loppuvuoden arvioidaan sujuvan menojen osalta käyttösuunnitelman mukaisesti, mikäli syksyn sääolosuhteet pysyvät vähälumisina. Haasteita toiminnalle asettavat mahdollinen polttoaineiden hinnan ja kaluston ylläpitokustannusten nousu. Kaluston polttoainekulut ovat kasvaneet runsaslumisesta talvesta johtuen sekä kaupungin raskasajoneuvokaluston siirtyessä käyttämään uusiutuvaa dieselöljyä vuoden alussa. Kunnossapidon menot ovat pysyneet hallinnassa runsaslumisesta talvesta huolimatta. Lumikuormia ajettiin vastaanottopaikoille runsaasti keskiarvotalvea enemmän. Kaiken kaikkiaan talvikunnossapidon arvioidaan onnistuneen hyvin. Positiivisena piirteenä päällysteen yksikköhinnat ovat halventuneet viimevuotisesta. Kunnossapidon kolmas alueurakka (Koivukylän suuralue) on kilpailutettu, ja se käynnistyy 1.6.2019 alkaen suunnitelmien mukaisesti. Kaupunkipyöräjärjestelmän hankinta ja toteutus etenevät pääosin suunnitellusti tiukan aikataulun mukaisesti.

Toiminnan kehittäminen ja keskeiset muutokset

Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimialan osuus myönteisen erityiskohtelun ohjelmasta koostuu ympäristön laatutason parantamisesta ja kesäaikaisen kunnossapidon tehostamisesta yhteensä 780 000 eurolla vuodessa. Toimialan tavoite on saada alueen asukkaat osallistumaan ja vaikuttamaan oman asuinalueensa suunnitteluun ja siten sitoutumaan oman alueensa viihtyisyyden parantamiseen ja ylläpitoon. Myönteisen erityiskohtelun rahoituksella toteutetaan esimerkiksi Hakunilaan ja Mikkolaan nopeusnäyttötauluja liikenteen rauhoittamistoimenpiteenä, bussipysäkkejä kunnostetaan Sotungin, Rekolan ja Rajakylän koulujen edustoilla ja Koivutoria kunnostetaan. Martinkyläntien ja Kivivuorentien varren suojatieylityksiä muutetaan esteettömiksi madaltamalla reunakiviä. Marontien alikulkukäytävä saa lisäksi yhteisölliset maalaukset. Katutaidehankkeisiin palkattavan taiteilijan sekä vuorovaikutuskoordinaattorin rekrytointiprosessit on aloitettu.

Parhaillaan laaditaan uutta koko kaupungin yleiskaavaa. Työtä ohjaa kaupunginhallituksen nimittämä yleiskaavatoimikunta. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä ja lausunnoilla kevään aikana. Yleiskaavaluonnoksesta järjestettiin yhteensä yhdeksän asukastilaisuutta. Mielipiteitä luonnoksesta saatiin yli 500 kpl. Vuorovaikutuksen rinnalla on käynnissä luonnoksen pohjalta tehtävät vaikutusten arvioinnit. Uusi yleiskaava laaditaan valtuustokauden aikana 2017–2020.

Vuoden 2019 ensimmäisellä kolmanneksella on hyväksytty 7 asemakaavaa tai asemakaavamuutosta. Uutta asuntojen rakennusoikeutta niissä on noin 20 145 k-m² (netto), josta 79 % on kaavoitettu kaupungin omistamalle maalle. Asemakaavan muutosaloitteita on valmisteltavana kaikkiaan 154 kpl. Kaiken kaikkiaan hyväksytyissä asemakaavoissa on valmistunut 65 950 k-m² (brutto).

Asuntorakentaminen on hiljentynyt viime vuosista. Tänä vuonna valmistuu vielä arviolta 3 500 asuntoa. Asemakaavoitettujen kerrostalotonttien pulasta johtuen myönnettyjen asuntolupien ja aloitusten määrät ovat pudonneet kolmannekseen viime vuodesta. Pientalorakentaminen on edelleen viime vuosien tasolla 350 kpl/vuosi. Varasto-, liike- ja teollisuusrakentaminen on piristynyt.

MATTI-hankkeessa on edetty julkaisun 2 toteutukseen julkisen kaupunkitilan suunnittelun, kunnossapidon sekä lupa- ja valvontatoimintojen osalta. Toteutusta tehdään ketterin menetelmin testiympäristössä yhteistyössä toimittajaryhmittymän kanssa: osa-alueita, prosesseja ja toiminnallisuuksia esitestataan kahden viikon jaksoissa, ja palautteen sekä havaintojen pohjalta ratkaisuja ja toimintoja kehitetään lopullista hyväksymistestausta ja käyttöönottoa varten.

Toimialan resurssiviisauden tiekartan toteutussuunnitelma on hyväksytty toimialan johtoryhmässä helmikuussa. Lisäksi kiertotalouden tiekartta on valmistumassa ja se julkaistaan kesäkuussa kiertotalouden edelläkävijäkuntien verkoston tapaamisessa. Ötökkävuosi 2019 on käynnistynyt ja lähiluontooppaat ovat aloittaneet ja retket ovat käynnistyneet huhtikuussa.

Ympäristökeskus jatkoi valmistautumista maakuntauudistukseen osallistumalla asiaa valmisteleviin työryhmiin ja pitämällä henkilöstöä ajan tasalla muutoksen eri vaiheista. Sote- ja maakuntauudistuksen kaaduttua eduskunnassa varsinainen valmistelu lopetettiin, mutta keskeneräisiä selvityksiä on viimeistely. Ympäristöterveydenhuollon käyttöön tuli alkuvuodesta valtakunnallinen toiminnanohjaus- ja tiedonhallintajärjestelmä (VATI), jonka käyttöönotossa on ollut suuria ongelmia. Alkuvuoden osalta suunniteltuja tarkastuksia ei ole pystytty toteuttamaan aiotussa laajuudessa.

Investoinnit

91 Rakentaminen

91 1 Uudisrakentaminen

Uudisrakentamisen työohjelman ennustetaan toteutuvan talousarvion mukaisesti. Ennusteeseen liittyy epävarmuutta johtuen mm. Kaivokselan päiväkotihankkeen viivästymisestä, paviljonkihankkeiden siirtymisestä kokonaisuudessaan käyttötalouteen ja Hämeenkyllän kouluhankkeen budjetin määrärahan allokoinnista. Kokonaismäärärahan käytön ennuste tarkentuu syksyllä.

Vuoden 2019 ensimmäisellä vuosikolmanneksella ei valmistunut tilakeskuksen määrärahoihin toteutettuja uudistoimitiloja. Rakennusvaiheessa olivat Aurinkokivi koulun II vaihe, Rajatorpan uusi korvaava koulu- ja päivähoitorakennus, Hämeenkyllän uusi korvaava koulurakennus liikuntatiloineen, Hakunilan päiväkotikoti, Tikkurilan päiväkotikoti Neilikkatieellä ja Kaivokselan päiväkotikoti. Urakkakilpailutusvaiheessa oli Veturin päiväkotikoti.

Suunnitteluvaiheessa olivat Leppäkorven koulun laajennus sekä Martinlaakson, Myyrmäen ja Korson urheilukenttien huoltorakennukset. KVR -hankinnan suunnitteluvaiheessa olivat Keimolanmäen paviljonkipäiväkotikoti- ja alakoulutilat sekä Korson ja Rajakylän paviljonkipäiväkodit, joiden kaikki kustannukset menevät vuokrina käyttötalouteen.

Tarveselvitys ja hankesuunnitteluvaiheessa oli seuraavia uudiskohteita: Aviapoliksen kouluhanke (Atomi) sisältäen päivähoito- ja nuorisotiloja, Kivistön Ruusupuu päiväkotikoti, Länsimäen päiväkotikoti ja Uomarinteen päiväkotikoti sekä Jokiniemen ala-astekoulurakennuksen laajennus- ja muutostyöt. Tikkurilan vanhustenkeskuksen tarveselvitys on tehty ja hanke on saanut STM:n hyväksynnän tammikuussa 2019.

Esiselvitysvaiheessa olivat Varian toimitilatarpeet, Taidemuseo Artsin korvaavien toimitilojen hankinta, kauppakeskus Iso-Myyrissä olevien kaupungin toimitilojen korvaavat toimitilat sekä Aviapoliksen, Korson ja Kivistön päiväkotiverkot, joista alkuvuonna valmistui Korson päiväkotiverkoston selvitys.

Konserniyhtiöiden hankkeista valmistui erityisryhmien asuntokohde Orvokkirinne 4 Tikkurilassa. Konserniyhtiöiden uudisrakennushankkeista rakennusvaiheessa oli VAV:n hanke Myyrmäen vanhustenkeskus. VTK:n hankkeista toteutusvaiheessa olivat Ylästön II koulun uudisrakennushanke lähiliikunta- paikkoineen ja kaupungin arkiston korvaavien tilojen muutostyöt Koivukylässä.

Kaupungin toimialahallintojen korvaavien monitiloimistotilojen kilpailutusvaihe kaavamuutokseen oli meneillään. Suunnitteluvaiheessa VAV:n hankkeista oli erityisryhmien asunto- ja palvelutiloja sisältävä Koisoniittyhanke Koivuhaassa.

Konserniyhtiöiden hankkeista Tikkurilan hyvinvointikeskuksen tarveselvitys on hyväksytty sosiaali- ja terveyslautakunnassa 2018 ja keskuksen jatkovalmistelusta ei ole toistaiseksi sovittu. Konserniyhtiöiden ulkopuolelta vuokratut sivistystoimen toimitilat valmistuivat Tikkurilassa. Kaupunkikonsernin ulkopuolelta hankittavien monitiloimiston alta purettavan Kielotie 13 toimitilojen väistötilojen muutostyöt ovat rakennusvaiheessa.

91 2 Korjausrakentaminen

Peruskorjaustyöohjelman mukaisten hankkeiden kustannusten ennustetaan alittavan investointimäärärahat johtuen hankkeiden siirtymisestä seuraavalle budjettivuodelle (mm. Lehtikuusen/Havukoulun liikuntasalin peruskorjaus ja Martinlaakson uimahallin julkisivukorjaus). Sisäilmaongelmakorjauksia arvioidaan olevan budjetoituja enemmän. Kokonaismäärärahan käytön ennuste tarkentuu kesällä tehtävien sisäilmakorjausten myötä.

Vuoden 2019 alkupuolella suurimmista hankkeista valmistui Koskimyllyn päiväkodin osittainen peruskorjaus. Rakennusvaiheessa olivat Havukosken koulun perusparannus sekä Hansin ja Varistoniityn päiväkotien osittaiset peruskorjaukset. Kuusikon koulun osittaisen peruskorjaushankkeen osalta pihalueen korjaukset jatkuvat kesäkaudella 2019. Urakkakilpailutusvaiheessa olivat Västersundomin koulun ja kulttuurikeskus Orvokin peruskorjaustyöt.

Koulujen korjaushankkeista suunnitteluvaiheessa olivat Jokiniemen ala-astekoulun muutos- ja korjaustyöt, Leppäkorven koulun muutostyöt, Ruusuvuoren koulun muutostyöt, Askiston koulun osittaiset peruskorjaus- ja muutostyöt sekä allianssiurakan osana toteutettava Rajatorpan vanhan koulun 2. ja 3. kerroksen perusparannus. Lisäksi suunnitteluvaiheessa olivat Jokiniemen ja Solkikujan päiväkotien osittaiset peruskorjaukset sekä Myyrinkodin muutostyöt. Pienempiä suunnittelukohteita kaudella olivat mm. Vantaan museon hissihanke, Mikkolan Vega koulun korvaava lämmönjakohuone, Rajakylän päiväkodin yläpohjan korjaustyöt sekä virkistysalueiden kuten Bjursin ja Palojärven viemärointimutokset.

Tarveselvitys- tai hankesuunnitteluvaiheessa olivat mm. Kilterin koulun, Kytöpuiston koulun, Simonskallion koulun ja Nikinmäen koulun tilamuutos- ja korjaustyöt sekä Håkansbölen kartanoalueen päärakennuksen ja talousrakennusten korjaustyöt.

91 3 Vuokra- ja osaketilat

Vuokra- ja osaketilojen muutostöiden kustannusten ennustetaan toteutuvan talousarvion mukaisesti. Hakunilan nuorisotilahanke valmistui vuoden 2019 keväällä. Rakennusvaiheessa oli Koskikujan päiväkodin osittainen peruskorjaushanke.

Konserniyhtiö VTK:n toimesta olivat käynnissä omistamansa Varia Aviapoliksen osittaiset peruskorjaukset sekä Lumo-lukion nuorisotilamuutostyöt. Lisäksi konsernin ulkopuolisen vuokranantajan taholta oli meneillään Kielotie 13 korvaavien väistötilojen vuokravaikutteiset muutostyöt Tikkurilassa Asematie 6-10:ssä. Tilahallinnalla oli VTK:n kanssa meneillään selvitykset perhekeskuksen ja hammashoidon toimitilojen laajennus- ja muutostarpeista VTK:n omistamissa Korson ja Koivukylän alueen kiinteistöissä.

Sisäilmakorjausten arvioidaan toteutuvan budjetin mukaisesti.

93 Julkinen käyttöomaisuus

Infran rakennustyöt ovat ensimmäisen vuosikolmanneksen aikana edenneet työohjelman mukaisesti. Talousarvion mukaisista määrärahoista on käytetty noin viidennes. Investointien määrärahojen käyttö on alkuvuodesta yleensä suhteessa vähäisempää muuhun vuoteen verrattuna ja kiihtyy infran rakentamiskauden alkaessa keväällä.

Merkittävimpiä käynnissä olevia liikennealueiden hankkeita ovat Tikkurilantien ja Vantaankoskentien rakentaminen sekä Kvartsiraitin kattaminen Kivistön kaupunkikeskuksessa. Ympäristörakentamisen merkittävimpiä kohteita ovat Lipstikanpuisto ja Pikku-Keimolanpuisto sekä urheilualueista Rekolan urheilukenttä. Yhteishankkeista Kehä III:n Askiston kohdan suunnittelu on edennyt ensimmäisen vuosikolmanneksen aikana.

94 Irtain omaisuus

Irtaimen omaisuuden määrärahalla on hankittu kalustoa Varikolle sekä kalustettu Silkin uutta toimitilaa. Useimmat hankinnat ajoittuvat loppuvuoteen ja irtaimen omaisuuden investointien ennustetaan toteutuvan vuonna 2019 talousarvion mukaisesti.

95 Kiinteä omaisuus

Maanhankintaneuvotteluja on ollut runsaasti alkuvuoden aikana. Laajojen alueiden hankinnat toteutuvat vasta myöhemmin. Sitovien sopimusten ja muiden velvoitteiden kautta tuleviin maahankintoihin tullaan todennäköisesti esittämään määrärahakorotus vuoden 2019 aikana.

Esirakentaminen ja pilaantuneiden maiden kunnostaminen ovat edenneet maltillisesti alkuvuonna.

13 10 Marja-Vantaan ja keskusten kehittäminen -rahasto

Marja-Vantaan ja keskusten kehittämisrahastolla rahoitetaan Kivistön ja muiden keskusten kehittämistä, suunnittelua ja toteuttamista. Vuoden 2019 ensimmäisellä kolmanneksella rahastosta rahoitettiin Kivistön, Keimolanmäen, Koivukylän, Aviapoliksen ja uutena alueena Myyrmäen aluemarkkinointia.

Aviapolis Liikennelabra -hankkeessa kehitetään hiljaisia, turvallisia, vähäpäästöisiä ja kustannustehokkaita liikkumisen ja kaupunkilogistiikan ratkaisuja, jotka ovat laajennettavissa myös muualle Suomeen ja kansainvälisestikin. Aviapolis toimii kokeilujen testialustana. Hankeen päätoteuttaja on Vantaan kaupunki ja se on myös Pääkaupunkiseudun Smart & Clean -säätiön muutosprojekti. Hankkeessa ovat mukana yli 30 julkista ja yksityistä kumppania.

Hankkeen ensimmäinen, Aiko-rahoitteinen, vaihe on käynnistynyt marraskuussa 2018 ja päättyy huhtikuussa 2019. Hankkeessa suoritetaan useita kokeiluja sekä laaditaan käytännöntarpeista lähteviä konsepteja ja selvityksiä. Hanke on kerännyt laajaa kiinnostusta yritysten ja median osalta. Varsinkin droonilogistiikkakokeilu on kiinnostanut yleisöä sekä koti- ja ulkomaista mediaa. Aviapolis Liikennelabra -hankkeen jatkoa suunnitellaan yritysten kanssa yhteistyössä ensimmäisen vaiheen tulosten pohjalta.

Rahaston investointimenoja on toteutunut noin 1,2 milj. euroa (tilanne 25.4.2019). Käynnissä olevia hankkeita ovat Tikkurilan jokirannan kehittäminen ja Tikkurilan pato sekä Kivistön Safiiriparkki ja Lincolnin aukio. Koivukylän keskustan taidehankkeeseen kuuluu valotaideteos, josta osa valmistui vuonna 2018, ja jota on täydennetty vuoden 2019 alussa.



5 § Ympäristöpäällikön virkasuhteisen vakanssin kelpoisuusvaatimuksen muuttaminen

VD/4057/01.01.00.00/2019

HP

Voimassa olevan Vantaan kaupungin hallintosäännön 14 luvun 2 §:n mukaan asianomainen lautakunta ja liikelaitoksen johtokunta päättää muiden tehtäväalueensa virkojen perustamisesta, virkanimikkeistä ja kelpoisuusvaatimuksista sekä virkojen lakkauttamisesta ja virkanimikkeiden ja kelpoisuusvaatimusten muuttamisesta.

Toimivaltainen viranomais ei voi kuitenkaan päätöksellään tiukentaa laissa tai asetuksessa viralle säädettyjä kelpoisuusvaatimuksia. Jos viran kelpoisuusvaatimukset perustuvat lakiin tai asetukseen, on viran kelpoisuusvaatimus päätettävä ao. lain ja asetuksen mukaiseksi.

Ympäristöpäällikön virkasuhteiselle vakanssille (200024) on laadittu uusi tehtäväkuvaus ja vakanssin kelpoisuusvaatimus tulee vahvistaa uutta tehtävää vastaavaksi. Vakanssin nykyinen kelpoisuusvaatimus on ylempi korkeakoulututkinto ja riittävä kokemus toimialalta.

Uudeksi kelpoisuusvaatimukseksi esitetään soveltuva ylempi korkeakoulututkinto, kokemusta ympäristönsuojelun tehtävistä ja tehtävän edellyttämä esimieskokemus sekä hyvä suomen ja tyydyttävä ruotsin kielen suullinen ja kirjallinen taito.

Toimialan henkilöstöyksikkö puoltaa esitystä.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 5

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään, että ympäristöpäällikön virkasuhteiselle vakanssille (200024) vahvistetaan kelpoisuusvaatimukseksi soveltuva ylempi korkeakoulututkinto, kokemusta ympäristönsuojelun tehtävistä ja tehtävän edellyttämä esimieskokemus sekä hyvä suomen ja tyydyttävä ruotsin kielen suullinen ja kirjallinen taito.

Päätös:

Päätettiin apulaiskaupunginjohtajan vs. esityksen mukaisesti.

Täytäntöönpano: Ympäristökeskus

Muutoksenhakuohje: 1. Oikaisuvaatimus ympäristölautakunnalle

Lisätiedot:

ympäristöjohtaja Katariina Rautalahti, puh. 050 553 5540, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)



VD/4056/11.00.00.01/2019

HP/TKR

Vantaan kaupunginvaltuusto on linjannut kaupunkistrategiassaan, että Vantaan kaupunki on hiilineutraali vuonna 2030. Resurssiviisauden tiekartta ohjaa kaupungin kehitystä kohti päästötöntä, jätteetöntä ja luonnonvaroja kestävästi käyttävää kaupunkia. Kiertotalouden tiekartta tukee osaltaan tätä kehitystä. Vantaa valittiin marraskuussa 2017 yhdeksi kymmenestä kiertotalouden edelläkävijäkunnasta, jotka ovat sitoutuneet viemään kiertotaloutta määrätietoisesti eteenpäin. Vantaalla aloitettiin vuonna 2018 kiertotalouden tiekartan valmistelu ja kiertotalouden kehittäminen liitetään osaksi resurssiviisaustyötä vuonna 2019.

Kiertotalouden tiekartta on tehty SYKE:n CIRCWASTE-hankkeessa käytettävän mallin mukaisesti. Mallissa kukin kunta valitsee omat kiertotalouden painopistealueet ja niiden alla olevat teemat. Tiekartan tavoitteiden toteutumisesta seurataan kunkin painopisteen osalta SYKE:n määrittämien avainindikaattorien ja Vantaan kaupungin itse määrittelemien tiekarttaindikaattoreiden avulla. Avainindikaattorit täydentyvät vielä hankkeen aikana.

Valmistelu

Kiertotalouden tiekarttaa on valmisteltu yhdessä toimialojen edustajien ja sidosryhmien kanssa syksystä 2018 lähtien. Työskentelyn aikana järjestettiin työpajoja, joihin osallistui laajasti eri sidosryhmien edustajia sekä asiantuntijoita kaupungin eri toimialoilta. Kaupungin ilmastonmuutosjohtoryhmä on ohjannut työtä. HSY on antanut oman sitoumuksensa kiertotaloutta toteuttavista toimistaan (liite).

Tiekartan painopisteet

Vantaan kiertotalouden edistämisen painopistealueet ovat: kiertotaloudesta liiketoimintaa, rakentamisen kiertotalous, kiertotaloutta edistävät hankinnat ja jakamistalous. Kullekin painopisteelle on asetettu vuoteen 2030 asti ulottuvat tavoitteet ja määritelty keskeiset toimenpiteet kolmelle kaudelle: 2019-2021, 2022-2025 ja 2026-2029. Vuosina 2019-2021 toteutettavat, tavoitetilaaan liittyvät toimenpiteet, on kuvattu mallissa tarkemmin ja niille on määritelty vastuut kaupunkiorganisaatiossa. Kiertotalouden toteuttamisella on merkittävä potentiaali uuden liiketoiminnan ja sitä kautta uusien työpaikkojen synnyttämisessä. Parhaimmillaan kiertotalous tukee samanaikaisesti kaupungin hiilineutraaliustavoitetta, edistää resurssiviisautta, lisää kaupungin elinvoimaa sekä synnyttää uutta yritystoimintaa. Kaupungin rooli on tukea kiertotalouden ympärille syntyvän klusterin kehittymistä muun muassa kehittämällä kiertotalousalueiden toimintamallia, kierrätyskeskustoimintaa kehittämällä ja pilotoimalla sekä tuomalla kiertotalouden liiketoimintamalleja tunnetuksi ja luomalla kaupunkilaisille myönteistä mielikuvaa kiertotaloudesta.

Rakentamisella ja rakennetulla ympäristöllä on merkittävä rooli resurssien käytössä ja päästöjen aiheuttamisessa. Kiertotalouden mukaiseen rakentamiseen siirtymisellä on merkittävä potentiaali pienentää kasvihuonekaasupäästöjä ja säästää luonnonvaroja. Kaupunki voi näyttää esimerkkiä omalla toiminnallaan kiertotalousrakentamisen edelläkävijänä asettamalla rakennushankkeissa kiertotalouskriteerejä, pilotoimalla uusia ratkaisuja, optimoimalla tilojen käyttöä sekä ottamalla purku- ja kierrätysmateriaalit ja maamassat uusiokäyttöön. Toisaalta kaupungilla on merkittävä rooli ohjata kiertotalouden periaatteiden mukaista rakentamista muun muassa kaavamääräysten, tontinluovutusehtojen ja suunnittelukilpailujen kautta.



Julkisilla hankinnoilla on suuren volyyminsa ansiosta mahdollisuus vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen nopeasti, merkittävästi ja pysyvästi. Hankintoihin voidaan liittää kiertotalouskriteerejä vähitellen tunnistamalla kiertotalouden kannalta merkittävimmät hankinnat, käynnistämällä yhteistyön toimintamalleja alan toimijoiden kanssa ja kehittämällä tilaajaosaamista. Kiertotalouden mukaisilla, innovatiivisilla hankinnoilla on mahdollisuus kehittää uusia tuote- ja palveluideoita ja lisätä kiertotalouden liiketoimintaa.

Jakamistalous on kiinteä osa kiertotaloutta. Kaupunki voi kehittää jakamistalouden välineitä ja edellytyksiä, lisätä yhteiskäyttöisten kulkuneuvojen käyttöönottoa sekä lisätä kaupungin omien tilojen käyttöä. Kaupungin tehtävänä on myös osaltaan tehdä jakamistalouden palveluja tunnetuksi ja edistää niiden liiketoimintamahdollisuuksia.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 6

Apulaiskaupunginjohtajan vs. esitys:

Päätetään

- a) hyväksyä kiertotalouden tiekartta ja
- b) esittää se edelleen hyväksyttäväksi kaupunginhallitukselle.

Päätös:

Päätettiin apulaiskaupunginjohtajan vs. esityksen mukaisesti.

Liitteet:

- Kiertotalouden tiekartta
- HSY:n sitoumus

Täytäntöönpano: Ote kaupunginhallitukselle

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

ympäristösuunnittelija Tina Kristiansson, puh. 050 314 5684, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



Vantaan kiertotalouden tiekartta 2019-2030

Luonnos

Painopisteet, tavoitteet ja toimenpiteet 2019-2030



Taustaa kiertotalouden tiekartalle

- Täydentää vuonna 2018 hyväksyttyä resurssiviisauden tiekarttaa
- Tukee Vantaan hiilineutraaliustavoitetta 2030
- Toteuttaa SYKE:n koordinoiman CIRCWASTE-hankkeen edelläkävijäkuntasitoumusta
- HSY:n sitoumukset tukevat Vantaan tavoitteita
- Pidetty työpajat tammikuussa Kiertotaloudesta liiketoimintaa ja Rakentamisen kiertotalous

Kiertotalouden painopisteet ja teemat



Kiertotaloudesta liiketoimintaa	Rakentamisen kiertotalous	Kiertotaloutta edistävät hankinnat	Jakamistalous
Kiertotalousalueet	Maankäytön ohjaus	Hankintojen kiertotalouskriteerit	Kaupungin tilojen yhteiskäyttö
Kierrätyskeskukset	Rakentamisen kiertotalouskriteerit	Tilaaajaosaaminen	Yhteiskäyttöiset kulkuneuvot
Kiertotalouden tunnetuksi tekeminen	Purkamisen kiertotalous	Innovatiiviset hankinnat	Jakamistalustat

Painopiste 1: Kiertotaloudesta liiketoimintaa

Toimenpiteet 2019-2021	2022-2025	2026-2029	Tavoitteet 2030
- Kaupunki kehittää kiertotalousalueiden toimintamallia - Selvitetään kiertotaloushautomon perustamista - Kaupunkilaisille myönteinen kuva kiertotaloudesta - Kierrätyskeskustoiminnan kehittäminen ja konseptointi	- Laaditaan kiertotalouden alueellinen tiekartta yhdessä naapurikuntien kanssa - Kiertotaloutta kehittämällä kannustetaan yrittäjyyteen ja lisätään työllisyyttä	Edistetään teollisia symbiooseja yhteistyössä HSY:n kanssa	Kaupunki on kiertotalouden edistäjä ja toteuttaja

Painopiste 1: Kiertotaloudesta liiketoimintaa

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoitetilaaan liittyvät toimenpiteet

Vastuutaho

Kaupunki kehittää kiertotalousalueiden toimintamallia

- Kiilan alue Ekomo-toimintaan pilotoimalla
- Kiertotalousklusterin kehittäminen (elinvoimaohjelma)
- Kaupunki selvittää kiertotaloushautomon perustamista
- Luodaan toimintamalli, jonka avulla Smart & Clean -toiminta jää elämään, kun hanke loppuu: esimerkiksi portaali, josta yritykset ja hankkeet löytävät toisensa ja jota ylläpidetään jatkossakin.

HSY, Kiinteistöt ja asuminen
Kiinteistöt ja asuminen,
Kuntatekniikan keskus.
Elinkeinopalvelut,
Kiinteistöt ja asuminen,
Ympäristökeskus
Ympäristökeskus,
Elinkeinopalvelut

Kaupunkilaisille myönteinen kuva kiertotaloudesta

- Järjestetään kiertotalouden viestintäkampanja (osana RESSU-viestintää)
- Listataan kiertotalouden ja jakamistalouden palveluyritykset Vantaan internet-sivuille (vuokraus, korjaus, yhteiskäyttö, liikkuminen)

Maan käytön,
rakentamisen ja
ympäristön viestintä,
Ympäristökeskus

Kierrätyskeskustoiminnan kehittäminen ja konseptointi

- Pop-up –kontit
- Kierrätyskeskus 2.0, Shops2hubs ml. pajaklusteri

Kierrätyskeskus

Vantaan painopiste 1

Kiertotaloudesta liiketoimintaa

Indikaattorit	
Avainindikaattorit	Tiekarttaindikaattorit
	Start up –hautomolla käynnistyneiden kiertotalousyritysten lukumäärä, uusia vuodessa, kpl, €, henkilötyövuotta
	Ekomo-konseptilla käynnistynyt uusi liiketoiminta, kpl, €, henkilötyövuotta

Painopiste 2: Rakentamisen kiertotalous

Toimenpiteet 2019-2021	2022-2025	2026-2029	Tavoitteet 2030
- Kaavoituksessa lisätään energia- ja resurssitehokkuuden ohjaavaa vaikutusta - Kaupunki edellyttää resurssi- ja energiatehokkuutta suunnittelukilpailuissa ja tontinluovutusehdoissa - Kaupungin toimitilat rakennetaan kestävästi - Kaupunki selvittää asuin- ja toimitilarakentamisen tilankäytön optimointikeinoja - Rakentamisen hiilijalanjälkilaskenta tontinluovutusehtoihin	- Energia- ja resurssitehokkuuden ohjaava vaikutus sisällytetään kaikkiin kaavoihin - Kaupunki edellyttää resurssi- ja energiatehokkuutta suunnittelukilpailuissa ja tontinluovutusehdoissa - Kaupungin toimitilojen kestävä rakentamisen ohje käyttöön myös yksityisellä puolella - Laaditaan ohjeistus tehokkaaseen tilojenkäyttöön	- Edellytetään resurssi- ja energiatehokkuutta suunnittelukilpailuissa sekä tontinluovutusehdoissa - Ohjeet ohjaavat suunnittelua ja rakentamista - Materiaalipassit käyttöön - Luodaan kiertotalouden mukainen kaavakokonaisuus kaikki osapuolet huomioon ottaen	Maankäytön ja rakentamisen suunnittelun ja toteutuksen lähtökohtana on resurssi- ja energiatehokkuus

Painopiste 2: Rakentamisen kiertotalous

Toimenpiteet 2019-2021	2022-2025	2026-2029	Tavoitteet 2030
- Purku- ja kierrätysmateriaalit sekä maamassat otetaan kaupungissa uusiokäyttöön - Kaupungin toimintaa kehitetään resurssitehokkaaksi	- Vakiinnutetaan materiaalivirtojen hallinta järjestelmällisesti osaksi suunnittelu- ja toteutusprosesseja - Kaupungin toimintaa kehitetään resurssitehokkaaksi	Käytetään kaavamääräyksiä, jotka tukevat kiertotaloutta, kuten rakennusten purettavuutta ja kierrätettävyyttä	Kaupunki on kiertotalouden edistäjä ja toteuttaja

Painopiste 2: Rakentamisen kiertotalous 1/2

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoitetilaan liittyvät toimenpiteet	Vastuutaho
Kaavoituksessa lisätään energia- ja resurssitehokkuuden ohjaavaa vaikutusta • Selvitetään kiertotaloutta tukevien kaavamääräysten käyttöönottoa, pilotointi (Myyrmäki, Raappavuorentie 2) • Vaaditaan alueelliset kiertotaloussuunnitelmat muuttuville alueille	Kaupunkisuunnittelu, Rakennusvalvonta, Ympäristökeskus Kaupunkisuunnittelu, Rakennusvalvonta, Ympäristökeskus
Kaupunki edellyttää resurssi- ja energiatehokkuutta suunnittelukilpailuissa ja tontinluovutusehdoissa • Määritellään vaatimustaso kiertotaloudelle suunnittelukilpailuihin sekä tontinluovutusehtoihin. Liitetään ne sopimus pohjiin. Esim. kiertotaloussuunnitelma kaikille hankkeille +hankekohtaisia. • Selvitetään mahdollisuuksia edistää kiertotaloutta maankäytösopimuksissa • Kaavoituksen, tontinluovutuksen ja rakentamisen kiertotalouslinjaukset • Kehitetään porkkanoita kiertotalouden edistämiseen maankäytösopimuksissa, suunnittelukilpailuissa ja tontinluovutusehdoissa. • Viherrakentamisessa ja -kunnossapidossa noudatetaan Viherympäristöliiton kestävän ympäristörakentamisen (kesy) toimintaperiaatteita.	Kiinteistöt ja asuminen, Kaupunkisuunnittelu, Tilakeskus Kiinteistöt ja asuminen, Kaupunkisuunnittelu Kiinteistöt ja asuminen, Rakennusvalvonta, Tilakeskus, Kuntatekniikan keskus Kiinteistöt ja asuminen Kuntatekniikan keskus, Kaupunkisuunnittelu, Ympäristökeskus
Kaupunki selvittää asuin- ja toimitilarakentamisen tilankäytön optimointikeinoja • Rakennusvalvonta ohjaa ja neuvoo rakentajia tilatehokkuuteen mm. harkitsemaan käytön kannalta tarpeettomien tilojen rakentamista ja kehittämään tiloja niin, että tiloissa on korkea käyttöaste.	Rakennusvalvonta

Painopiste 2: Rakentamisen kiertotalous 2/2

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoittilaan liittyvät toimenpiteet	Vastuutaho
Kaupungin toimitilat rakennetaan kestävästi - Toteutetaan resurssiviisas uusi toimitalo energiatehokkuuden ja kiertotalouden esimerkiksi - Otetaan käyttöön modulaarista rakentamista - Suunnittelussa mukana muuntojoustavuus ja korjattavuus - Rakennusten elinkaarikustannukset ja hiilijalanjälki lasketaan	Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö, VTK Kiinteistöt Oy Tilakeskus Tilakeskus Tilakeskus
Purku- ja kierrätysmateriaalit sekä maamassat otetaan kaupungissa uusiokäyttöön - Kaavatalouslaskelmiin sisällytetään massatasapainolaskelmat - Aluekehittämishankkeissa kehitetään massakoordinaatiota (SeutuMaisa) - Uusiomateriaalien käyttöä lisätään infran rakentamiskohteissa. - Kehitetään massojen käytön seurantarjestelmä - Kaupunki velvoittaa rakennus- ja purkujätteen lajitteluun rakennus- ja purku-urakoissa (purkukatselmus) - Tehdään kaupunkitasoinen maamassojen hallintaohjelma	Kaupunkisuunnittelu, Kiinteistöt ja asuminen Kiinteistöt ja asuminen Kiinteistöt ja asuminen Kiinteistöt ja asuminen Tilakeskus, Kiinteistöt ja asuminen Kiinteistöt ja asuminen, Ramboll
Kaupungin toimintaa kehitetään resurssitehokkaaksi - Lisätään kierrätettyjen kalusteiden käyttöä tilojen kalustuksessa. - Selvitetään jätehuollon ja kaupungin oman toiminnan kiertotalouden kehittämistarpeet ja huomioidaan ne jätehuoltopalveluiden hankinnassa	Tilakeskus, Sivistystoimi, Hankintakeskus Tilakeskus, hankintakeskus

Vantaan painopiste 2: Rakentamisen kiertotalous

Indikaattorit	
Avainindikaattorit	Tiekarttaindikaattorit
Rakennus- ja purkujätteen kierrätetty määrä ja kierrätysaste	Alueen sisällä kierrätetyt maamassat, t Uusiomateriaalien käyttö, %
	Kiertotalouskriteerejä sopimuksissa, kpl
	Kaavamääräyksissä kiertotalouskriteerejä, kpl

Painopiste 3: Kiertotaloutta edistävät hankinnat

Toimenpiteet 2019-2021	2022-2025	2026-2029	Tavoitteet 2030
- Kaupunki kehittää hankintamenettelyjä resurssiviisauden tavoitteiden saavuttamiseksi - Hankinnat tukemaan kiertotaloutta ja uusia tuote- ja palveluideoita - Kaupunki kehittää ateriapalveluhankintojen vastuullisuutta - Tunnistetaan hankinnat, joissa voidaan parhaiten tukea ja toteuttaa kiertotaloutta - Käynnistetään pysyvät yhteistyön tekemisen –mallit alan toimijoiden kanssa	- Kehitetään ideakilpailu- ja kokeilukonsepti - Juurrutetaan elinkaariajattelu ja -mallit käyttöön - Kestävän hankintakriteeristön kehittäminen Suomen olosuhteisiin		Julkiset hankinnat ovat resurssitehokkaita, vastuullisia ja tukevat kiertotaloutta

Painopiste 3: Kiertotaloutta edistävät hankinnat 1/2

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoitetilään liittyvät toimenpiteet	Vastuutaho
Kaupunki kehittää hankintamenettelyjä resurssiviisauden tavoitteiden saavuttamiseksi - Hankitaan kierrätettäviä, purettavia, korjattavia ja pitkäikäisiä tuotteita sekä rakennusmateriaaleja. - Selvitetään käytössä olevia kriteeristöjä ja laaditaan tarvittaessa omia mallikriteeristöjä - Käytetään rakentamisen hankinnoissa ympäristömerkittyjä tuotteita - Käytetään julkisten hankintojen tarjouspyynnöissä hankintakriteerinä kierrätysmateriaalien käyttöä rakennuksissa, piharakenteissa ja viherrakentamisessa. Laaditaan selvitys 2019. - Järjestetään koulutusta kiertotalouden mukaisista hankinnoista jatkuvasti	Tilakeskus Tilakeskus Tilakeskus, Kuntatekniikan keskus Tilakeskus, Kuntatekniikan keskus Hankintakeskus
Hankinnat tukemaan kiertotaloutta ja uusia tuote- ja palveluideoita - Tilajaosaamista kehitetään - Kaupungin sisäisen kalusteiden kierrätyspalvelun sähköinen kauppapaikka ja toiminnan kehittäminen Uusien tuotteiden luominen käytetyistä pulpeteista ja muiden huonekalujen tuunaus puutyöpajalla Tuupakassa. Toiminnan kehittäminen.	Kaikki, Hankintakeskus Työllisyyspalvelut Työllisyyspalvelut, Sivistystoimi
Kaupunki kehittää ateriapalveluhankintojen vastuullisuutta - Kartoitetaan alueelliset lähiruoka- ja pientuottajat - Ateriapalveluiden hävikkiä vähennetään. Vantti selvittää, miten sen tähdelounaan jakelua voidaan kehittää resurssiviisaasti Vantaalla. Yhteinen pöytä tarjoaa tähän omaa asiantuntijuuttaan avuksi.	Hankintakeskus, ostoysikkö Vantti, Fazer, Kuntalaispalvelut, Yhteinen pöytä

Painopiste 3: Kiertotaloutta edistävät hankinnat 2/2

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoitetilään liittyvät toimenpiteet	Vastuutaho
Tunnistetaan hankinnat, joilla on parhaiten voidaan edistää ja toteuttaa kiertotalouden tavoitteita (alueellisella yhteistyöllä pks + kuntayhtymät) - Laaditaan valituille hankinnoille tavoitetasot vuoteen 2025 (kiritystävät kriteerit) esim. haitalliset kemikaalit varhaiskasvatuksessa ja perusopetuksessa - Seurataan kaupungin vuosiraportoinnissa tavoitetasojen toteutumista	Hankintojen koordinaatioryhmä, Hankintakeskus, talous- ja strategiayksikkö
Tunnistetuille hankinnoille käynnistetään pysyvät yhteistyön tekemisen mallit alan toimijoiden kanssa - Valitaan strategiaa ja resurssiviisauden tiekarttaa parhaiten toteuttavat hankintakategoriat, joiden toimittajakenttä tunnetaan riittävä hyvin - Luodaan toimintakonsepti tavoitteelliselle dialogille ja kiertotalous tiekartan tavoitteisiin sitoutumiselle. Kehitetään sopimuskauden yhteistyötä	Elinkeinotoimi, toimialat, hankintakeskus

Vantaan painopiste 3: Kiertotaloutta edistävät hankinnat

Indikaattorit

Avainindikaattorit	Tiekarttaindikaattorit
	Ateriapalveluiden hävikki, %
	Pidetyt yhteistyötilaisuudet, kpl
	Kiertotaloushankintakoulutukseen osallistuneiden määrä, kpl
	Tunnistettu hankinnat, joissa kiertotalouden tavoitteita voidaan parhaiten toteuttaa Tunnistetuille hankinnoille on laadittu tavoitetasot Tavoitetasojen saavuttaminen vuosittain %

Painopiste 4: Jakamistalous

Toimenpiteet 2019-2021	2022-2025	2026-2029	Tavoitteet 2030
- Kehitetään jakamistalouden välineitä ja edellytyksiä - Kaupunki edistää yhteiskäyttöautojen ja -sähköpyörien käyttöönottoa - Kaupungin tilojen tehokasta käyttöä lisätään	- Otetaan käyttöön jakamistalouden sähköinen palveluverkko - Tarjotaan kaupungin autoja yhteiskäyttöautopooliin - Vajaakäytössä olevien tilojen käyttöä koko kaupungin alueella lisätään	Kaupungin käytössä olevat autot ovat yhteiskäyttöisiä	Jakamistalous on vakiintunut osa palveluverkkoa

Painopiste 4: Jakamistalous

Välittömästi 2019-2021 toteutettavat tavoitetaan liittyvät toimenpiteet	Vastuutaho
Kehitetään jakamistalouden välineitä ja edellytyksiä • Aviapoliksen alue kehitetään jakamistalouden alustaksi. Alueella pilotoidaan liikkumISRatkaisuja, suunnittelussa mahdollistetaan jakamistalous yksityisten ja julkisten tilojen suunnittelulla (yhteiset pihat, tilojen yhteiskäyttö). • Selvitetään kaupungin ja Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskuksen yhteistyömahdollisuudet ja valmiudet jakamistalouden kehittämiseksi • Selvitetään kaupungin rooli jakamisalustojen rakentamisessa • Ruokahävikin verkostomaisen hyötykäytön, sen logistiikan ja yhteisölounastoiminnan kehittäminen kumppaneiden kanssa	Projektijohtaja, Kaupunkisuunnittelu, Kiinteistöt ja asuminen Ympäristökeskus Elinkeinopalvelut, Ympäristökeskus Kuntalaispalvelut, Yhteinen pöytä
Kaupunki edistää yhteiskäyttöautojen ja -sähköpyörien käyttöönottoa • Tehostetaan kaupungin autokannan ja sähköpyörien yhteiskäyttöä kehittämällä yhteinen varausjärjestelmä • Selvitetään siirtymistä kaupungin omien autojen sijaan yhteiskäyttöautoihin • Yhteiskäyttöautoille tarjotaan maksuttomia pysäköintipaikkoja katualueilta	Kuntatekniikan keskus Kuntatekniikan keskus Kuntatekniikan keskus
Kaupungin tilojen tehokasta käyttöä lisätään • Suunnitellaan parempi varausjärjestelmä ja kulunvalvonta.	Tilakeskus

Vantaan painopiste 4: Jakamistalous



Indikaattorit	
Avainindikaattorit	Tiekarttaindikaattorit
	Tilojen käyttöaste, %
	Kaupungin ajoneuvoista yhteiskäyttöisiä, %
	Yhteiskäyttöautoille varatut maksuttomat pysäköintipaikat, kpl
	Yhteinen pöytä, ruokailijoiden määrä, jaettu ruoka kg

HSY:N VANTAAN KIERTOTALOUSTA TUKEVAT TOIMENPITEET



Vantaan kiertotaloutta tukevat HSY:n päämäärät ja teemat

Ympäristövastuun ja resurssitehokkuuden edelläkävijä	Tiedolla vaikuttaja	Yhteistyön rakentaja
Yhdyskunta- ja kotitalousjätteen kierrätys	Asukkaat	Kiertotalouden TKI-kumppani
Jäteveden fosforin ja typen kierrätys	Alueen kunnat	Hankevalmisteluyhteistyö

HSY päämäärä 1: Ympäristövastuun ja resurssitehokkuuden edelläkävijä

- Jätteen kierrätysaste yhdyskunta- ja kotitalousjätteelle on 60% vuonna 2025
- Jäteveden sisältämälle fosforille ja typelle on löydetty korkeamman tason kierrätysteknologia tai -teknologioita ja lopputuotteille on löytynyt kestävä hyödyntämiskanavat

2019-2021 toteutettavat tavoitetaan liittyvät toimenpiteet

Yhdyskunta- ja kotitalousjätteen kierrätys

- HSY laajentaa kiinteistökohtaista jätekeräystä muovipakkausten erilliskeräyksellä.
- Erilliskeräysvelvoite yli 5 huoneiston asuinkiinteistöille tulee voimaan 1.1.2021
- Uudistetuilla jätehuoltomääräyksillä pyritään parantamaan seudun kotitalousjätteen kierrätysastetta
- Hyödynnetään kompostoinnin, mädätyksen tai muiden biojätteiden jalostusprosessien ravinnetuotteita maanparannusaineena tai viherrakentamisessa
- Alueella tuotetusta erilliskerätystä yhdyskuntabiojätteestä tuotettu biokaasu hyödynnetään sähkön ja lämmön tuotannossa
- Edistetään biojätteiden kiinteistökohtaista kompostointia erilliskeräyksen piiriin kulumattomissa kiinteistöissä
- Edistetään jätteenpolton tuhkien ja kuonien hyötykäyttöä
- Toteutetaan sekajätteen lajittelututkimuksia Suomen Kiertovoima ry:n koostumustutkimusohjauksen mukaisesti, seurataan hyötyjätteiden määrää sekajätteissä

Jäteveden fosforin ja typen kierrätys

- RAVITA- hankkeessa kehitetään ravinteiden talteenottoa suoraan jätevesistä
- Tutkitaan ja pilotoidaan puhdistamolietteen pyrolyysiä

HSY Päämäärä 2: Tiedolla vaikuttaja

- Edistetään HSY:n strategisten päämäärien toteutumista sidosryhmien kautta

2019-2021 toteutettavat tavoitetilään liittyvät toimenpiteet

Vastuutaho

Asukkaat

- Jatketaan kierrättämiseen, kohtuulliseen kuluttamiseen, energiatehokkuuteen, uusiutuvaan energiaan, ruuan ilmastovaikutusten vähentämiseen ja kestävään liikkumiseen kannustavaa asukasneuvontaa erilaisin kampanjoin ja työkaluin
- HSY tarjoaa mm. aineettomia lahjaideoita, verkkosisältöjä, pk-yritysten ja tapahtumien Ekokompassi-työkalua
- HSY organisoi kummikoulutoimintaa, koulutuksia ja tapahtumia

Alueen kunnat

- Tuotetaan ajantasaista tietoa kiertotaloudesta (muun muassa kierrätysasteen laskenta, seudun jätevirrat, kiertotalouteen liittyvät muut indikaattorit) kuntien ja asukkaiden käyttöön
- Valmistellaan Kestävän kaupunkielämän ohjelmaa seudullisena yhteistyönä

HSY Päämäärä 3: Yhteistyön rakentaja

2019-2021 toteutettavat tavoitetilään liittyvät toimenpiteet

Kiertotalouden TKI-kumppani

- HSY pyrkii lisäämään kiertotalouteen liittyvää TKI-toimintaa
- Kehitetään ja pilotoidaan täyssähkökäyttöisen jäteauton keräyskalustoa.
- Ekomo-toimintaa kehitetään teollisten symbioosien ja kiertotalouden kehittämisalustana. Pilotoidaan nopeiden kokeilujen tuottamien parhaiden käytäntöjen soveltamista Ekomoympäristöön ja luodaan alustava T&K-alustakonsepti.

Hankevalmisteluyhteistyö

- Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset -hankkeessa (2017-2019) luodaan kuutoskaupunkien välinen kiertotalouskeskusverkosto, joka helpottaa tiedonvaihtoa ja jakaa hyviä käytänteitä
- Pilotoidaan SeutuMaisa-hankkeessa kehitettyä seudullista maamassatiedon hallintatyökalua
- Edistetään vähähiilisten asemanseutuja hanketoiminnalla. Edistetään Smart-MR - hanketta (2016-2021), jossa luodaan mm. Vähähiiliset asemaseudut -konsepti ja Low Carbon District-työkalu.
- Toteutetaan Fiksu Assa-hanketta (2018-2019), jolla edistetään asemanseutujen vähähiilisen liiketoiminnan kehitystä

HSY:N VANTAAN KIERTOTALOUTTA TUKEVAT TOIMENPITEET

Indikaattorit	
Avainindikaattorit	Tiekarttaindikaattorit
Yhdyskuntajätteen kierrätysaste, %	Kotitalousjätteen kierrätysaste, %
	Ravinne- ja haitta-ainekuormitus: Ravinteiden ja haitta-aineiden esiintymis- ja poistoaste Jäteveden fosforin ja typen kierrätysaste, % Fosforikuormitus mereen, t/a Typpikuormitus mereen, t/a

Vantaan kaupunki
kirjaamo@vantaa.fi

HSY:N SITOUMUS KIERTOTALOUTTA TOTEUTTAVISTA TOIMISTA HELSINGIN SEUDUN YMPÄRISTÖPALVELUT -KUNTAYHTYMÄSSÄ

HSY on sitoutunut Vantaan CIRCWASTE-hankehakemuksessa aiemmin 2017 kiertotaloutta toteuttaviin tavoitteisiin ja toimiin omassa toiminnassaan. HSY:n tässä päivitetty sitoumus täydentää Vantaan kaupungin sitoumusta kiertotalouden edelläkävijäkunnaksi, jonka on annettu CIRCWASTE-hankkeelle. Tämä päivitetty sitoumus toteuttaa osaltaan myös niitä tavoitteita, joita HSY haluaa edistää Vantaan kiertotalouden tiekartan laadintaa ja toteutusta. HSY:n kiertotalouden sitoumukset perustuvat HSY Strategia 2025:en sekä toiminta- ja taloussuunnitelmaan 2019-2021. Tarkempi HSY:n ja Vantaan yhteistyö Vantaan kiertotalouden tiekarttatyössä suunnitellaan myöhemmin.

HSY:n kiertotalouden toimenpiteet, joihin HSY sitoutuu:

Strateginen päämäärä 1: Ympäristövastuun ja resurssitehokkuuden edelläkävijä

- Jätteen kierrätysaste yhdyskunta- ja kotitalousjätteelle on 60% vuonna 2025.
- Jäteveden sisältämälle fosforille ja typelle on löydetty korkeamman tason kierrätysteknologia tai -teknologioita ja lopputuotteille on löytynyt kestävät hyödyntämiskannat

Keskeiset kiertotalouden toimenpiteet

- HSY on laajentanut kiinteistökohtaista jätekeräystään muovipakkausten erilliskeräyksellä. Erilliskeräysvelvoite yli 5 huoneiston asuinkiinteistöille tulee voimaan 1.1.2021 uusittujen jätehuoltomääräysten mukaisesti.
- Uudistetuilla jätehuoltomääräyksillä pyritään parantamaan seudun kotitalousjätteen kierrätysastetta.
- hyödynnetään kompostoinnin, mädätyksen tai muiden biojätteiden jalostusprosessien ravintetuotteita maanparannusaineena tai viherrakentamisessa
- RAVITA- hankkeessa kehitetään ravinteiden talteenottoa suoraan jätevesistä
- Tutkitaan ja pilotoidaan puhdistamolietteen pyrolyysiä.
- alueella tuotetusta erilliskeräystä yhdyskuntabiojätteestä tuotettu biokaasu hyödynnetään sähkön ja lämmön tuotannossa
- edistetään biojätteiden kiinteistökohtaista kompostointia erilliskeräyksen piiriin kulumattomissa kiinteistöissä
- edistetään jätteenpolton tuhkien ja kuonien hyötykäyttöä
- toimitetaan rakentamisessa syntynyt kipsijäte hyödynnettäväksi kipsin valmistukseen

- toimitetaan rakentamisessa ja purkutoiminnassa syntynyt kattohuopajäte asfaltinvalmistukseen
- toteutetaan sekajätteen lajittelututkimuksia Suomen Kiertovoima ry:n koostumustutkimusohjauksen mukaisesti, seurataan hyötyjätteiden määrää sekajätteissä
- pyritään lisäämään teollisten symbioosien ja ympäristöliiketoiminnan määrää kehittämällä ekoteollisuuskeskustoimintaa (Ekomo).

Mahdollistajapäämäärä 7: Tiedolla vaikuttaja

Edistetään HSY:n strategisten päämäärien toteutumista sidosryhmien (asukkaat, alueen kunnat, alan kehitys) kautta.

Keskeiset kiertotalouden toimenpiteet

Asukkaat:

- Jatketaan kierrättämiseen, kohtuulliseen kuluttamiseen, energiatehokkuuteen, uusiutuvaan energiaan, ruuan ilmastovaikutusten vähentämiseen ja kestävään liikuttamiseen kannustavaa asukasneuvontaa erilaisin kampanjoin ja työkaluin.
- HSY tarjoaa mm. aineettomia lahjaideoita, verkkosisältöjä, pk-yritysten ja tapahtumien Ekokompassi-työkalua
- HSY organisoii kummikoulutoimintaa, koulutuksia ja tapahtumia.

Alueen kunnat:

- Tuotetaan ajantasaista tietoa kiertotaloudesta (muun muassa kierrätysasteen laskenta, seudun jätevirrat, kiertotalouteen liittyvät muut indikaattorit) kuntien ja asukkaiden käyttöön
- Valmistellaan Kestävän kaupunkielämän ohjelmaa seudullisena yhteistyönä.

Mahdollistajapäämäärä 8: Yhteistyön rakentaja

HSY toimii aktiivisena TKI-kumppanina ja kehittämisalustana älykkäiden ja puhtaiden ratkaisujen rakentamisessa asukkaiden, kaupunkien, yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa.

HSY edistää hankevalmisteluyhteistyötä valituilla painopistealueilla, jotka ovat kiertotalous ja hulevesien hallinta sekä puhtaat ja älykkäät ratkaisut. Hyödynnetään innovatiivisia julkisia hankintoja, innovaatiokumppanuuksia sekä tiedolla johtamisen ja vaikuttamisen mahdollisuuksia.

Keskeiset kiertotalouden toimenpiteet

- HSY pyrkii lisäämään kiertotalouteen liittyvää TKI-toimintaa
- Kehitetään ja pilotoidaan täyssähkökäyttöisen jäteauton keräyskalustoa.
- Ekomo-toimintaa kehitetään teollisten symbioosien ja kiertotalouden kehittämisalustana. Pilotoidaan nopeiden kokeilujen tuottamien parhaiden käytäntöjen soveltamista Ekomo-ympäristöön ja luodaan alustava T&K&-alustakonsepti.
- Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset -hankkeessa (2017-2019) luodaan kuutoskaupunkien välinen kiertotalouskeskusverkosto, joka helpottaa tiedonvaihtoa ja jakaa hyviä käytänteitä.

- Toteutetaan SeutuMaisea-hanketta (2016-2018), jossa kehitetään seudullista maa-massatiedon hallintatyökalua
- Edistetään vähähiilisten asemanseutuja hanketoiminnalla. Edistetään Smart-MR -hanketta (2016-2021), jossa luodaan mm. Vähähiiliset asemaseudut -konsepti ja Low Carbon District-työkalu. Toteutetaan myös Fiksu Assa-hanketta (2018-2019), jolla edistetään asemanseutujen vähähiilisen liiketoiminnan kehitystä.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Inkinen Raimo
toimitusjohtaja

Tämä asiakirja on sähköisesti allekirjoitettu.

Tiedoksi HSY:n kirjaamo



VD/4054/11.00.00.01/2019

KH/TKR

Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen Ympäristövastuuraaportti on valmistunut. Vantaan kaupunkistrategian tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pääsemiseksi kaupunginvaltuusto hyväksyi kesäkuussa 2018 kaupungin resurssiviisauden tiekartan 2030. Resurssiviisauden tiekartasta on johdettu toimialojen toteuttamisohjelmat kuluvalle valtuustokaudelle. Resurssiviisauden tiekartan toimenpideohjelmien toteutuminen raportoidaan vuosittain kunkin toimialan johtoryhmässä. Koko kaupungin resurssiviisauden tiekartan toteutumista seurataan kaksi kertaa valtuustokaudessa, eli seuraavan kerran vuonna 2020. Ympäristövastuuraaporttiin on koottu kaikkien toimialojen merkittävimmät toimenpiteet vuoden kuluessa. Raportti 2018–2019 on jäsenneilty resurssiviisauden tiekartan kaistojen mukaan: energiantuotanto ja -kulutus, yhdyskuntarakenne ja liikkuminen, kulutus ja materiaalit ja vastuullinen vantaalainen.

Suurin osa toimialojen resurssiviisauden tiekartan toteutussuunnitelmien toimenpiteistä on lähtenyt käyntiin ja edennyt suunnitelmien mukaan. Joidenkin toimenpiteiden aloittamista on jouduttu siirtämään eteenpäin tai tavoitteita tarkistamaan. Toimenpiteiden toteutumisen yhteenvedon lisäksi Vantaan ympäristövastuuraaporttiin 2018–2019 on kerätty vuoden 2017 ja osittain myös vuoden 2018 kuutoskaupunkien yhteiset ekologisen kestävyysindikaattorit sekä ympäristötilinpito vuodelta 2018. Lisäksi raportti kertoo toteutuneista toimenpiteistä sekä kestävästä kehitystä tukevista hankkeista Vantaalla.

Resurssiviisauden tiekartan toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi on vaikeaa ja arviointimenetelmiä kehitetään jatkuvasti. Vantaan kaupunki on muun muassa mukana KILTOVA-hankkeessa, jossa tehdään esiselvitystä vaikutusten arvioinnin mittaroinnin kehittämiseksi. Selkein mittari hiilineutraaliuden saavuttamiseksi on kuitenkin kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen. Vantaan kasvihuonekaasupäätöt ovat laskeneet vuodesta 2010 lähtien, ja parhaillaan odotetaan viime vuoden päästölaskennan valmistumista. Vantaan Energian kaukolämmöntuotannossa vuonna 2018 hiilen käyttö on vähentynyt ja kaasun osuus lisääntynyt, joka ainakin osaltaan on vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjä.

Suomi on sitoutunut YK:n Agenda 2030:n kestävä kehityksen toimintaohjelmaan, jonka tavoitteena on kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttaminen sekä kotimaassa että kansainvälisessä yhteistyössä. Ensisijainen vastuu Agenda 2030:n toimeenpanosta on valtioilla. Tavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan kuitenkin myös paikallishallinnon, yksityissektorin, kansalaisyhteiskunnan ja kansalaisten laajaa osallistumista. Sopimukseen sisältyy 17 erilaista tavoitetta, jotka käsittelevät kestävä kehitystä. Tavoitteet on tarkoitus saavuttaa vuoteen 2030 mennessä.

Vantaalla on muiden Suomen kuuden suurimman kaupungin lailla otettu koekäyttöön MayorsIndicators -Kuntien kestävä kehityksen indikaattorit -palvelu. MayorsIndicators-palvelu tarjoaa kuntien ja kaupunkien kestävä kehityksen indikaattoreiden seurannan, sekä eri kuntien välisen vertailun ja



raportoinnin. MayorsIndicators-palvelu on vielä kehitysvaiheessa, ja Vantaan osalta useiden indikaattoreiden lähtöarvot ovat luonnosvaiheessa, puutteellisia tai niitä ei ole saatavilla. Tässä vaiheessa kehitystä ekologisen kestävyys osalta seurataan ympäristövastuuraportissa jo pitkään käytössä olleiden ekologisen kestävyys indikaattoreiden avulla.

Kaupungin resurssiviisauden tiekarttaan ja toimialojen toteuttamisohjelmiin tullaan liittämään myös piakkoin valmistuva Vantaan kiertotalouden tiekartan mukanaan tuomat uudet tavoitteet ja toimenpiteet.

Vantaan Ympäristövastuuraportti on luettavissa 7.5.2019 kaupungin internetsivulla

https://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/ymparistopalvelut/resurssiviisas_vantaa.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 7

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään esittää kaupunginhallitukselle ja edelleen kaupunginvaltuustolle tiedoksi merkittäväksi.

Päätös:

Päätettiin ympäristöjohtajan esityksen mukaisesti.

Täytäntöönpano: Ote kaupunginhallitukselle

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

ympäristösuunnittelija Tina Kristiansson, 050 314 5684, etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi



8 §

Ympäristölupahakemus/VTK Kiinteistöt Oy, betoni- ja tiilijätteen käsittely, Kielotie 13

VD/1141/11.01.01.00/2019

KR/MRA

ASIA

Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukainen lupahakemus, joka koskee betoni- ja tiilijätteen murskaamista ja välivarastointia.

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

Asiakirjat ovat nähtävillä kokouksessa.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 8

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään antaa seuraava päätös VTK Kiinteistöt Oy:n jätteen käsittelyä koskevasta ympäristölupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta:

HAKIJA

VTK Kiinteistöt Oy
Elannontie 3, 01510 Vantaa

TOIMINTA JA SEN SIJAINTI

Betoni- ja tiilijätteen käsittely
Kielotie 13, 01300 Vantaa

Vantaan kaupungin Tikkurilan kylän (421) tila 6:426 (vireillä oleva tontti 61-206-3). Kiinteistön omistaa Kiinteistö Oy Vantaan Kauppalantalo, joka on sulautunut yhtiöön VTK Kiinteistöt Oy 31.8.2018.

LUVAN HAKEMISEN PERUSTE JA LUPAVIRANOMAINEN

Toiminta on luvanvarainen ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin, liitteen 1 ja taulukko 2 kohdan 13 f mukaan.

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

TOIMINTAA KOSKEVAT MUUT LUVAT JA SOPIMUKSET

Purkamislupa kiinteistölle haetaan alkuvuodesta 2019.

LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Laitoksen sijainti ja kaavoitustilanne

Vuoden 2007 yleiskaavassa kiinteistö on keskustatoimintojen alueella. Asemakaavassa (15.1.1990) tontti on asuin- ja liikerakennusten korttelialuetta. Asemakaavan muutos nro 002365 on vireillä.



Ympäristön laatu

Ilman laatu

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY seuraa muun muassa hiukkasten ja typen oksidien pitoisuuksia Tikkurilassa pysyvällä mittausasemalla Tikkurilantien ja Neilikkatien risteyksessä. Vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuus alitti selvästi vuosiraja-arvon 40 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvon 20 µg/m³. Pienhiukkaspitoisuuksien (PM_{2,5}) vuosikeskiarvot olivat vuonna 2017 selvästi alle EU:n raja-arvon 25 µg/m³ sekä WHO:n ohjearvon 10 µg/m³. Typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuudet ovat Tikkurilassa laskeneet merkitsevästi viimeisten 10 vuoden ajan eikä raja-arvojen tai ohjearvojen ylityksiä ollut Tikkurilan mittausasemalla vuonna 2017.

Vuonna 2019 Tikkurilassa on pysyvän mittausaseman lisäksi siirrettävä mittausasema Talvikkitiellä. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuden 50 µg/m³ raja-arvotaso on kuluvana vuonna ylittynyt Tikkurilassa kiinteällä asemalla 10 kertaa ja Talvikkitiellä 11 kertaa (tilanne 26.4.2019). Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos pölyisiä päiviä on vuoden aikana yli 35 kpl/mittausasema. Lisäksi vuonna 2019 HSY ja Vantaan kaupunki mittaavat työmaiden aiheuttamia hiukkaspitoisuuksia (PM₁₀) Tikkurilassa Asematiellä maaliskuusta lokakuulle. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuden raja-arvotaso on kuluvana vuonna ylittynyt Asematiellä 11 kertaa.

Maaperän tila

Alueen maaperä on savea. Valtaosa alueesta on joko rakennettu tai päällystetty asfaltilla.

Pinta- ja pohjavedet

Ympäroivällä alueella on hulevesiviemäri. Alue ei ole pohjavesialuetta.

Melu ja värinä

Suurin osa kiinteistöä sijaitsee tiemelualueella 60-65 dB ja 55-60 dB.

Häiriintyvät kohteet

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 50 metrin päässä tontin nurkasta Kielotien toisella puolella. Kirjastopuiston leikkipuisto sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä.

LAITOKSEN TOIMINTA

Yleiskuvaus toiminnasta

Kielotie 13:ssa sijaitsevan rakennuksen purkamisessa syntyy betoni- ja tiilijätettä, joka on tarkoituksenmukaista käsitellä murskaamalla purkupaikalla. Kokonaismäärä ei ole tarkasti tiedossa, mutta se on arviolta 23 000 – 30 000 tonnia.

Purkutyössä huolehditaan, että murskattavan betoni- ja tiilijätteen sekaan ei sekoitu sinne kuulumattomia aineksia siinä määrin, että valmistettavan murskeen laatu heikentyisi. Haitallisia aineita sisältävät materiaalit poistetaan purettavasta rakennuksesta ennen betonirakenteiden purkamista.

Betoni- ja tiilijätteestä valmistetaan MARA-asetuksen (843/2017) vaatimukset täyttävää betonimursketta. Murske toimitetaan hyödyntämiskohteisiin, joilla on ympäristölupa tai joissa hyödyntämisestä on tehty MARA-rekisteröinti. Purkutyömaan, betonijätteen murskauksen ja hyödyntämiskohteiden aikataulujen yhteensovittamiseksi valmista betonimursketta täytyy välivarastoida työmaalla. Murske pyritään ohjaamaan Vantaan kaupungin omiin ja muihin hyödyntämiskohteisiin mahdollisimman nopeasti.



Betonijätteen murskaaminen suoritetaan samanaikaisesti rakennuksen purkutyön kanssa sen loppuvaiheessa. Purku-urakan suunniteltu aloitusajankohta on elokuu 2019. Murskauksen ajankohta riippuu purku-urakan etenemisestä ja ajoittuu todennäköisesti loppuvuoteen 2019 – alkuvuoteen 2020. Murskausta tehdään arkipäivisin klo 7-18 ja murskauksen kesto on 4-7 viikkoa. Valmiin murskeen välivarastointia on enintään vuoden 2020 loppuun saakka. Murske pyritään ohjaamaan hyödyntämiskohteisiin kuitenkin mahdollisimman pian sen valmistamisen jälkeen.

Prosessit

Murskaus tehdään siirrettävällä murskauslaitoksella, joka voi olla 1-2-vaiheinen. Lisäksi laitokseen voi liittyä seulasto. Esikäsitelty betonijäte syötetään laitokseen kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla ja valmis murske siirretään varastokasalle pyöräkuormaajalla. Betonijätteen esikäsitely on osa purkamista ja se tehdään normaalin purkutyömaan kalustolla kuten rammerilla ja pulverointilaitteilla. Murskauksen yhteydessä betonijätteestä irrotetaan loput betoniteräket magneettihihnalla. Tarvittaessa erotellaan myös muita purkujätteitä kuten puuta ja muoveja, jotta niitä ei päädy valmiiseen murskeeseen sen hyödyntämistä haittaavia määriä.

Murskauslaitoksen tarkempi sijainti suunnitellaan työmaan aluesuunnittelussa. Sijoittelussa otetaan huomioon pölyn ja melun leviämisen estäminen esim. varastokasojen sijoittelulla ja laitteistoteknisillä ratkaisuilla. Murskauslaitoksella voidaan valmistaa betonimursketta n. 1000 – 2000 tonnia vuorokaudessa.

Betonimurske varastoidaan kasalle, josta se kuormataan pyöräkuormaajalla ja kaivinkoneella kuorma-autoihin ja viedään hyödyntämiskohteisiin.

Raaka-aineet, kemikaalit, polttoaineet

Työkoneiden polttoaineena käytetään dieseliä ja kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan murskauslaitoksella ja työkoneissa tarvittava määrä työmaalla lukitussa, kaksoisvaipallisessa säiliössä. Voiteluaineita ei varastoida toiminta-alueella.

Murskauslaitoksella käytetään tarvittaessa vettä betonijätteen ja -murskeen sekä kulkureittien pölynsidontaan. Käytettävä vesimäärä on pieni, jotta betonimurske ei liety ja sen tekniset ominaisuudet heikkene. Kiinteistöllä on vesiliittymä, jota mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään veden hankinnassa. Tarvittaessa vesi voidaan tuoda myös säiliöautolla.

Liikenne ja liikennejärjestelyt

Murskauksesta ei aiheudu merkittävästi purkutyömaasta poikkeavaa liikennettä. Betonimurskeen toimitus hyödyntämiskohteisiin tapahtuu kuorma- tai kasettiautoilla ja ajoittuu arkisin klo 7-20 väliseen aikaan.

Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Betonijätteen murskaus purkukohteessa mahdollistaa sen hyödyntämisen ja vähentää ylimääräisiä jätteen siirroista ja käsittelystä aiheutuvia päästöjä. Purkutyömaan toiminnot ja logistiikka suunnitellaan ja toteutetaan parhaalla mahdollisella tavalla, jotta materiaalien käsittely on tehokasta ja siitä aiheutuu mahdollisimman vähän ympäristövaikutuksia ja haittaa ympäristölle.

YMPÄRISTÖKUORMITUS JA SEN RAJOITTAMINEN



Jätevedet ja päästöt vesiin ja viemäriin

Toiminnasta ei aiheudu päästöjä vesistöön tai viemäriin.

Päästöt ilmaan

Työkoneista aiheutuu työkoneille tyypillisiä pienhiukkas-, CO₂-, NO_x- ja SO_x-päästöjä ilmaan. Murskauksesta ei aiheudu merkittävästi pölypäästöjä. Pölyn leviämistä ehkäistään toimintojen sijoittamisella ja murskauslaitoksen pölynhallintamenetelmillä. Murskaamalla betonijäte purkutyömaalla ja toimittamalla murske suoraan hyötykäyttökohteisiin vältetään jätteen siirrosta erilliseen murskauspaikkaan sekä ylimääräisten kuormausten ja kuljetusten aiheuttamat päästöt.

Melu ja värinä

Betonijätteen murskauksesta ei aiheudu merkittävää melua. Murskaus tehdään purkutyömaalla eikä murskauslaitoksen melu merkittävästi lisää purkutyömaasta aiheutuvaa häiriötä. Melun leviämistä häiriintyvien kohteiden suuntaan pyritään lisäksi estämään toimintojen kuten varastokasojen sijoittelulla. Toiminnasta ei aiheudu värinää.

Jätteet ja niiden käsittely ja hyödyntäminen

Betonijätteestä erotettu metallijäte toimitetaan metallinkeräykseen. Muut mahdollisesti eroteltavat jättejakeet, kuten puu ja muovi, kerätään jätelavoille ja toimitetaan käsiteltäväksi ja mahdollisuuksien mukaan hyödynnettäväksi.

Betonijätteen murskaus mahdollistaa jätteen hyödyntämisen ja siitä murskauksen yhteydessä eroteltavien betoniterästen ohjaamisen materiaalikierrätykseen. Muiden betonijätteestä eroteltavien jättejakeiden osuus on hyvin pieni ja ne ohjataan luvalliseen jätteen käsittelykeskukseen ja hyödyntämiseen.

Päästöt maaperään ja pohjaveteen

Toiminnasta ei aiheudu päästöjä pohjaveteen. Kaikki betonijäte ja murske poistetaan purkutyömaalta, joten sitä ei jää maaperään. Betonimurskeen ympäristökelpoisuus varmistetaan Mara-asetuksen mukaisella haitta-aineiden pitoisuus- ja liukoisuustestauksella.

TOIMINNAN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

Vaikutukset yleiseen viihtyisyyteen ja ihmisten terveyteen

Betonijätteen murskaus on tilapäistä ja tapahtuu purkutyömaalla eikä siitä aiheudu normaalista purkutyömaasta aiheutuvasta häiriöstä poikkeavia vaikutuksia lähiympäristöön. Toiminnasta ei aiheudu kohtuutonta haittaa yleiseen viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen.

Vaikutus luontoon ja luonnonsuojeluarvoihin

Toiminta-alueen läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai arvokkaita luontokohteita tai suojeltuja kohteita.

Vaikutus pintavesiin

Toiminta-alueen läheisyydessä ei sijaitse vesistöjä eikä toiminnalla ole vaikutuksia vesistöön.

Vaikutus maaperään ja pohjaveteen

Alue ei sijaitse pohjavesialueella eikä se aiheuta maaperän pilaantumista. Betonijäte ei sisällä vaarallista jätettä.



Vaikutus ilmaan

Purkumateriaalien käsittelystä aiheutuu jonkin verran pölypäästöjä. Toimintojen sijoittelulla sekä tarvittaessa betonijätteen kastelulla pölyämistä vähennetään, eikä siitä aiheudu merkittäviä vaikutuksia työmaa-alueen ulkopuolelle.

Melun ja värinän vaikutukset

Betonijätteen murskaus on tilapäistä toimintaa ja siitä aiheutuu vähemmän melua kuin kiven murskauksesta. Purkutyömailla on useissa kaupungeissa toteutettu betonijätteen murskausta, eikä siitä ole aiheutunut purkutyömaan muista toiminnoista poikkeavia tai muutoin merkittäviä haittoja lähiympäristöön. Toiminnasta ei aiheudu värinää.

TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Käyttötarkkailu

Betonimurskeesta otetaan laadunvalvontanäytteet ja niistä tutkitaan murskeen haitta-aineiden pitoisuudet ja liukoisuudet Mara-asetuksen mukaisesti.

Betonimurskeen määrä punnitaan joko murskauslaitoksella tai viimeistään, kun se kuormataan vietäväksi hyödyntämiskohteisiin.

Päästötarkkailu

Toiminnasta ei aiheudu merkittäviä päästöjä ympäristöön, joten erityistä päästötarkkailua ei ole tarpeen tehdä. Pölyämistä ja kulkureittien kuntoa tarkkaillaan silmämääräisesti. Tarvittaessa lisätään kastelua sekä puhdistetaan asfaltin pintaa.

Vaikutusten tarkkailu

Toiminnan vaikutuksia ympäristöön seurataan aistinvaraisesti.

Raportointi

Purkutyömaan jätteistä tehdään jäteraportti, jossa raportoidaan myös betonijätteen määrä. Betonimursketta luovutetaan työmaalta vain kohteisiin, joilla on ympäristölupa tai Mara-rekisteröintimenettelyn mukainen hyväksyntä ottaa mursketta vastaan.

POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Toiminnasta ei aiheudu ympäristöriskejä. Murskaus tapahtuu purkutyömaalla, joka on aidattu alue. Alueella tai työkoneissa on saatavilla öljynimeytysmateriaalia vahinkotilanteiden varalle. Pienet öljypäästöt kerätään talteen ja toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopisteeseen välittömästi. Mikäli havaitaan suurempi vahinko, siitä ilmoitetaan välittömästi pelastuslaitokselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle sekä ryhdytään asianmukaisiin torjunta- ja kunnostustoimenpiteisiin.

TOIMINNAN ALOITTAMINEN MUUTOKSENHAUSTA HUOLIMATTA

Aloituslupaa haetaan, koska toiminta liittyy joka tapauksessa tehtävään Kielotie 13:n purku-urakkaan. Jos ympäristölupaa ei saada ennen kuin purku-urakassa on tarve murskaukselle, betonijätettä ei pystytäkään toimittamaan suoraan hyödynnettäväksi vaan se joudutaan toimittamaan purku-urakoitsijan toimesta asianomaisen jätteen vastaanottajalle. Tällöin betonijäte joudutaan kuljettamaan kahteen kertaan, josta aiheutuu siten myös kaksinkertaiset päästöt ilmaan. Purku-urakkaan kuuluvasta betonijätteen käsittelystä (rammerointi ja pulverointi) kuljetettavaan muotoon sekä isojen kappaleiden kuormaus, aiheutuu tässä tapauksessa jopa enemmän melua kuin jätteen murskaamisesta paikan päällä.



Murskaustoiminta on määräaikainen ja lyhytkestoinen. Murskausaika on 4-7 viikkoa. Valmista murskettua välivarastoidaan lisäksi työmaalla, mikäli sille ei välittömästi löydy soveltuvia hyödyntämiskohteita. Betoni- ja tiilimurske pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään Vantaan kaupungin omissa katurakennuskohteissa ja muissa esim. Mara-asetuksen mukaisesti rekisteröidyissä hyödyntämiskohteissa.

LUPAHAKEMUKSEN KÄSITTELY

Lupahakemuksen vireilletulo

Hakemus on tullut vireille 23.1.2019. Hakemusta on täydennetty 6.2.2019.

Lupahakemuksesta tiedottaminen

Hakemuksen vireilläolosta on kuulutettu Vantaan kaupungin julkisten kuulutusten ilmoitustaululla 6.3.-5.4.2019. Lähikiinteistöille on lähetetty 6.3.2019 tiedoksiannot.

Lausunnot

Lupahakemuksesta on pyydetty lausunto Vantaan terveydensuojeluviranomaiselta. Terveydensuojeluviranomainen ei antanut lausuntoa.

Muistutukset ja mielipiteet

Hakemuksesta ei ole annettu muistutuksia tai mielipiteitä.

Hakijan kuuleminen ja vastine

Hakijan kuulemiseen ei ole ollut tarvetta.

RATKAISU

Ympäristölautakunta myöntää ympäristönsuojelulain 27 §:n mukaisen ympäristöluvan VTK Kiinteistöt Oy:lle jätteen käsittelyyn Kielotie 13 kiinteistöllä seuraavin lupamääräyksiin:

Lupamääräykset

Toiminta (YSL 52 ja 58 §, YSA 2 §)

1. Kiinteistöllä 92-421-6-426 saa murskata ja välivarastoida samalta kiinteistöltä purettavasta rakennuksesta peräisin olevaa betoni- ja tiilijätettä. Vuosittain käsiteltävän määrän on oltava alle 50 000 tonnia. Kiinteistölle ei saa tuoda muualta jätettä murskattavaksi tai välivarastoitavaksi.

2. Kiinteistöllä saa murskata betoni- ja tiilijätettä arkisin maanantaista perjantaihin, pois lukien yleiset juhlapyhät, klo 7.00–18.00. Murskeen kuormausta ja kuljetusta saa tehdä arkisin maanantaista perjantaihin, pois lukien yleiset juhlapyhät, klo 7.00–20.00.

Päästöt ilmaan (YSL 52 §, NaapL 17 §)

3. Toiminnan pölyhaitat on minimoitava. Tarvittaessa betoni- ja tiilijätteen murskauksesta tai varastoinnista aiheutuvaa pölyämistä on estettävä kastelemalla materiaaleja vedellä tai käyttämällä muuta tehokasta käyttökelpoista pölyämisen torjuntatekniikkaa.



4. Työkoneiden puhtaudesta on huolehdittava siten, ettei ajoneuvojen pyörien, lavarakenteiden ja muiden rakenteiden mukana leviä pölyä tai muuta epäpuhtautta katualueille. Pölyämistä on tarvittaessa estettävä kastelulla ja/tai harjauksella.

Melu (YSL 52 §, NaapL 17 §)

5. Murskain on sijoitettava siten, että voimakas melu ei suuntaudu kohti lähimpiä häiriintyviä kohteita. Melun leviämistä on estettävä myös varastokasojen sijoittelulla tai melusteilla.

Päästöt maaperään, pohjaveteen ja pintaveteen (YSL 16 §, 17 §, 52 §)

6. Polttoaineen varasto- ja jakelualueen on oltava päällystetty tiiviillä, kemikaaleja läpäisemättömällä pinnoitteella tai vastaavasti. Polttoaineen varasto- ja jakelualue on rakennettava siten, että kemikaalit eivät pääse vahinkotilanteissa maaperään. Varasto- ja jakelualueella tulee olla imeytysainetta ja kalustoa mahdollisten vuotojen keräämistä ja säilyttämistä varten.

Polttoainesäiliön on oltava 2-vaippainen tai polttoainesäiliö on sijoitettava katettuun suoja-altaaseen. Altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan nesteen suurin määrä. Polttoainesäiliöön täyttöputken on oltava lukittu, kun alueella ei työskennellä.

Jätteet (YSL 52 ja 58 §, JL 8, 17, 29 ja 121 §, JA 8 ja 24 §, jätehuoltomääräykset 38 §)

7. Toiminnassa on noudatettava jätelain etusijajärjestystä. Jätteet, joita ei voida hyödyntää murskeen valmistuksessa, tulee toimittaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan tai laitokseen hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi. Jätettä siirrettäessä ja luovutettaessa on jätteen haltijan laadittava vaarallisesta jätteestä sekä rakennus- ja purkujätteestä siirtoasiakirja.

8. Vaaralliset jätteet on varastoitava asianmukaisesti merkityissä astioissa. Erilaiset vaaralliset jätteet on pidettävä erillään toisistaan. Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä muulla tavoin sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen tai aineeseen. Nestemäiset vaaralliset jätteet on varastoitava suljetuissa asianmukaisissa astioissa katetussa tilassa, jossa on tiivis alusta ja reunallinen suojarakenne. Vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

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

9. Vahinko- ja onnettomuustilanteiden varalle on alueella oltava riittävä määrä imeytysmateriaalia saatavilla. Ympäristöön päässeet polttoaineet ja muut ympäristölle haitalliset aineet on kerättävä välittömästi talteen. Polttoaine- tai öljyvuodoista tulee ilmoittaa Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselle ja Vantaan ympäristökeskukselle. Maaperän pilaantumiseen johtaneista polttoaine- ja öljyvuodoista tulee lisäksi ilmoittaa Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

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

10. Toiminnassa on noudatettava hakemuksen mukaista seuranta- ja tarkkailusuunnitelmaa.

11. Toiminnasta on pidettävä kirjaa ja Vantaan ympäristökeskukseen on vuosittain maaliskuun loppuun mennessä toimitettava edellisen vuoden toimintaa koskeva vuosiraportti, josta käy ilmi vähintään seuraavat asiat:

- betoni- ja tiilijätteen murskausajankohdat ja tuotettu betoni- ja tiilimurske



- vuoden lopussa alueella varastoitujen jätteiden määrä jättejakeittain
- betoni- ja tiilimurskeen laadunvalvontatulokset
- betoni- ja tiilimurskeen toimituspaikat ja -ajankohdat sekä kuhunkin kohteeseen toimitettu määrä
- toiminnassa syntyneiden tavanomaisten jätteiden ja vaarallisten jätteiden määrät, jätenimikkeet, toimittajat, toimituspaikat ja toimitusajankohdat
- häiriö- ja poikkeukselliset tilanteet, onnettomuustilanteet sekä niiden johdosta tehdyt toimenpiteet ja otetut tarkkailunäytteet

Toiminnan aloittaminen ja lopettaminen (YSL 52, 94 ja 170 §, JA 13 §)

12. Toiminnan aloittamisesta on ilmoitettava Vantaan ympäristökeskukseen vähintään kahta viikkoa ennen aloittamista.

13. Luvan haltijan on viipymättä ilmoitettava valvontaviranomaiselle toiminnan pitkäaikaisesta keskeyttämisestä, toiminnan lopettamisesta tai muista toimintaa koskevista valvonnan kannalta olennaisista muutoksista, joilla voi olla vaikutuksia ympäristön pilaantumiseen taikka säädösten tai luvan noudattamiseen.

Toiminnan päätyttyä alue on siivottava ja puhdistettava sekä saatettava sellaiseen kuntoon, ettei aiheudu terveyshaittaa tai maaperän, pohjaveden tai ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

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

14. Toiminta on järjestettävä siten, että toiminnasta ei aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pilaantumisvaaraa maaperälle, pohja- ja pintavesille eikä muutakaan haittaa ympäristölle tai terveydelle.

15. Jätteenkäsittelylaitoksen tai -paikan toiminnanharjoittajan on nimettävä vastuuhenkilö toiminnan asianmukaista hoitoa, käyttöä, käytöstä poistamista ja niihin liittyvää toiminnan seuranta ja tarkkailua varten. Henkilön nimi ja yhteystiedot on toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen ennen toiminnan aloittamista.

Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta

Hakemuksen mukainen toiminta voidaan aloittaa lupapäätöksen mukaisesti mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta, koska täytäntöönpano ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi ja hakija on esittänyt toiminnan aloittamiselle perustellut syyt. Hakijan on kuitenkin asetettava 3 000 €:n suuruinen vakuus ennen toiminnan aloittamista. Vakuutena hyväksytään pankin antama omavelkainen takaus. Muutoksenhakutuomioistuin voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

Vakuusasiakirjat on ennen toiminnan aloittamista toimitettava Vantaan ympäristökeskukseen.

RATKAISUN PERUSTELUT

Lupaharkinnan perusteet

Ympäristölautakunta katsoo, että kun toimintaa harjoitetaan tässä päätöksessä esitetyllä tavalla ja noudatetaan annettuja määräyksiä, toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset sekä ne vaatimukset, jotka luonnonsuojelulaissa ja sen nojalla on säädetty.



Luvan myöntämisen edellytykset

Toiminta sijoittuu kiinteistölle, jolta puretaan olemassa oleva rakennus. Asemakaavan muutos nro 002365 on vireillä. Toimintaa ei pidetä asemakaavan vastaisena, kun se on määräaikaista ja lyhytaikaista ja tapahtuu ennen kiinteistön ottamista uuden asemakaavan mukaiseen käyttöön.

Suunnitellusta toiminnasta asetetut lupamääräykset huomioon ottaen ei aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, maaperän tai pohjaveden pilaantumista taikka vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella eikä naapuruuksuhteista annetuissa laissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Määräyksiä annettaessa on otettu huomioon toiminnan aiheuttama pilaantumisen todennäköisyys ja onnettomuusriski.

Vantaan ympäristölautakunta katsoo, että annetut lupamääräykset ovat tarpeen, jotta toiminta täyttää ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa sekä niiden nojalla annetuissa asetuksissa mainitunlaiselle toiminnalle asetetut vaatimukset.

Toiminta sijoittuu Tikkurilan ydinkeskustaan, joten käsittely rajoitetaan vain sellaiseen jätteeseen, joka on peräisin toimintakiinteistöltä. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisella on toimivalta myöntää ympäristölupa pilaantumattoman betoni- ja tiilijätteen muuhun käsittelyyn kuin sijoittamiseen kaatopaikalle, kun käsiteltävä määrä on alle 50 000 tonnia vuodessa. (Määräys 1)

Asutuksen läheisyyden vuoksi toiminta-aika rajoitetaan hakemuksen mukaisesti. (Määräys 2)

Toiminta sijoittuu Tikkurilan ydinkeskustaan, jossa ilmanlaatumittausten mukaan on ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia. Ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi on toiminta edellytetty järjestettäväksi siten, että pölyhaitat ympäristöön minimoidaan. Murskaimen sijoittelulla ja melusteillä voidaan vähentää melua ympäristöön. (Määräykset 3, 4, 5)

Polttoaineet on varastoitava siten, että päästöt maaperään ja pohjaveteen voidaan estää. (Määräys 6)

Jätelain 8 §:ssä on säädetty yleinen etusijajärjestys, jonka mukaan ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. Jätelain 13 §:n mukaan jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteiden asianmukainen hyödyntäminen tai käsittely asianmukaisessa vastaanottopaikassa tai laitoksessa varmistaa, että jätteestä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätelain 121 §:ssä on säädetty, että jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, sako- ja umpikaivolietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, rakennus- ja purkujätteestä ja pilaantuneesta maa-aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan vastaanottajalle. (Määräys 7)

Vaarallisten jätteiden käsittely lupamääräyksen mukaisesti varmistaa jätteiden säännöllisen ja asianmukaisen jatkokäsittelyn. Nestemäisten vaarallisten jätteiden suojarakennevaatimuksilla varmistetaan, että mahdollisen vaurion sattuessa vaaralliset jätteet saadaan kerättyä talteen eikä nesteitä pääse valumaan maaperään. Vaarallisen jätteen laimentaminen tai muulla tavalla sekoittaminen saattaa vaikeuttaa jätteen hyötykäyttöä tai aiheuttaa erilaisten jätteiden reagointia keskenään. Jäteasetuksen 8 §:n mukaan vaarallisen jätteen pakkauksen on oltava tiivis ja tiiviisti uudelleen suljettava ja sen on kestettävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja



rasitus. Pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräysten 38 §:n mukaan kerätyt vaaralliset jätteet on toimitettava säännöllisesti, vähintään kerran vuodessa asianmukaiseen vastaanottoipaikkaan. (Määräys 8)

Alueella on oltava saatavilla riittävästi imeytysmateriaalia, jotta vahinko- tai onnettomuustilanteessa voidaan nesteen leviäminen ympäristöön estää tehokkaasti imeyttämällä sitä siihen tarkoitukseen suunniteltuun materiaaliin. Onnettomuus- ja vahinkotilanteista ilmoittaminen on tarpeen vahingon laajuuden arvioimiseksi sekä tarvittaessa ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarvittavien toimenpiteiden määrittämiseksi. (Määräys 9)

Jätelain (646/2011) mukaan toiminnanharjoittajan on esitettävä lain 120 §:n mukainen jätteen käsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma lupaviranomaiselle. Esitetty suunnitelma on riittävä. (Määräys 10)

Valvontaviranomaisella on oikeus saada säädösten ja määräysten valvontaa ja tehtävien hoitamista varten tarpeelliset tiedot. Raportointia ja kirjanpitoa koskevat määräykset ovat tarpeen valvonnan toteuttamiseksi. (Määräys 11)

Ympäristönsuojelulain 170 §:n mukaan luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on ilmoitettava valvontaviranomaiselle etukäteen toiminnan aloittamisesta, jos aloitusajankohta ei käy ilmi lupahakemuksesta tai lupapäätöksestä taikka jos se muuttuu etukäteen ilmoitetusta. Ajankohdasta ilmoittaminen on tarpeen valvonnan kannalta. (Määräys 12)

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

Toiminnasta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. (Määräys 14)

Jätelain 141 §:n mukaan jätteenkäsittelylaitoksen tai -paikan toiminnanharjoittajan on nimettävä vastuuhenkilö toiminnan asianmukaista hoitoa, käyttöä, käytöstä poistamista ja niihin liittyvää toiminnan seurantaa ja tarkkailua varten. Vastuuhenkilön on oltava toiminnanharjoittajan palveluksessa ja hänellä on oltava tehtävien hoitamiseksi riittävä ammattitaito. (Määräys 15)

Toiminnan luonteen takia päätöksessä ei vaadita YSL 59 §:n mukaista jätteen käsittelytoiminnan vakuutta. Vakuus voidaan jättää vaatimatta muuta kuin kaatopaikkatoimintaa harjoittavalta, jos vakuudella katettavat kustannukset toimintaa lopetettaessa ovat jätteen määrä, laatu ja muut seikat huomioon ottaen vähäiset.

YSL 199 §:n mukaan lupaviranomainen voi perustellusta syystä ja edellyttäen, ettei täytäntöönpano tee muutoksenhakua hyödyttömäksi, luvan hakijan pyynnöstä lupapäätöksessä määrätä, että toiminta voidaan muutoksenhausta huolimatta aloittaa lupapäätöstä noudattaen, jos hakija asettaa hyväksyttävän vakuuden ympäristön saattamiseksi ennalleen lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräyksen muuttamisen varalle. Vakuus on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista. Hakija ei ole valtio tai sen laitos, kunta eikä kuntayhtymä, joten vakuus vaaditaan. Vakuutena hyväksytään pankin antama omavelkainen takaus.

LUVAN VOIMASSAOLO

Luvan voimassaolo



Tämä päätös on voimassa 31.12.2020 saakka.

Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. (YSL 29 §)

Asetuksen noudattaminen

Jos asetuksella annetaan ympäristönsuojelulain tai jätelain nojalla jo myönnetyn luvan määräystä ankarampia säännöksiä tai luvasta poikkeavia säännöksiä luvan voimassaolosta tai tarkistamisesta, on asetusta luvan estämättä noudatettava. (YSL 70 §)

SOVELLETUT OIKEUSOHJEET

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014)

Jätelaki (646/2011)

Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012)

Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920, muutos 90/2000)

Pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yleiset jätehuoltomääräykset 1.3.2019

Hallintolaki (434/2003)

YMPÄRISTÖLUPAMAKSU

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

Ympäristölupamaksutaksan mukaan toiminnan 'pilaantumattoman maa-ainesjätteen, betoni-, tiili- tai asfalttijätteen tai pysyvän jätteen muu käsittely kuin sijoittaminen kaatopaikalle' ympäristölupamaksu on 4 900 €. Milloin taksan soveltaminen johtaa luvan, ilmoituksen, valvontatoimenpiteen tai muun asian luonne ja merkitys huomioon ottaen kohtuuttoman suureen maksuun, voidaan erityisistä syistä maksu määrätä liitteen mukaista maksua alhaisemmaksi.

Ympäristölupamaksu on 2 450 €.

PÄÄTÖKSEN ANTAMINEN

Päätös annetaan julkipanon jälkeen 16.5.2019.

MUUTOKSENHAKU

Tähän päätökseen voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 190 §:n mukaisesti Vaasan hallinto-oikeudelta. Valitusosoitus Vaasan hallinto-oikeudelle on liitteenä.

Päätös:

Päätettiin antaa ympäristöjohtajan esityksen mukainen päätös VTK Kiinteistöt Oy:n jätteen käsittelyä koskevasta ympäristölupahakemuksesta ja toiminnan aloittamisesta muutoksenhausta huolimatta.

Tämä pykälä tarkastettiin heti.

Liitteet:

- sijaintikartta

Täytäntöönpano:

Ote hakijalle



Tiedoksi:

Uudenmaan ELY-keskus
Vantaan kaupunki
- terveydensuojeluviranomainen
- rakennusvalvonta

Ilmoitus päätöksestä:
- tiedoksiannon saaneille

Julkipano ilmoitustaululla

Ympäristölupamaksun periminen:
VTK Kiinteistöt Oy, Elannontie 3, 01510 Vantaa
Y-tunnus 0517745-4

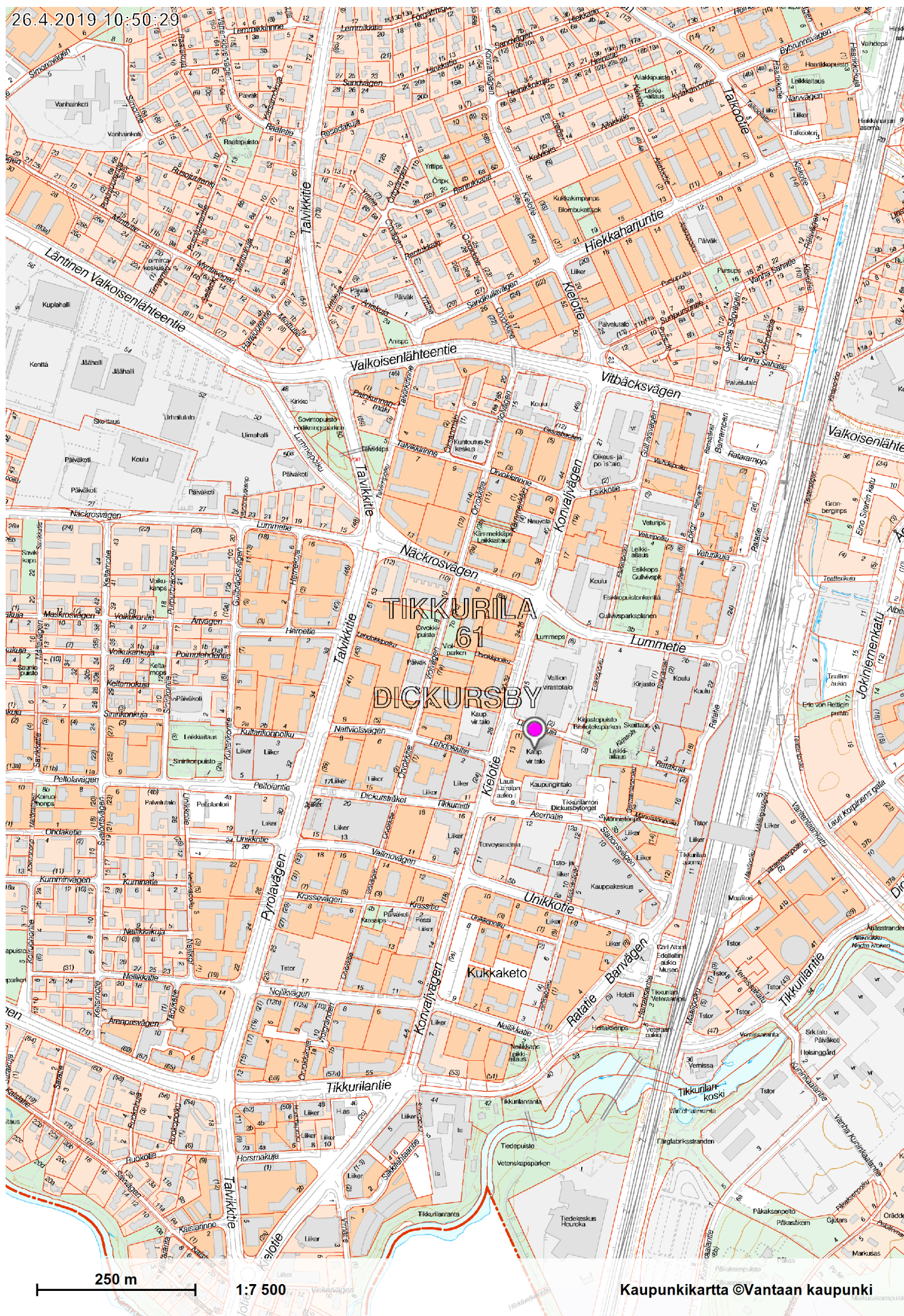
Muutoksenhakuohje:

8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain mukaisesta päätöksestä

Lisätiedot:

Maarit Rantataro, puh. 040 045 8017, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

26.4.2019 10:50:29





9 § Ympäristöluvan rauettaminen / Kirbeto Oy, Sähkötie 10.

VD/3602/11.01.01.00/2019

KR / MK

Vantaan ympäristölautakunta on myöntänyt Kirbeto Oy:lle ympäristöluvan betonituotteiden ja valmisbetonin valmistukseen 27.3.2007 (Dnro YM 5657/2006/513). Ympäristölautakunta on tarkistanut ympäristöluvan lupamääräykset 14.11.2012.

Toiminta sijaitsee Tammiston kaupunginosan kiinteistöllä RN:o 92-50-1-4 (Sähkötie 10). Kiinteistö ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Keravanjoki sijaitsee noin 300 metrin päässä idässä. Asemakaavassa alue on teollisuus-, varasto- ja toimistorakennusten korttelialueella (TKT).

Vuoden 2018 toimintakertomuksen mukaan toiminnanharjoittajalla ei ole ollut toimintaa arkisin ennen klo 6.00 eikä klo. 18.00 jälkeen eikä viikonloppuisin 1.1.-31.12.2018 välisellä ajanjaksolla. Valmisbetonin valmistus on lopetettu 16.3.2017. Kuljetuskalusto on myyty vuoden 2017 aikana. Betonituotteiden valmistuksessa käytettiin vuonna 2018 yhteensä 6800 litraa polttoöljyä lämmitykseen, 400 litraa muottiöljyä sekä 18 tonnia rautajäykisteitä.

Ympäristökeskus on tehnyt tarkastuskäynnin Kirbeto Oy:n 17.1.2019 ja todennut, että valmisbetonin valmistukseen käytetyt rakennelmat on purettu.

Päätösesitystä koskevaa asiaa ei ole kuulutettu ennen tämän asian käsittelyä. Hallintolain (434/2003) 34 § 2 momentin 5 kohdan mukaan asia voidaan ratkaista asianomaista kuulematta, jos kuuleminen on ilmeisen tarpeetonta. Tässä tapauksessa on katsottu tarpeettomaksi järjestää erillistä kuulemistä, koska voidaan katsoa, että Kirbeto Oy:n toiminnan lopettaminen vähentää olennaisesti ympäristökuormitusta ja on yleisen edun mukainen.

Ympäristölupamaksu

Vantaan kaupunginvaltuuston 18.6. 2016 § 10 hyväksymän Vantaan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen taksan 7 §:n mukaan asian käsittelystä peritään 50 % liitteen mukaisesta maksusta. Kiinteän betoniaseman ympäristölupamaksu on 2 750 €, jolloin luvan rauettamisesta peritään 1 375 €.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 9

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään rauettaa Vantaan ympäristölautakunnan Kirbeto Oy:lle 27.3.2007 myöntämä ympäristölupa betonituotteiden ja valmisbetonin valmistukselle (Dnro YM 5657/2006/513).

Päätös:

Päätettiin ympäristöjohtajan esityksen mukaisesti.

Liitteet:

-

Täytäntöönpano: Ote Kirbeto Oy



Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

Martti Kujansuu, p. 040 841 9974 (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)



10 §

Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausi 2017-2018

VD/1781/11.03.08.00/2014

KR/MRA/PJH

ASIA

Finavia Oyj on toimittanut Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailuraportin kaudelta 2017-2018.

Lentoaseman toiminnalle myönnetty ympäristölupa velvoittaa glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuun. Tarkkailun avulla seurataan lentoasemalla käytettävistä jäänesto- ja jäänpoistoaineista sekä liukkaudentorjunta-aineista aiheutuvan vesistökuormituksen suuruutta, vesistön veden laatua, kuormituksen vaikutusta vesistössä ja pohjavesivaikutuksia. Raporttiin on sisällytetty Finavian maankaatopaikkojen sekä asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven kierrätystoiminnan ympäristölupien vesitarkkailuvelvoitteiden mukainen raportointi.

Kauden olosuhteet

Tarkkailuraportti koskee ajanjaksoa 1.9.2017 - 31.8.2018. Tarkkailujaksolla kuukausisadanta on ollut keskimääräisesti pienintä maaliskuussa ja suurinta elo-, loka- ja marraskuussa. Sadanta vaihteli loka-joulukuun aikana 108-169 mm, jolloin se oli tarkkailujakson 2005-2018 vastaavaa keskiarvoväliä (70-84 mm) sekä koko tarkkailukauden 2017-2018 keskiarvoa 73 mm selvästi suurempi.

Jäänesto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ja talteenotto

Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 2 969 m³ propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolia käytettiin tästä määrästä 2 104 m³ ja tyypin IV 865 m³. Liukkaudentorjuntaan käytettiin natriumformiaattia joulukuusta maaliskuuhun 40 tonnia, kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun noin 2 300 tonnia. Kymmenen vuoden vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli keskitasoa ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ajanjakson korkein.

Jätevesiviemäriin johdettu ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä oli korkeampi kuin koskaan aiemmin, yhteensä noin 453 000 m³. Viemäriin johdettiin 442 000 m³ laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön 11 500 m³ väkeviä glykolivesiä.

Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD₇(ATU) kokonaiskuorma oli 1 450 t, ja kemiallisen (COD_{Cr}) 2 500 t. Talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskennallinen talteenkeräysaste oli 79 %. Kiitotien 3 alueella sijaitsevia pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista. Pengerallaskäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengeraltaisiin tulevat laskennalliset BOD₇- ja COD_{Cr}-kuormat olivat suurimmat viimeisen viiden vuoden vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevät kuormat olivat pitkäaikaista keskitasoa selvästi pienemmät, ja laskennalliset puhdistustehot siten korkeammat kuin aiemmin, 91-96 %.

Kuormitus pintavesiin

Lentoaseman valumavedet kulkeutuvat Vantaanjokeen ja sen sivuhaaraan Keravanjokeen kuuden purkureitin kautta: Kirkonkylänoja (itä- ja länsihaara), Veromiehenkylänpuro (Krakanoja), Brändöninoja, Viinikanmetsänoja, Mottisuonoja (Mustaputouksennoja) ja Kylmäoja. Valumavesien merkittävän



vesistövaikutus aiheutuu jäänestoon ja liukkauden torjuntaan käytettävien aineiden hapenkulutuksesta ja aineiden hajoamistuotteiden hajusta.

Hapenkulutusta mitataan BOD₇-kuormituksena (biologinen hapenkulutus 7 vrk:n jaksolla) sekä COD_{Cr}-kuormana (kemiallinen hapenkulutus). BOD₇-kuormitus oli n. 125 t, joka oli edelliskautta (87 t) suurempi ja jokseenkin sama kuin kaudella 2015-2016 (133 t). COD_{Cr}-kuormitus oli noin 458 t, joka on selvästi edelliskautta (270 t) suurempi. Vuodesta 2013 alkavalla vertailujaksolla kuormitus oli keskitasoa suurempi, lähellä kautta 2015-2016.

Kauden 2017-2018 keskivirtaamien summa 357 l/s oli selvästi pitkäaikaista keskiarvoa suurempi ja toiseksi suurin kausikeskiarvo vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Suuri virtaus liittyy pääosin tai kokonaan keskitasoa suurempaan sademäärään. Aiempaan tapaan suurin osa (noin kolme neljäsosaa) lentoasemalta lähtevistä valumavesistä kulkeutui vesistöön kahden runsasvirtaamaisimman purkupisteen kahden purkupisteen, B1:n (Veromiehenkylänpuro eli Krakanoja) ja 4B:n (Kylmäoja) kautta.

Glykolivesipumppaamoiden ja Mottisuon pengeraltaan ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy, kun ylivuoto alkaa.

Suuren virtaaman kuten rankkasateiden tai lumien sulamisjaksojen aikoina, pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja osa vedestä johdetaan Kylmäojaan. Glykolivesipumppaamolta HK509 tuli ylivuotovesiä Kylmäojaan kauden aikana kaikkiaan noin 32 250 m³ (edelliskaudella 11 000 m³).

Glykolivesipumppaamon HK509 ylivuotojen osuus BOD₇:n kokonaiskuormituksesta oli pieni eli 2.2 % (edelliskaudella 1.5 %) ja COD_{Cr}:n osalta noin 1.6 % (edelliskaudella 0.9 %). Glykolivesipumppaamolla HK034 tapahtui kaudella yksi erittäin pieni ylivuoto Kylmäojaan, josta automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa näytettä.

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotoveden (E1Y) osuus vesistöön kohdistuneesta BOD₇-kuormasta oli pieni eli 0.1 % (edelliskaudella 0.01 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0.2 % (edelliskaudella alle 0.01 %). Glykolivesipumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön). Pumppaamolla HK123 tapahtui kaksi ylivuotoa tammikuussa 2018.

Lounaispään pengeraltaasta pisteeltä C1Y tapahtui kaudella yksi ylivuoto. Veden BOD₇-pitoisuus (n. 4 mg/l) ja vesimäärä olivat pienet, joten myös kuormitus oli erittäin pieni 0.01 % (edelliskaudella 0.00 %). COD_{Cr}-pitoisuus oli alle määrittäysrajan kuten edelliskaudella.

Glykolivesipumppaamolla HK520 (jäänpoistoalue) ja HK544 (Non Schengen -terminaalin edusta) ei tapahtunut ylivuotoja, kuten ei edelliskaudellakaan.

Keravanjoen pisteellä K8 (sijainti noin 1.6 km alavirtaan Keravanjoki 11:stä) ja siitä alavirtaan Vantaanjoen päähaarassa pisteellä V8 analyysituloksista ei ole pääsääntöisesti erotettavissa yksittäisten kuormittajien vaikutusta. Sen sijaan purovesissä lentokentän kuormitus oli selkeästi nähtävissä.

Lentokentän vaikutus jokivesissä

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



Kaudella Vantaanjoessa mitattu kokonaistyyppipitoisuus oli hieman lentoasemasta alavirtaan (näytepiste Vantaa 8,6) keskimäärin 1600 µg/l (vaihteluväli 1100-2400) ja kokonaisfosforipitoisuus keskimäärin 120 µg/l (vaihteluväli 40-250). Laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu oli noin 10 % ja kokonaisfosforipitoisuuden nousu oli noin 25 % suhteessa Vantaanjoen pitoisuuksien keskiarvoihin. Laskennalliset fosforin ja typen pitoisuusnousut olivat merkittäviä, mutta virtaamapiikin aiheuttama suuri kuormitus oli lyhytaikainen eli vain muutamien tuntien suuruusluokkaa. Hapenkulutuskauormitus oli suhteellisen pieni myös päivän 12.9.2017 suuren virtaaman aikana.

Jokivedessä oli laskennallinen BOD₇:n pitoisuuden nousu oli 3-4.4.2018 (1.2 mg/l). Tämän tasoinen laskennallinen BOD₇:n pitoisuuden nousu ei merkittävästi heikennä joen happitilannetta ennen merta, koska jokiveden viipymä on melko lyhyt lentoaseman ja meren välillä ja koska veden viileys hidastaa hapen kulumista.

Muilla tutkimuskerroilla BOD₇:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä (<0.1-0.9 mg/l). COD_{Cr}-pitoisuuksien nousujen suhteellinen taso noudatteli BOD₇-pitoisuuksien laskennallisia nousuja. Laskennalliset vaikutukset jokiveden kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori- ja ammoniumtyyppipitoisuuksiin olivat pieniä kaikilla tutkimuskerroilla.

Kylmäoja

Kauden aikana tehtiin Kylmäojan valuma-alueella ojitusjärjestelyjä, joiden avulla lentoaseman alueelta peräisin olevat valumavedet erotetaan aikaisempaa tarkemmin muualta ympäristöstä tulevista valumavesistä. Pisteelle 4B on johdettu kehäradan tunnelien kuivatusvesiä. Kauden aikana tunnelien kuivatusvesien johtamisreittiä muutettiin siten, että loppukaudesta ne eivät enää kulkeneet pisteen 4B kautta.

Pisteen 4B osuus BOD₇-kuormituksesta pienentyi paljon ja se oli noin 13 % (eli noin kolmasosa edelliskauden osuudesta). COD_{Cr}-kuormituksesta noin 50 % kulkeutui Kylmäojan näytepisteen 4B kautta, mikä oli hieman edelliskautta suurempi. Näytepisteessä 4B havaittiin jonkinlaista hajua 2/23 havaintokerralla. Hajuhavainnoista mikään ei koskenut glykolin hajoamistuotteen hajua (edelliskaudella viisi) eikä rikkivedyn hajua (edelliskaudella yksi havainto). Selkeästi kohonnut BOD₇-pitoisuus (48 mg/l) havaittiin yhdellä kerralla (maaliskuussa) ja lievästi kohonneita (13-22 mg/l) pitoisuuksia havaittiin kolmella kerralla (joului- huhti- ja kesäkuussa). Virtaamapainotettu BOD₇-pitoisuuden keskiarvo 4 mg/l oli viime vuosien tasoa pienempi (edelliskaudella 22 mg/l). Suoveden vaikutus nostaa pisteellä 4B COD_{Cr}-pitoisuutta, mutta ei mainittavasti BOD₇-pitoisuutta.

Alempana Kylmäojassa vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta kuten edelliskaudella. BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä.

Happipitoisuus oli 4B:llä tyydyttävä tai hyvä. Alavirrassa sijaitsevilla näytepisteillä 14 ja 16 oli hyvä happipitoisuus edelliskauden tapaan.

Kirkonkylänoja

Kirkonkylänojaan johdetaan lentoaseman valumavesiä näytepisteiden A1A ja A3 kautta. A1A:lle johdetaan lisäksi kehäradan tunnelin kuivatusvesiä.



A1A:lla vesi oli hajutonta 21/23 tutkimuskerralla (edelliskaudella 18/26). BOD₇-pitoisuudet olivat kahdella tutkimuskerralla selvästi tai lievästi kohonneita ja muuten luonnontilaisia tai lähellä sitä. COD_{Cr}-pitoisuus oli kohonnut (200 mg/l) yhdellä kerralla.

A3:lla havaittiin kohonneita tai korkeita BOD₇-pitoisuuksia 3/26 tutkimuskerralla, muuten pitoisuudet olivat pieniä. Korkeimpiin BOD₇-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD₇-pitoisuuksien johtuneen suurimmaksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa biologinen ja kemiallinen hapenkulutus (BOD₇- ja COD_{Cr}) on ollut ajoittain korkeaa. Vesi oli hajutonta ja useilla tutkimuskerroilla happipitoisuus oli välttävä tai huono. Näytepisteellä A3 kaliumformiaatin vaikutus näkyi edelliskauden tapaan selvästi, sillä kaliumpitoisuudet olivat puolella (13/26) tutkimuskerroista 30-500 mg/l, mikä oli kohtalaisesti tai paljon luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampi. Pitkäaikaisissa tuloksissa kalium- ja kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut korkeita piikkejä.

A2:lla (joka sijaitsee Kirkonkylänojan alajuoksulla, alavirtaan pisteiltä A1A ja A3) BOD₇-pitoisuus oli yhdellä tutkimuskerralla vähän kohonnut (23 mg/l) ja muuten luonnontilainen tai lähellä sitä. Vesi oli hajutonta 11/13 tutkimuskerralla, yhdellä kerralla vedessä oli lievä tuntematon haju ja yhdellä kerralla lievä glykolin hajoamistuotteen haju. Happipitoisuus oli hyvä ja hapenkyllästys hyvä tai tyydyttävä.

Veromiehenkylänpuro (Krakanoja)

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

HK505:n kautta kauden aikana kulkeutunut kokonaisvesimäärä oli noin 310 000 m³, mikä oli noin kaksinkertainen suhteessa erityisen pienivirtaamaiseen edelliskauteen, mutta pidemmällä vertailujaksolla keskitasoa. Pengeraltaasta lähtevä vesi HK505 pumppauskaivolla oli tällä kaudella erittäin paljon vähemmän glykolin hajoamistuotteen hajuhavaintoja ja vesi oli paljon useammin hajutonta edelliskauteen verrattuna. BOD₇-pitoisuudet olivat suhteellisen pieniä ja niiden vaihteluväli oli <2-26 mg/l (edelliskaudella <1.5-120 mg/l). Mottisuolta lähtevä vesi (näytepiste M2A) oli hajutonta, paitsi yhden kerran vähän suon hajuista.

Näytepiste B1 edustaa lentoasemalta Veromiehenkylänpuroon lähtevää vettä ja se sijaitsee pisteiltä HK505 ja M2A alavirtaan. B1 on merkittävin happea kuluttavan kuormituksen kulkeutumisreitti. Pisteeseen B1 osuus BOD₇-kuormituksessa kasvoi merkittävästi ja osuus oli 75 % (edelliskaudella 46 %). COD_{Cr}-kuormituksessa B1:n osuus 37 % oli hieman edelliskautta pienempi.

Koko kauden BOD₇-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 47 mg/l oli edelliskautta (28 mg/l) suurempi ja hieman keskitasoa suurempi vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Vesi oli lievästi tai selvästi glykolin hajoamistuotteiden hajuista 14/22 havainnoista.

Puron alajuoksulla pisteellä B2 vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 5/13 havaintokerralla edelliskauden tapaan. BOD₇-pitoisuudessa näkyi vahvaa kuormitusvaikutusta yhdellä kerralla 94 mg/l (edelliskaudella korkein 130 mg/l). Muulloin pitoisuus oli pisteellä luonnontilainen tai pieni (<2-11 mg/l). Kokonaisuutena pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa. Happipitoisuus oli hyvä (9-13 mg/l).

Brändöninoja



Brändöninoja piste C2A sijaitsee yläjuoksulla, kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä.

C2A:lla vesi oli glykolin hajoamistuotteen hajuista runsaalla kolmasosalla (11/27) havaintokerroista, mikä oli paljon edelliskautta (1/13) useammin. Hajuhavainnot ajoittuivat helmi-kesäkuulle, jolloin glykolin hajoamistuotteen hajua oli melkein kaikilla kerroilla.

BOD₇-pitoisuudessa oli kohtalaista tai vahvaa kuormitusvaikutusta 5/25 tutkimuskerralla (edelliskaudella 2/13), jotka ajoittuivat maaliskuulle. Lisäksi kahdella kerralla pitoisuus oli jonkin verran kohonnut. Suurin osa kaliumpitoisuuksista oli lievästi luonnonvesien tasoa korkeampi. Selvästi korkeimmat pitoisuudet havaittiin samaan aikaan kuin korkeimmat BOD₇-pitoisuudet. Happipitoisuus oli huono noin kolmanneksella (8/27) tutkimuskerroista edelliskauden tapaan. Hyvä happipitoisuus saavutettiin hieman alle neljänneksellä kerroista.

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

Pisteellä C3 vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 3/13 tutkimuskerroilla helmi-huhtikuulla edelliskauden tapaan. BOD₇-pitoisuuden vaihteluväli oli <2-84 mg/l. Huhtikuulla oli yksi korkea pitoisuus (84 mg/l), mutta muilla kerroilla pitoisuus oli luonnontilainen tai pieni.

Kokonaistypen pitoisuus oli C3:lla korkea edelliskauden tasoa. C3:n kohonnut typpipitoisuus johtui muualta kuin lentoasematoiminnoista tulevasta kuormituksesta. Alajuoksulla happipitoisuus (9-11 mg/l) oli kaikilla tutkimuskerroilla hyvä samoin kuin edelliskaudella. Happipitoisuus oli selvästi suurempi kuin ylävirran puoleisella tarkkailupisteellä C2A.

Viinikanmetsänoja

Viinikanmetsänojaan johdetaan näytepisteeltä D1 vettä kiitotie 3:n valumavesien lounaispään pengeriallaskäsittelystä. Pisteellä havaittiin glykolin hajoamistuotteiden hajua 6/15 tutkimuskerralla (edelliskaudella 8/19) ja rikkivetyä yhden kerran. BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai pieni. Kaliumpitoisuudet 49-87 mg/l (edelliskaudella n. 40-100 mg/l) olivat aiempaan tapaan luonnonvesiin verrattuna selvästi kohonneita liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatin käytön takia.

Alemmalla pisteellä D2 glykolin hajoamistuotteiden tai rikkivedyn hajua havaittiin 3/13 tutkimuskerralla samoin kuin edellisellä kaudella. BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai melko pieni <2-17 mg/l. Happipitoisuus oli hyvä.

Mottisuonoja (Mustaputouksenoja)

Pisteen E1 kautta johdettiin Mottisuonojaan noin 17 % kiitotie 3:n valumavesien Mottisuon pengeriallaskäsittelystä lähtevästä vedestä.

Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista hieman yli puolella (8/13) tutkimuskerroista edelliskauden tapaan. Hajuhavainnot ajoittuivat joulukuulle. BOD₇-pitoisuuden vaihtelu oli aiempaan tapaan suurta ja korkeimmat pitoisuudet 77 ja 120 mg/l havaittiin helmi- ja huhtikuussa. Happipitoisuus noin 4-8 mg/l oli suhteellisen lähellä edelliskautta. Vesi ehtii usein hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei luultavasti kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.



Kaliumpitoisuudet (40-200 mg/l) olivat kohonneita tai korkeita viitaten kaliumpitoisiin liukkaudentorjunta-aineisiin. Kuten aiemminkin korkeimmat kalium- ja BOD₇-pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan.

Alempana ojassa pisteellä E2 vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/11 tutkimuskerralla (edelliskaudella 5/12) marras- ja tammikuussa. BOD₇-pitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla luonnontilainen tai lähellä sitä. Pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta pienempiä. Happipitoisuus oli hyvä.

Pohjavesitarkkailu

Pohjavesinäytteet otettiin syksyllä lokakuussa ja keväällä huhti-toukokuun vaihteessa ja samalla mitattiin pinnankorkeudet. Lentoasematoiminnan tarkkailussa on ollut mukana 51 pohjaveden havaintoputkea ja 9 kaivoa. Jäätymisenesto- ja liukkaudentorjunta-aineita pohjavedessä voivat ilmentää sähkönjohtavuuden, alkaliteetin ja kaliumin nousu sekä glykolin hajoamistuotteet (haju, analyysit).

Kauden 2017-2018 pohjavesinäytteissä hajuhavainnot poikkeavat aikaisemmasta kaudesta. Propyleeniglykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin kahdella tarkkailupisteellä: joulukuussa 2017 kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella tarkkailupisteellä V2 ja maaliskuussa 2018 kehäradan suojaumpppauskaivon PK5 näytteessä. Edellisellä kaudella 2016-2017 glykolin hajoamistuotteiden hajua havaittiin putkissa F6, DeltaK, F3K sekä Päijänne-tunnelin suojaumpppauskaivoissa MK1 ja MK2.

Tarkkailuohjelman mukaan vesinäytteistä analysoidaan propyleeniglykolin ja näiden hajoamistuotteiden pitoisuudet, jos kemiallinen hapenkulutus on kohonnut (KHT_{Cr} yli 30 mg/l). Kaudella 2017-2018 ne analysoitiin tarkkailupisteiltä M, F3, V2, V8, V19 ja P19. Pitoisuudet olivat alle yhdistekohtaisten määrittämisrajojen eikä edellisellä kaudella havaittuja propyleeniglykolia, asetaldehydiä, propionaldehydiä ja propionihappoa analyyseissa nyt todettu.

Vahvaa öljyn hajua havaittiin tarkkailupisteen V8 näytteessä ja identifioimatonta kemikaalimaista hajua tarkkailupisteillä R, P4K, V6, MK1, V3, PK5, V6, P21 ja MK1. Määrittämisrajan ylittävä öljypitoisuus todettiin vain kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolisen havaintoputken P4A pohjavesinäytteessä, 0.12 mg/l. Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolella pohjavesiputkessa O oli kevään 2018 näytteessä tolueenia 79 µg/l. Edellisellä kaudella kemikaalimaista hajua havaittiin putkissa F5 ja P15.

Kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia sekä nitraatti- ja nitriittityypen summapitoisuuksia havaittiin edelliskauden tapaan muutamalla tarkkailupisteellä kaikilla alueilla. Ammoniumtypen ympäristölaatu normi ylittyi 18 havaintoputkessa ollen korkeimmillaan kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella putkessa V8.

Liukoisen kaliumin pitoisuus oli kohonnut kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella havaintoputkissa F3 ja P4A sekä kiitotien 3 länsipuolella putkissa P19 ja P2/O8. Pitoisuuden nousu johtunee kaliumformiaatin käytöstä.

Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

Pengeraltaiden sisäinen vesi oli kaikissa tarkkailuputkissa pääosin hapetonta ja glykolin hajoamistuotteiden ja/tai rikkivedyn hajuista. Biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet (BOD₇) olivat korkeimmat lounaispään pengeraltaan putkessa PV1, jossa pitoisuudet olivat joulukuusta kesäkuuhun pääosin tasolla 100-240 mg/l. Samassa putkessa myös kaliumpitoisuudet, kokonaisfosforipitoisuudet ja sähkönjohtokyky olivat korkeimmat sekä pH kohonnut.

Maankaatopaikat



Maankaatopaikkojen pintavesien näytteet otettiin ojista ja keruualtaiden lähtevistä vesistä kaksi kertaa vuodessa kahdeksasta havaintopisteestä. Maankaatopaikkojen välitön vaikutus purkuojien veden laatuun liittyi kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen sekä kohonneisiin sähkönjohtokyvyn arvoihin. Alavirtaan purkureittiä vaikutuksia ei ollut erotettavissa. Vaikutuksia ei näkynyt myöskään pohjavesien tarkkailupisteillä.

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen välivarasto- ja murskausalueet

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttöalueilta tarkkailussa on mukana kolme pintavesipistettä ja neljä pohjavesiputkea. Alueiden käytön määrä vaihtelee vuosittain eikä kaikilla ole vuosittaista toimintaa. Pinta- ja pohjavesitarkkailussa havaittiin luonnontilaisiin vesiin verrattaessa kohonneita kiintoainepitoisuuksia, mutta ei muutoin merkkejä kuormituksesta.

Yhteenveto PFAS-yhdisteiden tarkkailusta (perfluoratut yhdisteet)

Perfluorattujen alkyylilyhdisteiden (PFAS) tarkkailua on tehty lentoaseman pinta- ja pohjavesistä vuosina 2014-2018. Tarkkailukaudella 2017-2018 pitoisuudet pintavesissä alittivat sallitun enimmäispitoisuuden ympäristölaatu normin. Kirkonkylänojan tarkkailupisteellä A1A todettiin syksyllä 2017 PFNA-pitoisuus 4,2 ug/l. Keväällä 2017 pitoisuus oli noin 3 ug/l. Pohjavedessä korkein pitoisuus todettiin havaintoputkessa F3 (1.1 ug/l). PFAS-yhdisteille ei ole olemassa kansallisessa lainsäädännössä pohjavesien ympäristölaatu normia.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 10

Ympäristöjohtajan esitys:

Päätetään merkitä tiedoksi Helsinki-Vantaan lentoaseman tarkkailuraportti koskien glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailua kaudella 2017-2018.

Päätös:

Päätettiin merkitä tiedoksi.

Liitteet:

- Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2016-2017 (ei julkinen)

Muutoksenhakuohje: 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

Lisätiedot:

ympäristötarkastaja Päivi Jännti-Hasa, puh. 040 841 9973, ympäristötarkastaja Maarit Rantataro, puh. 040 045 8017, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

JAKELUN MUKAAN

Viite:

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

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

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

Uudenmaan ELY-keskuksen päätös 21.10.2015 UUDELY/6666/2015

Helsinki-Vantaan lentoaseman glykolivesien, pintavesien ja pohjavesien tarkkailu, kausiyhteenveto 2017–2018

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

FINAVIA OYJ
HELSINKI-VANTAA LENTOASEMA
Vesienhallinta



Elina Kauppila
vesienhallintapäällikkö

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

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

Tiedoksi

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

Finavia Oyj

**HELSINKI-VANTAA LENTOASEMAN
GLYKOLI-, PINTA- JA POHJAVESIEN TARKKAILU**

Tarkkailukausi 2017-2018

Sisällysluettelo

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

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

LIITTEET

TARKKAILUALUE JA OLOSUhteET

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

TARKKAILUN KUVaus

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

TARKKAILUN TulOKSET

Glykolin- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö sekä glykolivesien seuranta

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

Vesistöön johdetut valumavedet ja pengerallaskäsittely

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

Virtaamamittaukset

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

Ylivuototarkkailut ja vesistökuormitus

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

Pintavesien pitkäaikaissurannan tulokset

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

Pohjavesien pitkäaikaissurannan tulokset

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

TIIVISTELMÄ

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

Lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 2 969 m³ propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina. Tyypin I propyleeniglykolia käytettiin tästä määrästä 2 104 m³ ja tyypin IV 865 m³. Liukkaudentorjuntaan käytettiin rakeista natriumformiaattia ja nestemäistä kaliumformiaattia. Natriumformiaattia käytettiin joulukuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 40 tonnia, ja kaliumformiaattia lokakuusta maaliskuuhun tehdastuotteena laskettuna yhteensä 2 295 tonnia. Kymmenen vuoden vertailujaksolla glykolien käyttömäärä oli keskitasoa ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö ajanjakson korkein.

Jätevesiviemäriin johdettu ja Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä oli korkeampi kuin koskaan aiemmin, yhteensä noin 453 000 m³. Viemäriin johdettiin 442 000 m³ laimeita glykolivesiä ja säiliöautolla puhdistamon mädättämöön 11 500 m³ väkeviä glykolivesiä. Jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD₇(ATU) kokonaiskuorma oli 1 450 t, ja kemiallisen (COD_{Cr}) 2 500 t. Talviaikaisen glykolinesteiden käytön kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskennallinen talteenkeräysaste oli 79 %.

Kiitotien 3 alueella sijaitsevia pengeraltaita käytetään puhdistamaan kiito- ja rullausteiden vesiä niitä sisältävistä liukkaudentorjunta- ja jäänpoisto- ja estoaineista. Pengerallakäsittelyn puhdistustehoa arvioitiin ainetasetarkasteluna laskennallisesti. Pengeraltaisiin tulevat laskennalliset BOD₇- ja COD_{Cr}-kuormat olivat suurimmat viimeisen viiden vuoden vertailujaksolla. Pengeraltaista lähtevät kuormat olivat pitkäaikaista keskitasoa selvästi pienemmät, ja laskennalliset puhdistustehot siten korkeammat kuin aiemmin, 91-96 %.

Vesistökuormituksen mittauspisteillä tarkkailukauden 2017-2018 keskivirtaamien summa 357 l/s oli selvästi pitkäaikaista keskiarvoa suurempi. Vesistöön kohdistuneet BOD₇- ja COD_{Cr}-kuormitukset olivat 125 t ja 458 t. Merkittävä osa kuormituksesta aiheutui Veromiehenkylänpuron 3,4 ja Kylmäojan 8,7 tarkkailupisteille B1 ja 4B. Laskennallinen BOD₇-kuormitus Vantaanjokeen oli pientä, ja vaihteli välillä <0.1-1.2 mg/l.

Pintavesien pitkäaikaistarkastelussa todettiin biologisen hapenkulutuksen pienentyneen Kylmäojan tarkkailupisteillä ja hapen pitoisuuden olleen hyvä. Usealla pisteellä kuten Kirkonkylänojan tarkkailupisteillä, Mottisuonojan E1, Veromiehenkylänpuron B1 ja Brändöninjalla C3 tarkkailupisteillä vesien happipitoisuudet olivat pääosin hyviä, joskin BOD₇- ja COD_{Cr}-kuormitus vaihtelevaa. Kohonneita kaliumin ja/tai natriumin pitoisuuksia havaittiin pisteillä Kylmäoja 4B ja A3, Viinikanmetsäojalla D1, Mottisuonojalla E1, Mottisuo M2A, Veromiehenkylänpuro 3,4, Brändöninjalla C2 ja Viinikanmetsäoja D1.

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

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

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

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

Kehäratatunnelin kolmesta suojaumpauskaivoista PK3, PK5 ja PK17 pumpattiin vettä viemäriin yhteensä 3 530 m³. Kehärata- ja Päijänne-tunnelin suojaumpauskaivoissa havaittiin ajoittain rikkivedyn hajua. Kemiallisen hapenkulutuksen seurantaraja COD_{Cr} 30 mg/l ylittyi toukokuussa Päijänne-tunnelin suojaumpauskaivossa MK2. Liukkaudentorjunta-aineiden käyttö on voinut vaikuttaa kaivojen PK5 ja PK17 vesien laatuun. Ammoniumtypen ympäristölaatunormi ylittyi yli kolminkertaisesti Päijänne-tunnelin suojaumpauskaivoissa MK1 ja MK2.

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

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

1 TARKKAILUN TAUSTA JA TAVOITE

Helsinki-Vantaan lentoasematoimintojen liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden sekä pinta-, penger- ja pohjavesien tarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 4.8.2011 myöntämä ympäristölupa, jonka kohdassa 31 edellytetään pinta- ja pohjavesien tilan tarkkailua (ESAVI 49/2011/1, Dnro ESAVI/75/04.08/2010), sekä korkeimman hallinto-oikeuden 21.1.2015 antama päätös (KHO, 2015), jossa tarkennetaan erillisin lupamääräyksin liukkaudentorjunta-aineiden ja lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden sekä pinta- ja pohjavesien tarkkailua. Etelä-Suomen aluehallintoviraston luvasta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksensä 5.9.2013. Siitä puolestaan valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Lentoaseman maankaatopaikkojen 7a ja 7b pinta- ja pohjavesitarkkailun perusteena on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 156/2011/1 (Dnro ESAVI/557/04.08/2010) määräykset nro 22 ja 23. Maankaatopaikan 8 pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 157/2011/1 (Dnro ESAVI/558/04.08/2010) määräykset nro 28 ja 29. Myllypadontien maankaatopaikan pinta- ja pohjavesitarkkailua edellyttävät Etelä-Suomen aluehallintoviraston 16.12.2011 myöntämän ympäristöluvan 155/2011/1 (Dnro ESAVI/514/04.08/2010) määräykset nro 33 ja 34.

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

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

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

2 TARKKAILUALUE JA OLOSUhteET

2.1 Kemikaalien käyttö

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

2.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden käyttö

Kylmissä olosuhteissa lentokoneen pinnalle voi muodostua huurretta ja jäää sekä sataa lunta, joka on turvallisuussyistä poistettava. Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytetään lentokoneiden jäänpoistoon ja -estoon propyleeniglykoli-pohjaisia ($\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$) aineita, joita levitetään lentokoneiden pinnalle pääsääntöisesti, kun lämpötila laskee lähelle nollaa.

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

2.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineiden käyttö

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

2.2 Vesistöalueen ominaispiirteet

Lentoasema sijaitsee Vantaan päävesistöalueen nro 21 alajuoksulla Vantaanjoen alaosan alueella (valuma-alue nro 21.011, Avoin tieto: www.syke.fi). Alue on topografialtaan tasainen. Vantaanjoki laskee Suomenlahteen Helsingin Vanhankaupunginlahdelle noin 9 km päässä lentoasemalta. Vantaanjoen valuma-alueen pinta-ala noin 1680 km². Keravanjoki on Vantaanjoen itäinen haara ja se liittyy Vantaanjoen pääuomaan noin 5 km lentoaseman eteläpuolella. Risteymäkohdasta uoman pituus alavirtaan Vanhankaupunginlahdelle on noin 5.5 km. Vantaanjoen virtaama on vaihdellut vuoden 2010 alusta vuoden 2018 loppuun välillä 2-180 m³/s joen Oulunkylän havaintopisteellä (**Taulukko 1**).

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

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

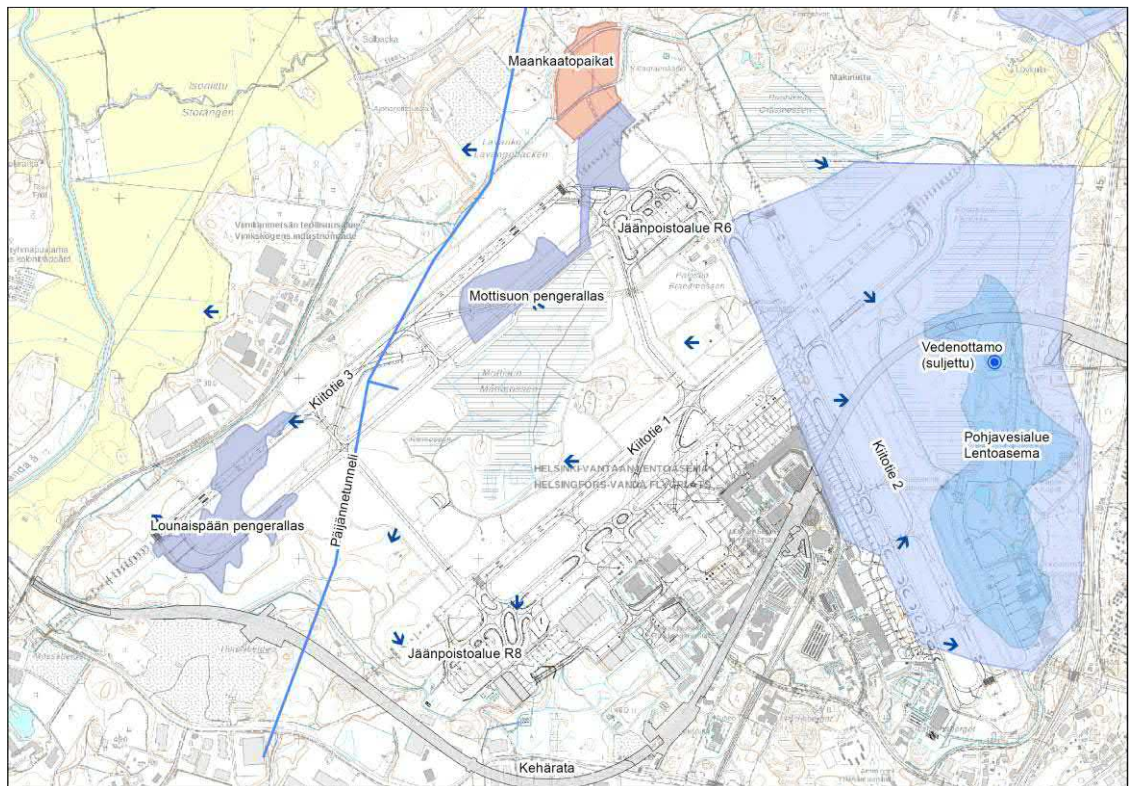
Taulukon tiedot perustuvat ympäristöhallinnon vuorokausiperusteiseen mittaukseen Oulunkylän kahdella havaintopisteellä (ETRS-TM35FIN: 6679601, 388387 ja 6679649, 388338). Oulunkylän havaintopisteillä joen valuma-alueen pinta-ala on 1680 km², joka kattaa 99,1 % koko valuma-alueen pinta-alasta (Avoin tieto: www.syke.fi).

2.3 Lentoaseman valumavesien keruu ja purkureitit

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

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

Kiitotien 3 alueella muodostuvat valumavedet käsitellään ympäri vuoden imeyttämällä ne vesien käsittelyä varten tehtyihin kiitotien 3 ja sen rullaustien alla oleviin maanalaisiin rakenteisiin, joita nimitetään pengeraltaiksi. Pengeraltaita on kaksi, Mottisuon pengeriallas ja kiitotien 3 lounaispään pengeriallas (**Kuva 1, Karttakuvaliite 2**), ja ne on otettu käyttöön vuonna 2002. Ne ovat louhetäyttöisiä, ja ne on padottu ympäriltään maakerroksilla ja erilaisilla rakenteilla siten, että altaiden louhetilaan voidaan padottaa vettä.



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

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

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

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

Lentoaseman valumavesien purkureitit, siltä osin kuin niitä ei johdeta jätevesiviemäriin, ovat seuraavat:

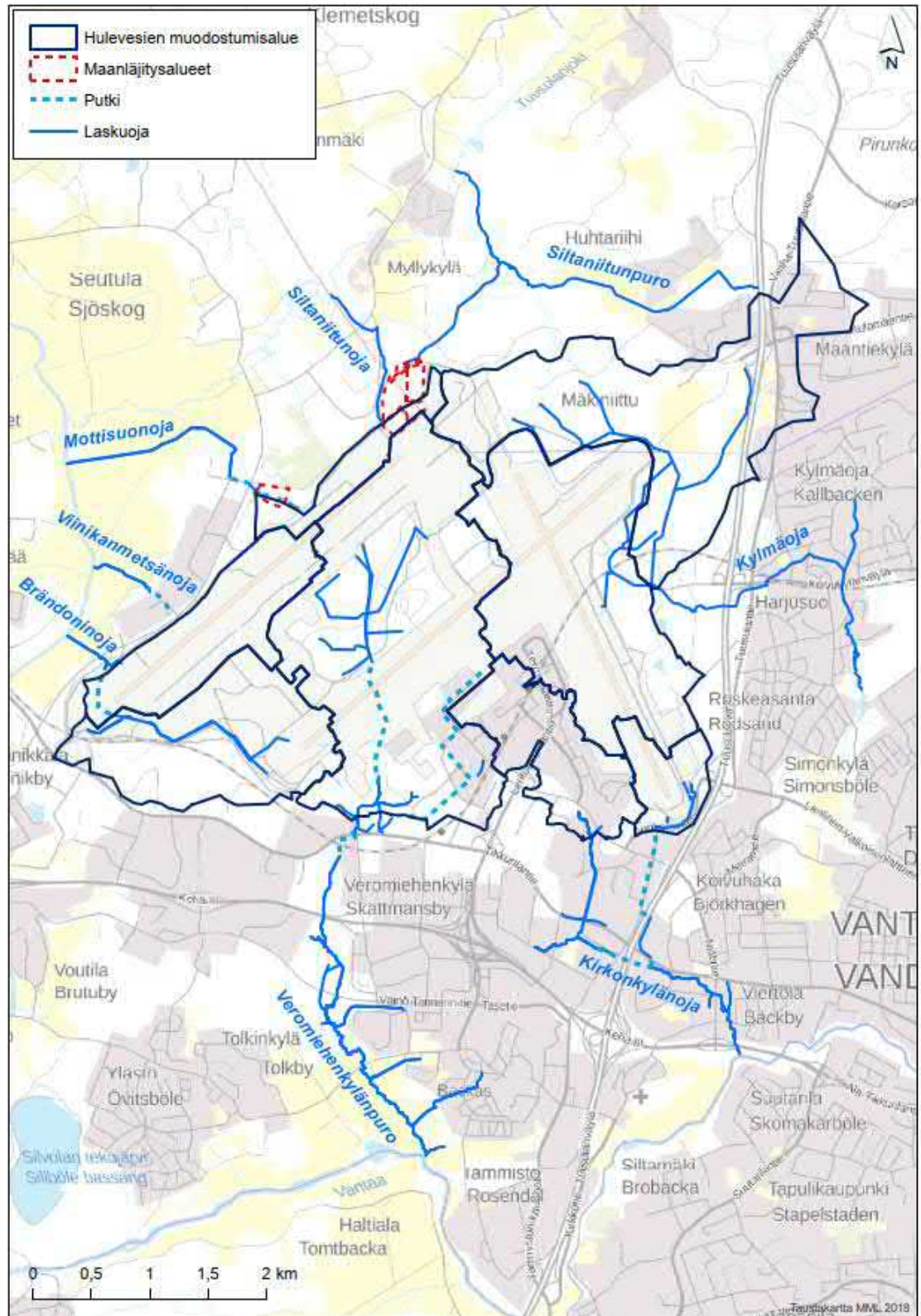
- Brändöninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja, jotka virtaavat kiitotie 3:n luoteispuolelta Vantaanjoen pääuomaan.
- Veromiehenkylänpuro, joka virtaa kiitotie 1:n eteläpuolelta Vantaanjoen pääuomaan.
- Kirkonkylänoja ja Kylmäoja, jotka virtaavat kiitotie 2:n etelä- ja itäpuolelta Keravanjokeen.

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

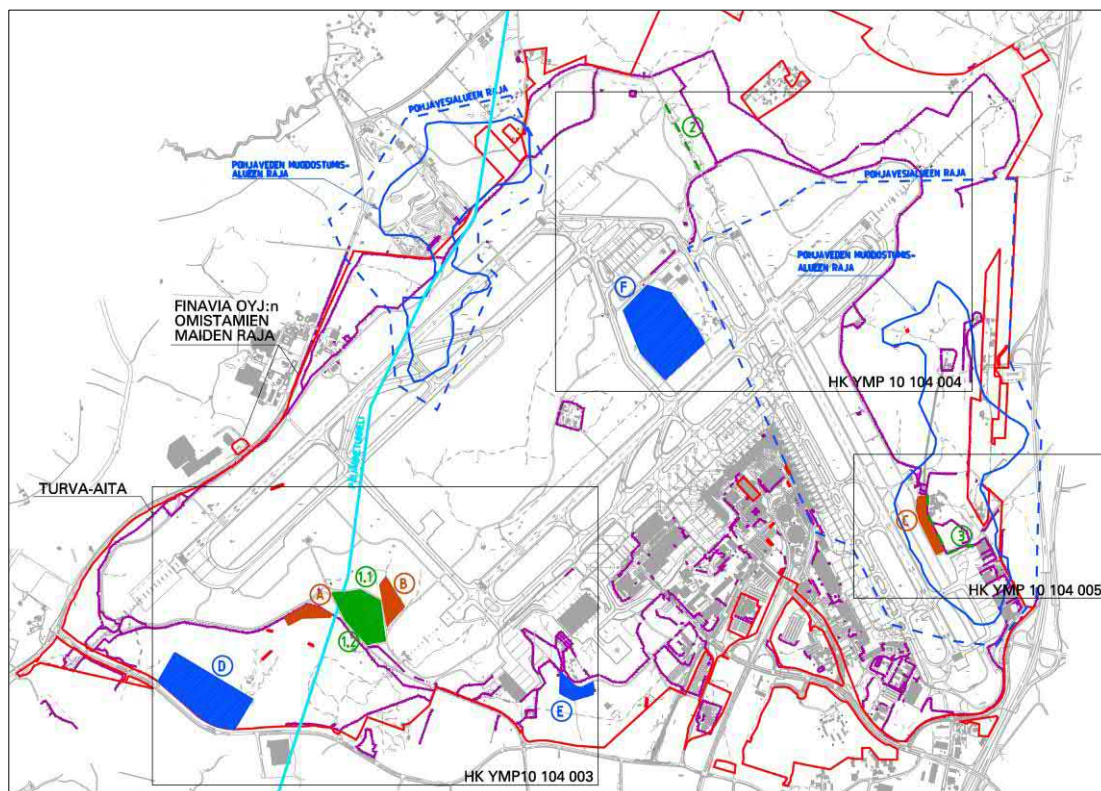
Lentoasema-alueen maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (**Kuva 1, Kuva 7**). Maankaatopaikkojen 7a ja 7b valumavedet suotautuvat Mottisuon pengeraltaaseen, josta vedet pumpataan Mottisuolle. Maankaatopaikan 8 valumavedet kulkeutuvat koillisen suuntaan virtaavaan Siltaniitunpuroon, joka laskee Tuusulanjokeen. Myllypadontien ja 8b maankaatopaikkojen pintavesillä on kaksi purkureittiä, koillisen suunnan Siltaniitunpuro ja luoteen suunnan Siltaniitunoja, jotka kumpikin laskevat Tuusulanjokeen.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kuusi asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarastointi ja murskausalueita (A-F; **Kuva 3** ja **Liite 2**). Alueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan putken kautta kiitotien 3 alitse Brändöninojaan, joka laskee Vantaanjoen pääuomaan (**Kuva 2, Liite 2**).

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



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



Ruskeat alueet A-C ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkiven mahdollisia välivarastointialueita
 Siniset alueet D-F ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkiven mahdollisia välivarastoalueita joissa voidaan harjoittaa myös ko. materiaalien murskausta
 Vihreät alueet 1-3 ovat tiedossa olevia esimerkkejä asfalttirouheen käytöstä

Suunnitellut välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttöalueet	
Yleiskartta	
HK YMP 10 104 002	
	HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
INFRAPALVELUT PL 50 01531 VANTAA	Suunnittelija H. Putkonen Pvm 16.12.2010 Mittak. 1:20 000

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

2.4 Pohjavesiolosuhteet

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä sijaitsee runsaasti kallioharjanteita, joiden väliset alavammat alueet ovat eri maalajien peitossa. Kallioharjanteet ohjaavat ja rajoittavat pohjaveden virtausta lentoaseman alueella. Pääasialliset pohjaveden purkureitit sijoittuvat kalliokohoumien välisiin notkelmiin, joiden kautta pohjavedet pääsevät virtaamaan maaperässä lentoaseman ulkopuolelle. Lentoaseman alueella pohjavedellä on useita päävirtaussuuntia ja alueella sijaitsee useita valuma-alueita (Vahnen Environment Oy, 2018). Pohjavesien päävirtaussuunnat on esitetty kuvassa (**Kuva 1**).

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

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

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

Lentoaseman alueen maankaatopaikat sijaitsevat kiitotien 3 pohjoispuolella (**Kuva 1, Kuva 2, Kuva 7**). Pohjavesi virtaa maankaatopaikoilta pääosin länteen ja pohjoiseen. Lentoaseman pohjavesialue sijaitsee noin 0.9 km etäisyydellä maankaatopaikkojen kaakkoispuolella. Lähin talousvesikäytössä oleva kaivo sijaitsee noin 200 m etäisyydellä maankaatopaikkojen pohjoispuolella.

Pohjaveden korkeuteen vaikuttavat sadanta ja haihdunta sekä lumen sulaminen talvi- ja kevätkausina. Lämmin ja vähäsateinen vuosi 2018 näkyi pohjaveden pinnankorkeuksissa maan lounais-, etelä- ja keskiosissa, jossa pohjaveden pinnat olivat tarkkailukauden 2017-2018 lopulla elokuussa 2018 alle pitkäaikaisen (1981-2010) keskiarvon (www.ymparisto.fi, N2000 korkeusjärjestelmä).

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

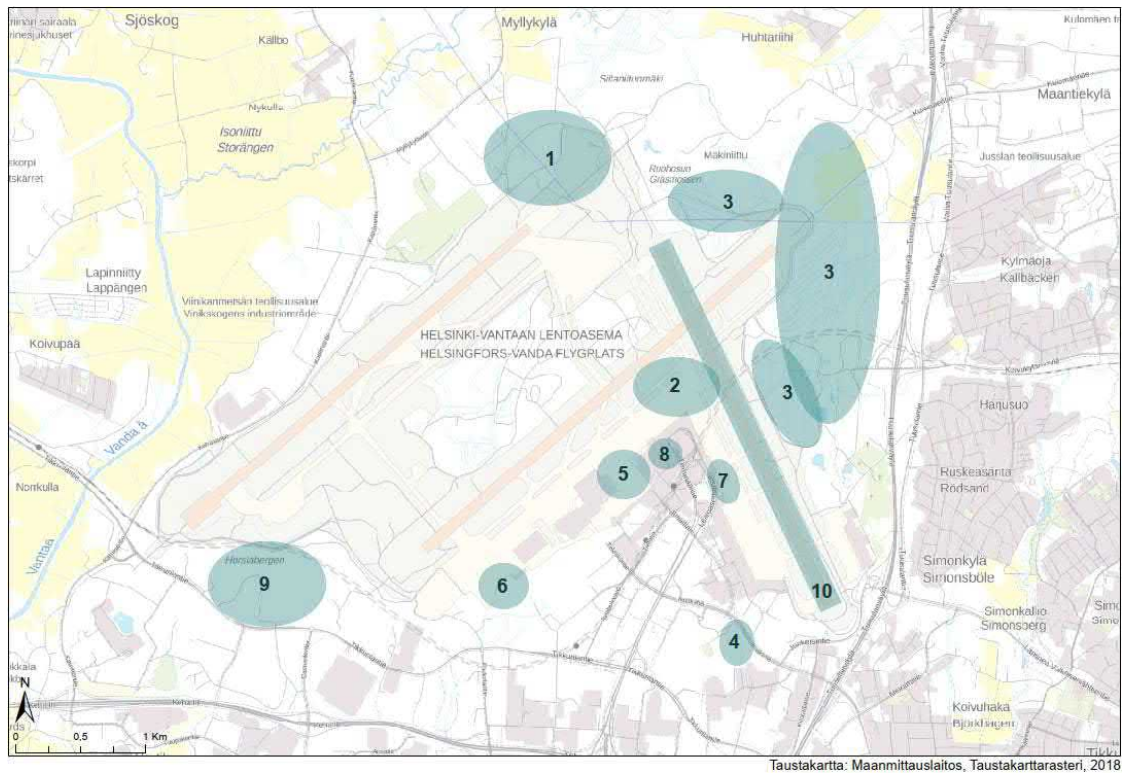
2.5 Mahdollisesti vesien laatuun vaikuttanut toiminta

Tarkkailukauden 2017-2018 aikana Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella ja sen lähiympäristössä on ollut käynnissä useita lentoasematoiminnalle olennaisia peruskorjauksia, laajennuksia, maanrakennustöitä ja maanlajityksiä sekä muita järjestelyjä. Toiminnot ja niiden alueet on esitetty taulukossa ja kuvassa (**Taulukko 2** ja **Kuva 4**).

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

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

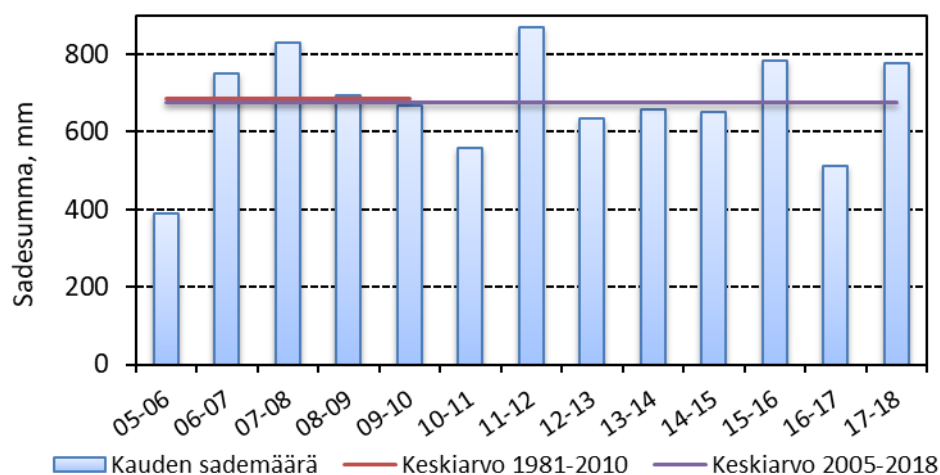
Karttakuva on A3-koossa karttaliitteessä 2 (**Liite 2**). Toimintojen pinta- ja pohjavesivaikutukset on käsitelty Tarkkailun tulokset kappaleessa 4.



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

2.6 Sateisuus lentoasemalla

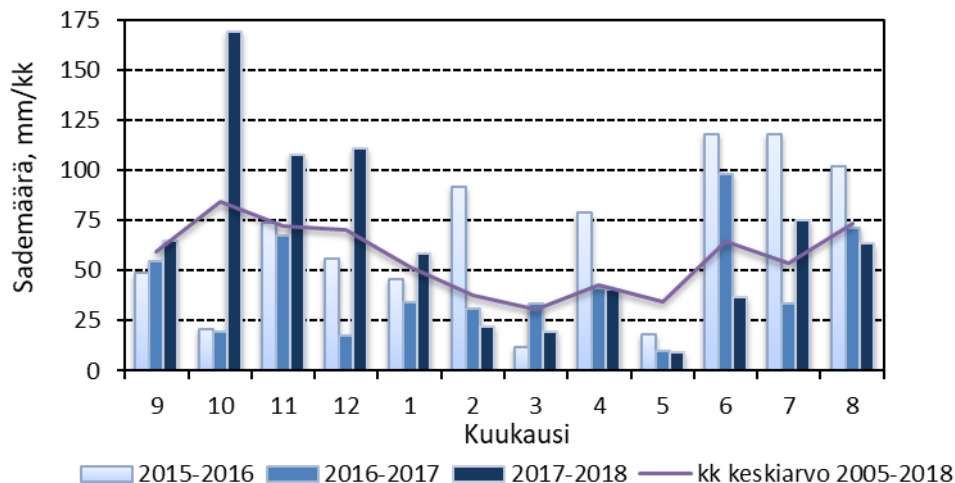
Sääoloista tässä raportissa käsitellään Ilmatieteen laitoksen mittaama sateisuus vuosina 2005-2018 Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella (ITL, 2018). Tarkkailukausittainen sadesumma syyskuun alusta elokuun loppuun vuosina 2005-2018 on vaihdellut välillä 389-869 mm (**Kuva 5**). Vuosien 2005-2018 sadesumman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



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

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

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



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

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

3 TARKKAILUN KUVAUS

3.1 Tarkkailuohjelma, näytteenotto ja kemialliset analyysit

3.1.1 Tarkkailuohjelma

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

Lentoasemaan liittyvä biologinen vesistötarkkailu toteutetaan osana koko Vantaanjoen vesistöalueen yhteistarkkailua. Sen tarkkailuohjelmasta ja toteuttamisesta vastaa Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry. Yhteistarkkailussa lentoasematoiminnan vesistövaikutuksia seurataan Kylmäojassa alustaan kiinnittyneiden piilevien ja pohjaeläinten seurannalla sekä sähkökoekalastuksin. Biologinen tarkkailu alkoi lokakuussa 2012. Biologisen tarkkailun tulokset raportoidaan Helsingin seudun ja Vantaanjoen vesiensuojeluyhdistys ry:n toimesta koko Vantaanjoen vesistöalueen kattavan biologisen tarkkailun raportissa.

3.1.2 Näytteenotto, kenttähavainnot ja kemialliset analyysit

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy otti lentoaseman turva-alueen ulkopuoliset pintavesinäytteet, pengerallasvesien näytteet ja pohjavesinäytteet. Star Expert Oy otti lentoaseman turva-alueen sisäpuoliset pintavesinäytteet sekä glykolivesinäytteet glykolivesipumppaamoilta ja lumialueilta. Kaikkien tarkkailupisteiden koordinaatit (ETRS89-koordinaattijärjestelmä) on koottu liitteeseen (**Liite 4**). Liitteestä (**Liite 5**) ilmenee tarkkailukauden 2017-2018 tarkkailupistekohtaiset näytteenottajat sekä heidän näytteenottosertifiointinsa. Näytteet otettiin tavanomaisin sertifioituin näytteenottomenetelmin ja lähetettiin Matkahuollon sopimuskuljetuksena sopimusalaboratorioihin kylmälähetyksinä ja valolta suojattuina siten, että ne olivat laboratorioissa näytteenottopäivän iltana tai seuraavan päivänä. Sopimusalaboratorioina toimivat tarkkailukaudella 2017-2018 Eurofins-konsernin Rovaniemen ja Lahden laboratoriot Eurofins Ahma Oy ja Eurofins Environment Testing Finland Oy.

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

Eurofins-konsernin sopimusalaboratorioiden analyysiluettelot, joista ilmenee käytetyt määrittämenetelmät, menetelmien määrittärajat ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä (**Liite 6**).

Pintavesinäytteet

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

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

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

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

Pengervesinäytteet

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

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

Pohjavesinäytteet

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

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

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

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

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

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

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

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. ja			
	lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue
Lentoasematoiminta	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2
	putki Pt4	putki P5A	putki F3K*	putki V3**
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4
	putki M	putki P13	putki F5	putki V5
	putki N	putki P14	putki F6	putki V6
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18
	putki S	putki P17	putki F24	putki DeltaK*
	putki T	putki P18	putki F24K*	
	putki U	putki P19	putki F25	
	putki R41	putki P21	putki F25K*	
	putki R42**	putki P22	porakaivo P1B	
	putki R45	putki P2/08	porakaivo PK3	
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo PK5	
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK17	
	kaivo H	porakaivo MK1		
		porakaivo MK2		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**
				putki V8
				putki V19

* Putki edustaa kallio-putken (K) pohjavettä

** Putket kuuluvat sekä lentoasematoimintojen että asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivä-
rastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun

*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot

Siiviläkaivot MK1 ja MK2 (porakaivoja), Tolkkylän pääkytkinaseman porakaivo P1B (WC:n hana), Porakaivo KK1 (WC:n vieressä oleva hana), sekä porakaivot PK34, PK3, PK5 ja PK17 otettiin vesihanasta noin 10 minuutin juoksutuksen jälkeen. Pohjavesien tarkkailupisteiden kuvaus (pisteen nimi, sijainti ja tarkkailukohde) on esitetty taulukossa (**Taulukko 3**).

Pohjavesistä analysoitiin tarkkailupisteestä riippuen minimissään kiintoaine, sameus, sähkönjohtavuus, pH, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Cr}), kromin (Cr) liukoinen pitoisuus, sulfaatin (SO_4) ja fluoridin (F) sekä öljyhiilivetyjen kevyiden jakeiden (THC $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) pitoisuudet. Laajimmillaan niistä analysoitiin edellisten lisäksi myös happipitoisuus (O_2), alkaliniteetti, veden kokonaiskovuus, kemiallinen hapenkulutus permanganaattimittauksena (COD_{Mn}), orgaanisen hiilen (TOC), kokonais- ja ammoniumtyppi (Kok-N, $\text{NH}_4\text{-N}$), nitriitin ja nitraatin summa ($\text{NO}_2\text{+NO}_3$), sulfaatti (SO_4), kloridi (Cl), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOCT) ja metallien (K, Na, Fe ja Cr) liukoiset pitoisuudet. Lisäksi analysoitiin glykolin (etyleeniglykoli, propyleeniglykoli, dietyleeniglykoli, trietyleeniglykoli) ja niiden hajoamistuotteiden (etikkahappo, propionihappo, voihappo, maitohappo, isobutaanihappo, asetaldehydi, propionaldehydi, etanoli ja n-propanoli) pitoisuudet aina, kun kemiallinen hapenkulutus ylitti pitoisuuden 30 mg/l. Tarkkailupistekohtaiset ohjelman mukaiset fysikaaliskemialliset veden laadun parametrit on esitetty voimassa olevissa tarkkailuohjelmissa.

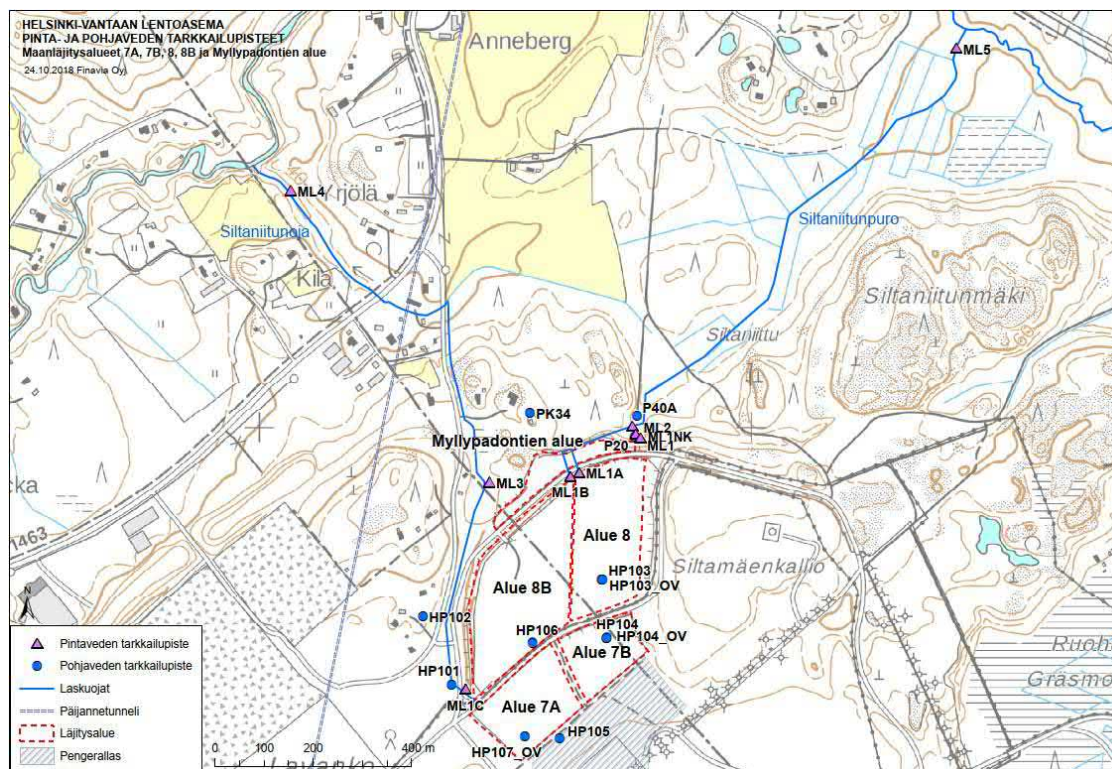
Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjavesinäytteet

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

Taulukko 4. Maankaatopaikkojen pinta- ja pohjaveden tarkkailupisteet.

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

Maankaatopaikkojen pintavesistä analysoitiin tarkkailupisteestä riippuen karkea kiintoaine, sameus, väriluku, pH, sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus permanganaatti ja dikromaatti-lukuina (COD_{Mn} , COD_{Cr}), kokonais- ja ammoniumtypen (Kok-N, $\text{NH}_4\text{-N}$) pitoisuudet, fosfori kokonaispitoisuutena (Kok-P), metallien kokonaispitoisuudet (Fe, Al, K, Ca, Mg, Mn, Na, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, U, V, Zn), sulfaatti (SO_4) kloridi (Cl), öljyhiilivety-yhdisteet (THC $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$). Biologinen hapenkulutus (BOD_7) näistä näytteistä tutkitaan vain syksyisin parillisina vuosina, joten tällä tarkkailukaudella sitä ei tutkittu.



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

Maankaatopaikkojen pohjavesien tarkkailupisteiden näytteistä analysoitiin sameus, väriluku, pH, sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonais- ja ammoniumtyppi (Kok-N, $\text{NH}_4\text{-N}$), metallien (Fe, K, Zn) liukoiset pitoisuudet, sulfaatti (SO_4) ja kloridi (Cl). Öljyhiilivetyjen (THC $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$) pitoisuudet tutkitaan vain syksyisin parillisina vuosina, joten tällä tarkkailukaudella niitä ei tutkittu.

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

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

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttöalueilta tarkkaillaan mahdollisia vaikutuksia läheisiin pintavesiuomiin ja pohjaveteen. Toiminta-alueita on 6 kpl nimeltään A-F (**Kuva 3**). Alueet A, B ja C ovat asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarastoalueita. Alueilla D, E ja F voidaan välivarastoinnin lisäksi harjoittaa näiden materiaalien murskausta.

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

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

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

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

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

Glykolivedet

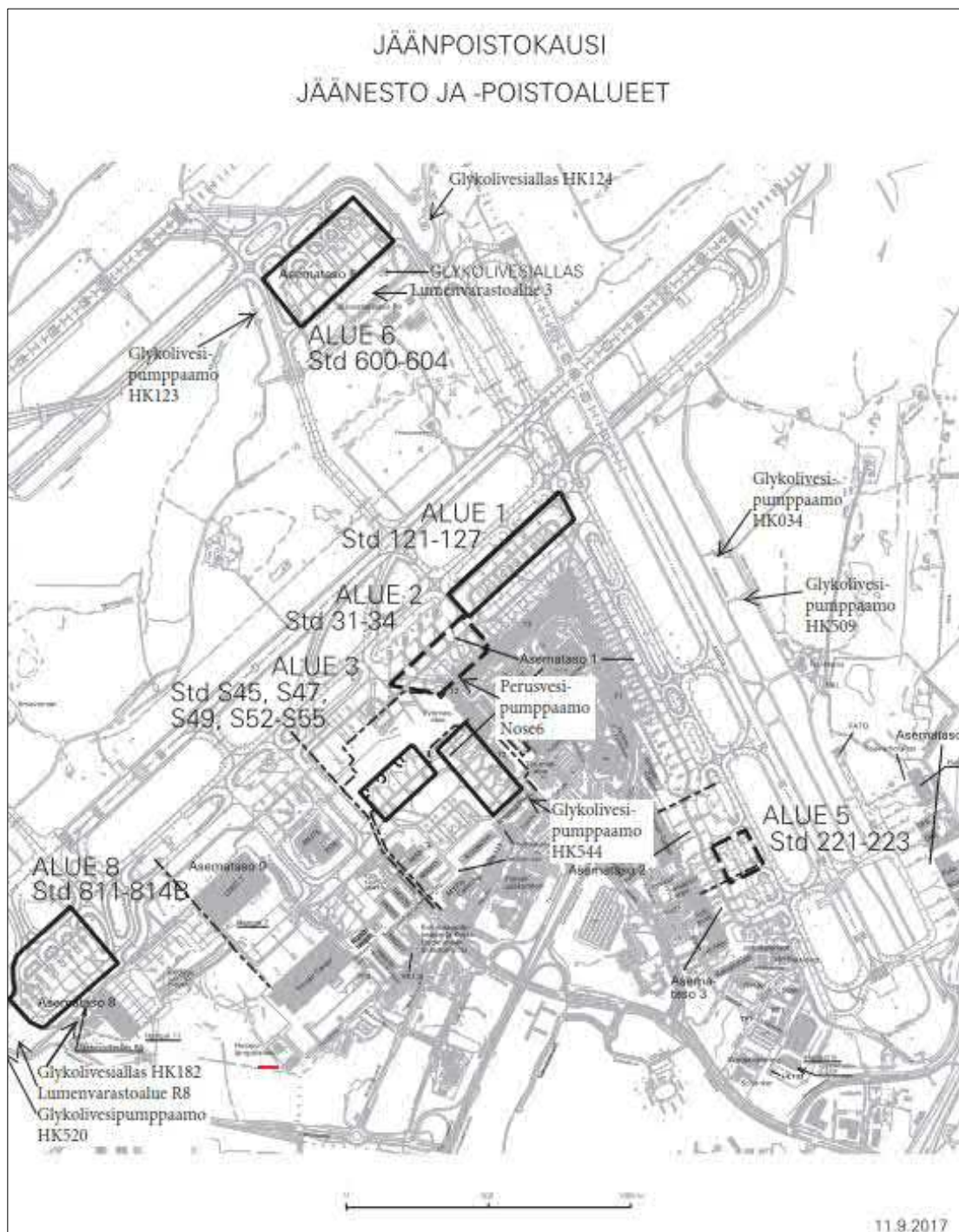
Lentoasemalla on seitsemän glykolipitoisten vesien pumpppaamoja (**Kuva 8**). Pumpppaamoilta tarkkaillaan glykolivesien määrää ja laatua. Näytteitä otetaan 1-4 kertaa kuukaudessa.

Glykolivesipumppaamoiden HK034, HK123, HK520, HK509 ja HK544 näytteet otettiin 24 tunnin kokoomanäytteenä. Glykolivesipumppaamon Nose näytteet otettiin kertanäytteenä. Lumen varastoalue 2, joka otetaan käyttöön silloin kun muut lumialueet täyttyvät, ei ollut käytössä tarkkailukaudella 2017-2018. Kaikissa glykolivesipumppaamoissa on kiinteä jatkuvatoiminen virtaamamittaus.

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

Väkevät glykolivedet kerätään HK124 ja HK182 altaisiin jäänpoistopaikoilta imuriautoilla ja jäänpoistoalueiden jakokaivosta pumppaamalla silloin kun niiden glykolipitoisuus on $>3\%$. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai käytetään hiilen lähteenä jätevedenpuhdistusprosessissa. Väkevän glykoliveden altaiden näytteet otettiin suoraan altaista kertanäytteenä kerran viikossa. Altaan vettä sekoitetaan pumpulla ennen näytteenottoa.

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



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

3.2 Virtaamamittaukset

Pintavedet

Tarkkailukaudella 2017-2018 jatkuvatoiminen virtaamamittari oli toiminnassa koko kauden ajan tarkkailupisteillä A1A ja 4B. Näillä pisteillä laskettiin vesistökuormitus ja keskimääräiset pitoisuudet myös jatkuvatoimisen virtaamamittarin virtaamatulosten avulla.

Ylivuotovedet

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

Vesistökuormituksen mittauspisteiden virtaaman mittaustavat on esitetty taulukossa (**Taulukko 5**).

Taulukko 5. Virtaaman mittaustapa vesistökuormituksen mittauspisteillä.

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

3.3 Vesistökuormituksen laskenta

Lentoaseman vesistökuormitusta mitataan 12 tarkkailupisteeltä (A1A, 4B, A3, B1, C3, D1, E1, C1Y, E1Y, HK505 sekä glykolivesipumppaamoiden HK034, HK509, HK544 ja HK520 mahdolliset ylivuodot), joista määritetään tarkkailtavien aineiden pitoisuudet ja virtaamat, tai vesimäärät (Taulukko 5). Vesistökuormituksen yksikkö on t/tarkkailukausi ja se ilmaisee valuma-alueelta huuhtoutuneen aineen kokonaismäärän aikayksikössä. Lisäksi vesistökuormitus lasketaan vuosittain tarkkailupistekohtaisesti kokonais- ja ammoniumtyypen sekä kokonaisfosforin osalta.

Kuormitusmittauspisteiden lisäksi lentoaseman vaikutuksia tarkkaillaan alempana vesistössä tarkkailupisteillä pitoisuusmittauksin.

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

3.4 Pengerallaskäsitteilyn laskennallinen puhdistusteho

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

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

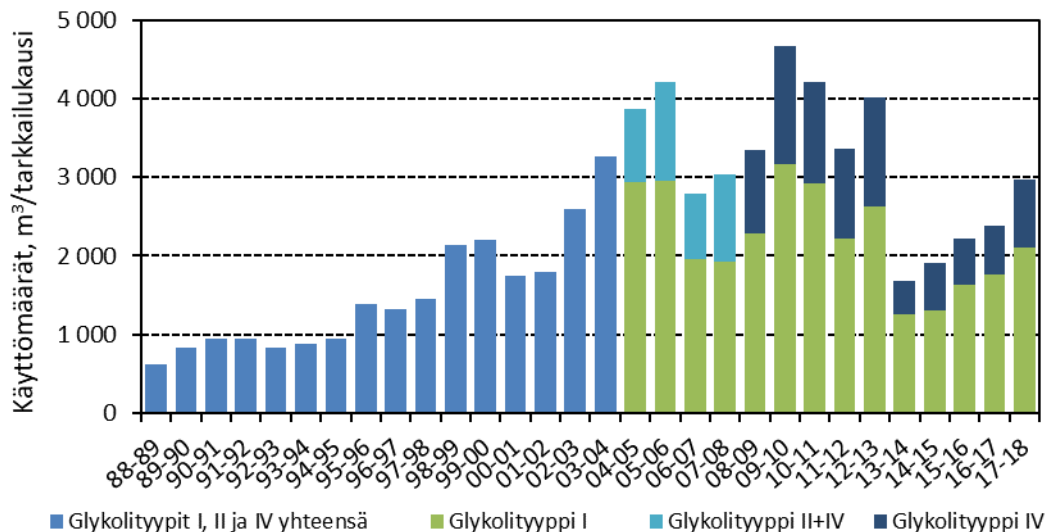
Tulosta tarkasteltaessa on huomioitava, että laskennan oletuksiin ja erityisesti kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta. Tarkempi kuvaus laskentamenetelmistä on esitetty liitteessä (**Liite 9**).

4 TARKKAILUN TULOKSET

4.1 Jäänpoisto- ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttömäärät

4.1.1 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineet

Tarkkailukaudella 2017-2018 lentoasemalla käytettiin lokakuusta huhtikuuhun yhteensä 2 969 m³ propyleeniglykolia tehdastuotetilavuuksina jäänpoistoon ja -estoon. Tyypin I nestettä käytettiin tästä määrästä 2 104 m³ ja tyypin IV nestettä 865 m³ (**Kuva 9**). Kuvassa näkyvä vaihtelu tarkkailuvuosien välillä johtuu jäänpoisto- ja estoaineiden käyttöön oleellisesti vaikuttavista liikennemäärän muutoksista ja vaihtelevista talviaikaisista sääolosuhteista.

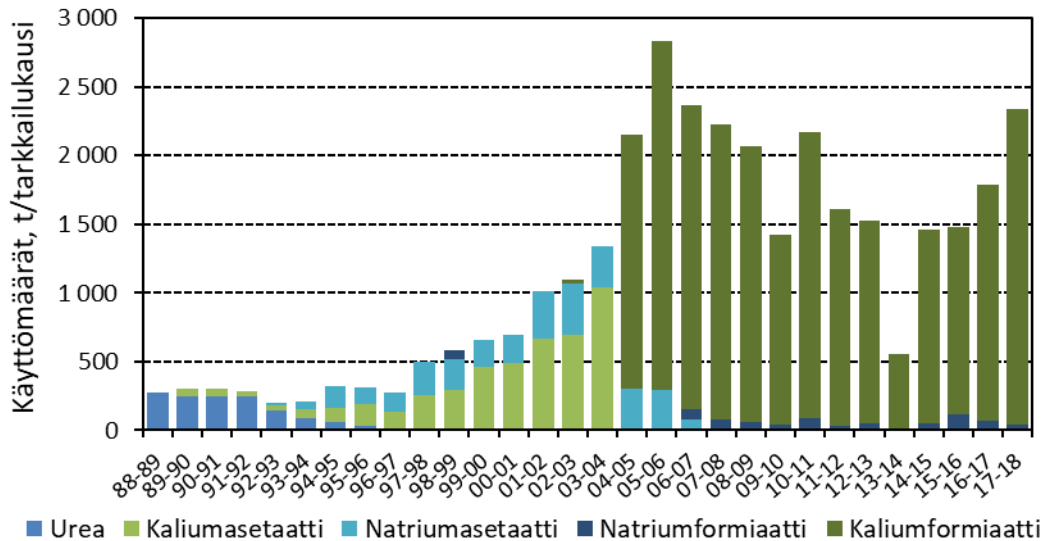


Kuva 9. Jäänpoisto- ja jäänestoaineiden käyttömäärät tehdastuotteena talvikausina vuosina 1988-2018.

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

4.1.2 Kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet

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



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

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

4.2 Jätevedenpuhdistamolle johdetut glykolipitoiset valumavedet

4.2.1 Vesien johtamisreitit

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

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

Glykolivesipumppaamot keräävät sade- ja sulamisvedet lentokoneiden jäänpoistoalueilta. Vedet johdetaan jätevesiviemäriin jäänpoisto- ja -estoaineiden käyttökaudella tai mikäli veden laatu muuten edellyttää johtamista käsittelyyn. Glykolinesteiden käyttökauden ulkopuolella vedet johdetaan lentoaseman alueelta läheviin ojiin tai Mottisuon pengeraltaaseen (alue 6 ja lumialue 3).

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

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

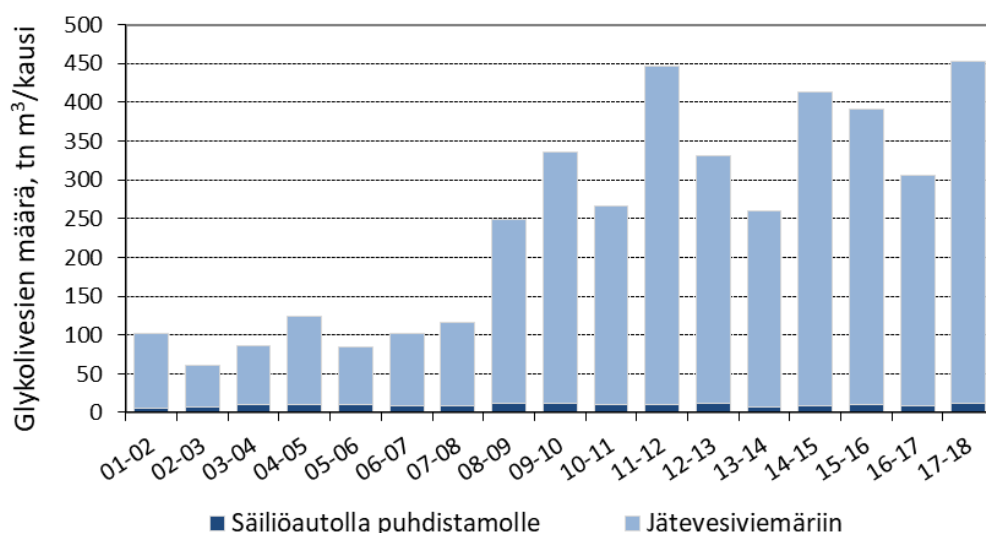
Etäjäänpoistoalueilta 6 ja 8 ja lumialueelta 3 ja R8 vedet johdetaan talvikaudella joko jätevesiviemäriin tai väkevien glykolivesien altaaseen. Alueen kaivoissa on glykolipitoisuusanturit, joilla väkevä glykolivesi tunnistetaan ja pumpataan väkevien glykolivesien altaaseen HK124 tai HK182. Väkevät glykolipitoiset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

4.2.2 Glykolivesien määrä

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

Tarkkailukaudella 2017-2018 puhdistamolle viemärin kautta johdettu ja säiliöautoilla kuljetettu vesimäärä oli yhteensä noin 453 000 m³ (edelliskaudella n. 306 000 m³), ja jakautui seuraavasti (**Kuva 11**):

- Viemäriin n. 442 000 m³ (edelliskaudella n. 297 000 m³)
- Mädättämöön säiliöautolla n. 11 500 m³ (edelliskaudella n. 8 500 m³)

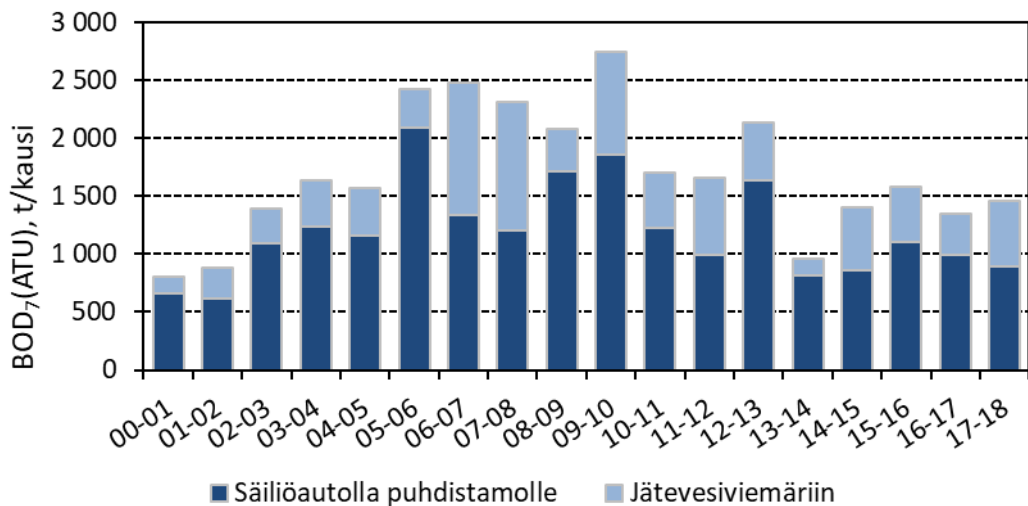


Kuva 11. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu glykolivesien määrä talvikausina 2001-2018.

Viemäriin johdettu vesimäärä oli suhteellisesti suurin vuodesta 2001 alkavalla vertailujaksolla. Tarkkailukaudella 2017-2018 vesimäärästä 57 % (edelliskaudella 59 %) eli 257 000 m³ (edelliskaudella 181 000 m³) johdettiin pumppaamo HK034:n kautta.

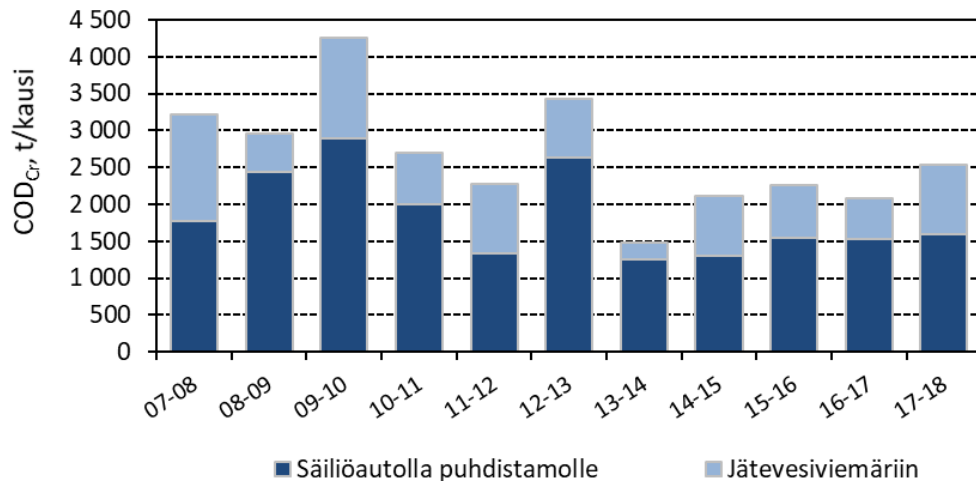
4.2.3 Glykolivesien hapenkulutus

Tarkkailukaudella 2017-2018 jätevedenpuhdistamolle toimitettu biologisen hapenkulutuksen BOD₇(ATU) kokonaiskuorma oli noin 1 450 t (edelliskaudella se oli n. 1 350 t), sisältäen viemäriin johdetun sekä säiliöautoilla kuljetetun veden (**Kuva 12**). Säiliöautolla mädättämöön kuljetettujen vesien osuus kokonaiskuormituksesta oli noin 890 t, joka on 61 % BOD₇(ATU)-kuormasta (edelliskaudella 990 t ja 73 %). Kokonaiskuormitus jätevedenpuhdistamolle oli hieman edellistä kautta suurempi, mutta keskitasoa muutamien viimeisimpien vuosien vertailujaksolla.



Kuva 12. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu laskennallinen BOD₇(ATU)-kuormitus talvikausina 2000-2018.

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



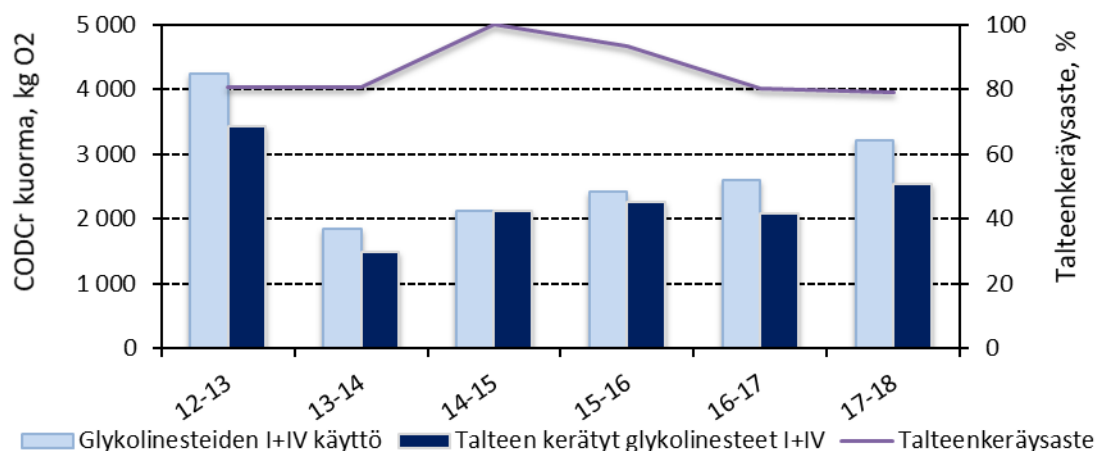
Kuva 13. Jätevesiviemäriin johdettu ja jätevedenpuhdistamolle säiliöautolla kuljetettu laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus talvikausina 2007-2018.

4.2.4 Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineiden talteenkeräysaste

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

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

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



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

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

4.3 Pengerallaskäsitely kiitotie 3 vesille

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

4.3.1 Pengeraltaiden sisäisen veden laatu

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

Pengeraltaita ilmastettiin ympärivuotisesti ejektoripumpulla. Aiempaan tapaan vesi oli kaikissa tarkkailuputkissa pääosin hapetonta ja glykolin hajoamistuotteiden ja/tai rikkivedyn hajuista. Hapettomissa oloissa veden sisältämä sulfaatti pelkistyy sulfidiksi eli mm. divetyysulfidiksi eli rikkivedyksi (H₂S).

Biologisen hapenkulutuksen pitoisuudet (BOD₇) olivat korkeimmat lounaispään pengeraltaan putkessa PV1, jossa pitoisuudet olivat joulukuusta kesäkuuhun pääosin tasolla 100-240 mg/l. Kaikissa muissa putkissa BOD₇-pitoisuudet olivat pääosin pieniä tai vain harvakseltaan melko lievästi kohonneita (n. 40 mg/l asti). Kaksi yksittäistä korkeaa BOD₇-pitoisuushavaintoa olivat: Mottisuon pengerallas (PV4) 18.4.2018 360 mg/l (kauden korkein havainto) ja Mottisuon pengerallas (PV7B) 20.12.2017 120 mg/l.

Biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD₇ ja COD_{Cr}) pitoisuuksien suhteelliset tasot vastasivat toisiaan hyvin: korkeimmat COD_{Cr}-pitoisuudet n. 200-400 mg/l havaittiin PV1:ssä. Muissa putkissa COD_{Cr}:n taso oli yleensä alle 60 mg/l. Putkessa PV5 COD_{Cr}-pitoisuudet n. 60-80 mg/l olivat BOD₇-tasoon (yleensä <15 mg/l) verrattuna korkeampia kuin muissa putkissa.

Kaliumpitoisuudet olivat korkeimmat, n. 300-500 mg/l, putkessa PV1, jossa havaittiin myös korkeimmat BOD₇-pitoisuudet. Putkessa PV1 BOD₇:n ja kaliumin pitoisuuksilla oli yhteyttä siten, että korkeimpiin BOD₇-pitoisuuksiin liittyivät melkein aina korkeimmat kaliumpitoisuudet, mutta lisäksi kaliumpitoisuus oli joillakin tutkimuskerroilla korkea ilman BOD₇:n suurta nousua. Muissa putkissa kaliumpitoisuus oli yleensä 40-150 mg/l, paitsi selvästi pienempi putkissa PV5 (kaikki havainnot <10 mg/l) ja PV6 (yleensä <15 mg/l).

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

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

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

TOC-pitoisuus oli kohonnut kaikissa näytteissä, joissa BOD₇-pitoisuudet olivat kohonneita. Korkeimmat pitoisuudet välillä 50-150 mg/l havaittiin yleensä putkessa PV1, jossa myös BOD₇ oli korkea. Muissa putkissa TOC vaihteli yleisimmin välillä 5-15 mg/l. Putkessa PV5 TOC-taso oli keskimääräistä korkeampi, n. 30 mg/l, ja siinä myös COD_{Cr}-taso oli keskitasoa korkeampi, 60-80 mg/l, mutta sen sijaan BOD₇-taso oli pieni (<15 mg/l). Putken PV5 havaintotulokset ja muita putkia vähän alempi pH (6.6-6.7) saattavat viitata humuspitoisten vesien vaikutukseen.

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

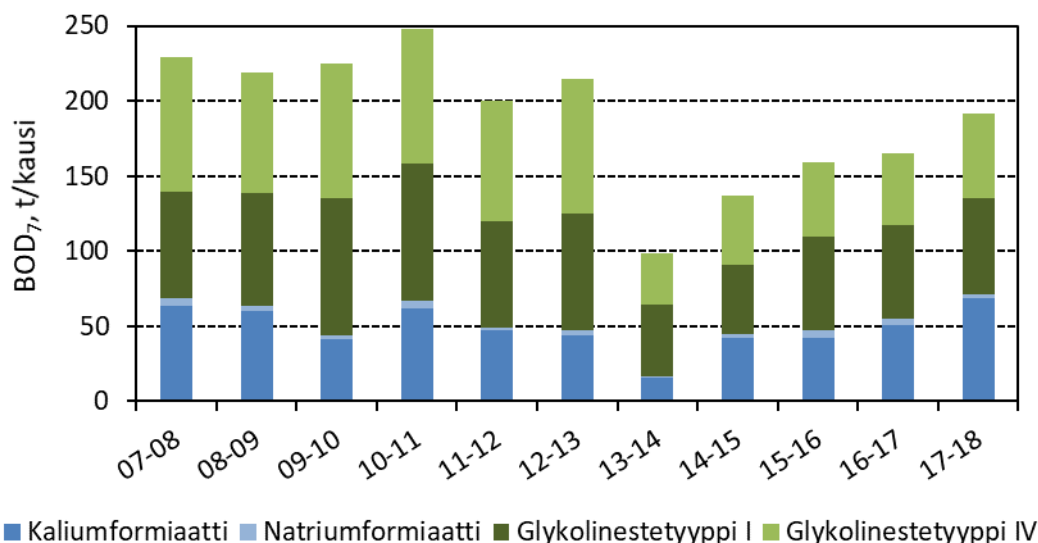
4.3.2 Pengerallaskäsitelyn laskennallinen puhdistusteho

Ainetaresetarkastelussa arvioitiin kiitotien 3 alueelle levitettyjen liukkaudentorjunta-aineiden ja sinne lentokoneiden mukana kulkeutuvien jäätymisenestoaineiden aiheuttama laskennallinen hapenkulutus. Laskennallista tulevaa hapenkulutuskasvuun verrattiin imeytys- ja pengerallaskäsitelyiden jälkeen vesistöön tarkkailupisteiden D1 ja C1Y (lounaispään pengerallas) sekä HK505, E1 ja E1Y (Mottisuon pengerallas) kautta lähtevän veden hapenkulutuskasvuun, joka perustui kulkeutuvan vesimäärän ja pitoisuuksien mittauksiin. On huomattava, että laskennan oletuksiin ja erityisesti kiitotielle kulkeutuvan glykolin määrän laskennalliseen arvioimiseen sisältyy huomattavan suurta epävarmuutta. Tarkempi kuvaus laskentamenetelmästä on liitteenä (**Liite 9**).

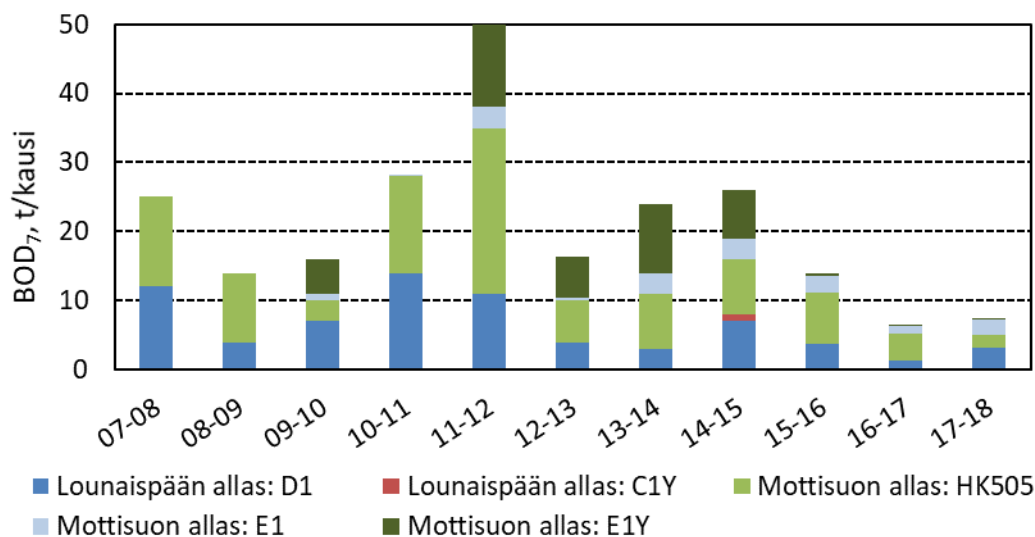
Tuleva ja lähtevä BOD₇-kuorma ja puhdistusteho

Pengeraltaisiin tuleva laskennallinen BOD₇-kuorma oli suurin viimeisen viiden vuoden vertailujaksolla, mutta keskitasoa vuonna 2007 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 15**). Mitattu lähtevä kuorma oli vähän edelliskautta suurempi ja toiseksi pienin vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla (

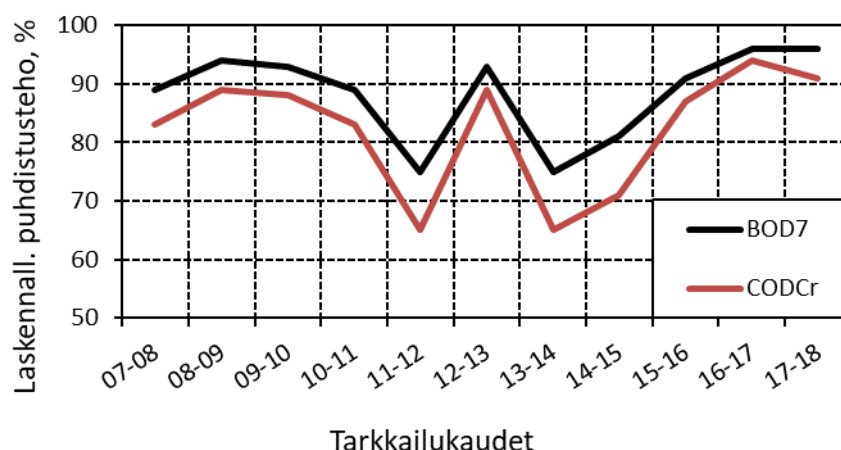
Kuva 16). Laskennallinen puhdistusteho BOD₇:lle oli sama kuin edelliskaudella, 96 %, ja samalla suurin arvo vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla (**Kuva 17**).



Kuva 15. Kiitotieltä 3 pengeraltaisiin tullut kuormitus (BOD₇) 2007-2018.



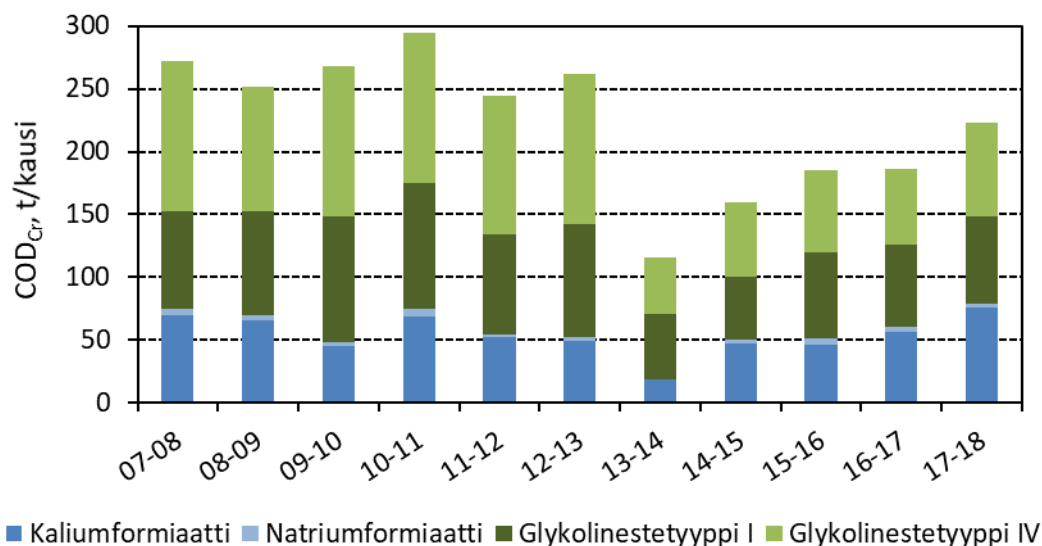
Kuva 16. Kiitotien 3 pengeraltaista lähtenyt kuormitus (BOD₇) 2007-2018.



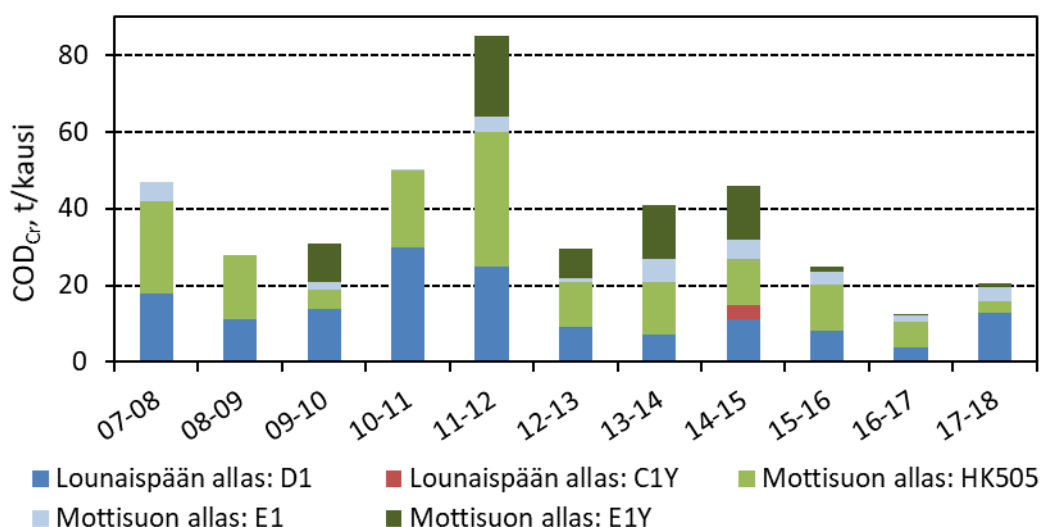
Kuva 17. Kiitotien 3 hulevesien pengeralaskäsitteilyn laskennallinen BOD₇- ja COD_{Cr} puhdistusteho.

Tuleva ja lähtevä COD_{Cr}-kuorma ja puhdistusteho

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



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



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

4.4 Pintavesien tarkkailutulokset

4.4.1 Virtaama pintaveden tarkkailupisteillä

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

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

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

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

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

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

¹ Näytteenottokohde HK505 ja siihen liittyvä Mottisuon pengeraltaasta lähtevän veden suihkutus Mottisuolle otettiin käyttöön heinäkuussa 2008.

² HK505:n virtaamaa ei ole laskettu mukaan yhteensä-sarakkeeseen, koska HK505:n virtaama on jo mukana saman purkureitin varrella alavirtaan päin sijaitsevan pisteen B1 virtaamassa.

³ Keskivirtaamat on laskettu näytteenottojen hetkellisistä virtaamista mittaajaksien pituuksilla painotettuna keskiarvona. Virtaama on määritetty mittapatoaukolta käsin mitattuna veden korkeudesta.

⁴ Keskivirtaamat on laskettu jatkuvatoimisen virtaama- tai vesimäärämittarin tuloksista.

⁵ Virtaaman summan laskennassa on käytetty käsin mittapatoaukolta näytteenottohetkellä mitattujen veden korkeuksien perusteella laskettuja virtaamia pisteistä, joilla virtausta on mitattu kahdella eri tavalla (automaattisesti ja käsin).

⁶ Virtaaman summan laskennassa on käytetty jatkuvatoimisen virtaamamittarin tuloksia pisteistä, joilla virtausta on mitattu kahdella eri tavalla (automaattisesti ja käsin). Kun jatkuvalla mittarilla on ollut eri pituisia mittaajaksia, virtaaman keskiarvot on laskettu mittaajaksien pituuksilla painotettuina.

⁷ C1Y:n ja E1Y:n keskivirtaama on laskennallinen teoreettinen keskivirtaama koko kaudelle (365 d). Todelliset vedenjohtamisen ajat olivat C1Y:llä ja E1Y:llä paljon lyhyempiä kuin 365 d.

⁸ 1-19.9.2017 on aikajakso, jota 4B:ltä ja B1:ltä 12.9.2017 otettu näyte edustaa vesistökuormituksen laskennassa.

⁹ Arvio.

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

4.4.2 Ylivuodot glykolivesipumppaamoilta ja pengeraltaiden imeytyksestä

Glykolivesipumppaamojen ja Mottisuon pengeraltaan ylivuodoista otetaan kokoomanäyte automaattisella näytteenottimella, joka käynnistyy kun ylivuoto alkaa.

Suuren virtaaman kuten rankkasateiden tai lumien sulamisjaksojen aikoina, pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja osa vedestä johdetaan Kylmäojaan. Pumppaamon HK509 ylivuotojen osuus BOD₇:n kokonaiskuormituksesta oli pieni, 2.2 % (edelliskaudella 1.5 %). HK509 ylivuotojen osuus COD_{Cr}:n kokonaiskuormituksesta oli noin 1.6 % (edelliskaudella 0.9 %).

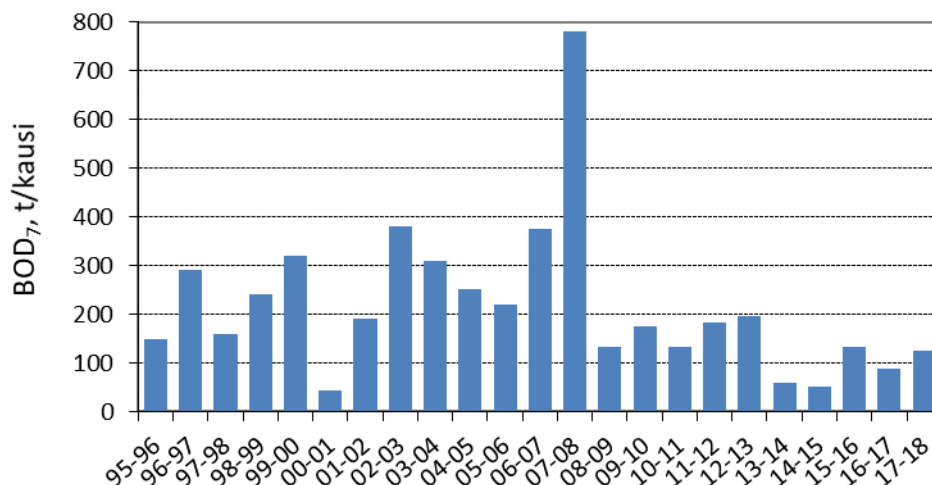
Glykolivesipumppaamo HK034 ylivuodot johdetaan Kylmäojaan. Kaudella 2017-2018 tapahtui yksi erittäin pieni ylivuoto, josta automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa näytettä. Glykolivesipumppaamon HK123 ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ei suoraan vesistöön). Pumppaamolla HK123 tapahtui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

Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovedessä (E1Y) BOD₇-pitoisuus oli kaudella 2017-2018 pieni (<2-4.1 mg/l), joten kauden aikana vesistökuormitus oli pieni. Piste E1Y osuus vesistöön kohdistuneesta BOD₇-kuormasta oli 0.1 % (edelliskaudella 0.01 %) ja COD_{Cr}-kuormasta 0.2 % (edelliskaudella alle 0.01 %).

Lounaispään pengeraltaasta pisteeltä C1Y tapahtui yksi ylivuoto kaudella 2017-2018. Veden BOD₇-pitoisuus (n. 4 mg/l) ja vesimäärä olivat pienet, joten myös kuormitus oli erittäin pieni (0.01 %, edelliskaudella 0.00 %). COD_{Cr}-pitoisuus oli alle määrittäysrajan kuten edelliskaudella.

4.4.3 Kokonaisvesistökuormitus ja valumavesien laatu

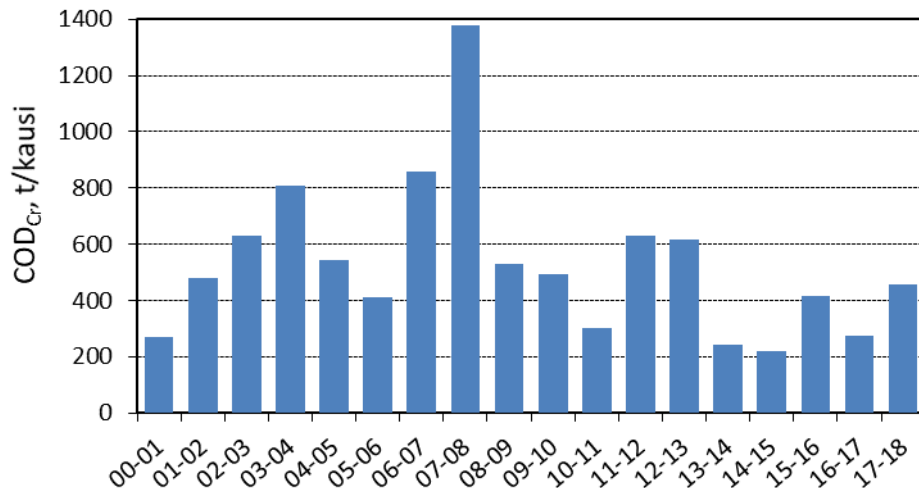
Tarkkailukaudella 2017-2018 vesistöön kohdistunut BOD₇-kuormitus oli n. 125 t, joka oli edelliskautta 2016-2017 (87 t) suurempi ja jokseenkin sama kuin kaudella 2015-2016 (133 t). Vuodesta 2013 alkavalla vertailujaksolla kuormitus oli hieman keskitasoa suurempi ja vuodesta 1995 alkavalla vertailujaksolla keskitasoa pienempi (**Kuva 20**).



Kuva 20. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen BOD₇-kuormitus talvikausina 1995-2018.

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

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



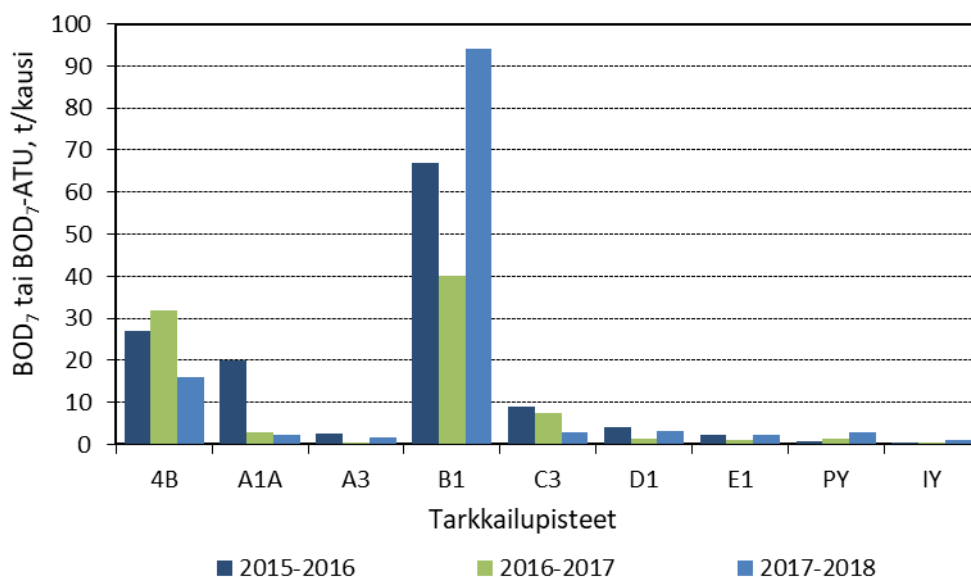
Kuva 21. Lentoasemalta vesistöön kohdistunut laskennallinen COD_{Cr}-kuormitus talvikausina 2000-2018.

4.4.4 Vesistökuormitus tarkkailupisteillä

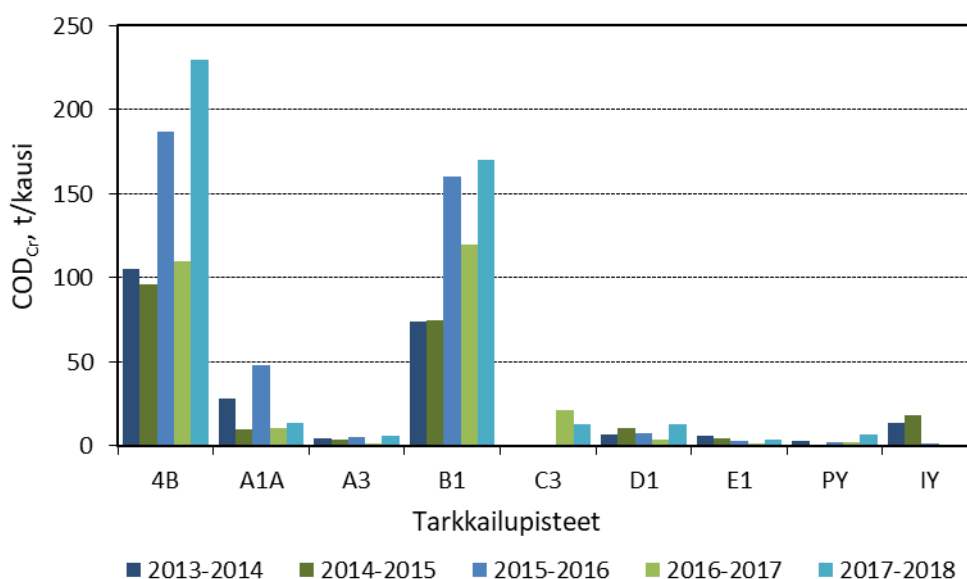
Tarkkailupisteellä B1 BOD₇-kuormitus oli suurin viiden vuoden vertailujaksolla (**Kuva 22**). Samalla jaksolla myös COD_{Cr}-kuormitus oli suurin, mutta kuormitus oli suunnilleen sama kaudella 2015-2016 (**Kuva 23**). Keskitasoa suurempaan kuormitukseen vaikutti aiempaa suurempi kauden vesimäärä, joka johtui todennäköisesti pääosin keskimääräistä suuremmasta sademäärästä. Pisteellä B1 BOD₇:n hetkellisiin mittauksiin perustuva virtaamapainotteinen keskipitoisuus 23 mg/l oli viime vuosien keskitasoa. COD_{Cr}:n keskipitoisuus 42 mg/l oli pitkäaikaisen (2006-) vertailujakson pienin.

Pisteellä 4B BOD₇-kuormitus pienentyi noin puoleen edelliskaudesta 2016-2017 (**Kuva 22**). Sen sijaan COD_{Cr}-kuormitus kasvoi ja oli suurin viiden vuoden vertailujaksolla (**Kuva 23**). Koko kauden vesimäärä oli selvästi suurin vuodesta 2006 alkavalla vertailujaksolla. Suuresta vesimäärästä huolimatta BOD₇-kuormitus oli pienehkö pitkäaikaisessa (2006-) vertailussa, koska kauden 2017-2018 keskipitoisuus 4 mg/l oli pitkäaikaisessa vertailussa toiseksi pienin. COD_{Cr}:n keskipitoisuus 53 mg/l oli pienin vuodesta 2006 alkavalla vertailujaksolla, joten COD_{Cr}-kuormituksen kasvun syynä oli vesimäärän kasvu.

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



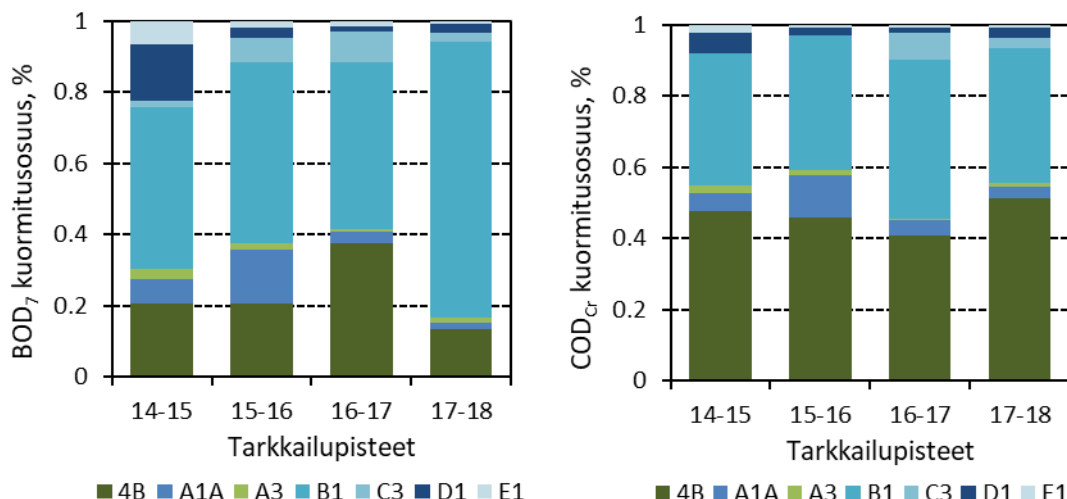
Kuva 22. Kuormitus (BOD_7) vesistöön purkupaikoittain 4B-E1 ja ylivuodoissa (BOD_7 -ATU; PY=glykolivesipumppaamoiden ylivuodot, IY=pengeraltaiden imeytyksen ylivuodot C1Y ja E1Y) 2013-2018.



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

4.4.5 Kuormituksen suhteellinen jakautuminen tarkkailupisteittäin

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



Kuva 24. Kuormituksen (BOD₇ ja COD_{Cr}) jakautuminen eri pisteiden välillä 2014-2018.

Suovesien vaikutus kasvattaa pisteen 4B osuutta (n. 50 %) COD_{Cr}-kuormituksesta, mutta pisteen 4B BOD₇-kuormitusosuuteen (n. 13 %) suovedet eivät mainittavasti vaikuta.

4.5 Vesistövaikutukset

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

4.5.1 Kylmäojan tarkkailupisteet 4B, 14 ja 16

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

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

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

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

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

Selkeästi kohonnut BOD₇-pitoisuus 48 mg/l havaittiin yhdellä kerralla (20.3.2018). Edelliskaudella suurin pitoisuus oli hieman suurempi (n. 70 mg/l). Lievästi kohonneita (13–22 mg/l) pitoisuuksia havaittiin kolmella kerralla joului- huhti- ja kesäkuussa. Muilla tutkimuskerroilla BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-6 mg/l). Virtaamapainotettu BOD₇-pitoisuuden keskiarvo 4 mg/l oli viime vuosien tasoa pienempi (edelliskaudella 22 mg/l). Suoveden vaikutus nostaa pisteellä 4B COD_{Cr}-pitoisuutta, mutta ei mainittavasti BOD₇-pitoisuutta.

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

Kaliumpitoisuus oli selvästi kohonnut (n. 48-89 mg/l) kolmella tutkimuskerralla 25:stä. Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat joului-, maalisi- ja huhtikuulle. Korkeimmat kaliumpitoisuudet esiintyivät samaan aikaan kun BOD₇-pitoisuus oli keskitasoa korkeampi. Aiempaan tapaan valtaosa kaliumpitoisuuksista oli luonnontilaisen vaihteluvälin sisällä (<10 mg/l), tai vain hieman sitä korkeampia.

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

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

Pitkäaikaista veden laadun kehitystä (2004-) (**Liite 24**) tarkasteltaessa BOD₇- ja COD_{Cr}-pitoisuudet ovat pienentyneet. Tarkastelujakson loppupuolella 2011-2018 ei ole nähtävissä kehityssuuntia. Korkeimmat kaliumpitoisuudet on havaittu viime vuosina 2016-2018. Happipitoisuus on ollut yleensä hyvä tai tyydyttävä. Vuosina 2017-2018 hapen kyllästys-% oli hieman aiempaa parempi.

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

Vesi oli kaikilla tutkimuskerroilla hajutonta, kuten edelliskaudella. BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai lähellä sitä (<2 - n. 6 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (n. 30-50 mg/l) pienempiä.

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

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

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

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

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

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

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

4.5.2 Kirkonkylänojan tarkkailupisteet A1A, A2 ja A3

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

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

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

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

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

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

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

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

Pitkäaikaisissa tuloksissa (2004-) (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuus oli 2004-2008 vaihteleva, 2009-2011 kohonnut (tavallisesti 40-100 mg/l) ja 2014-2018 pääosin melko pieni (<30 mg/l), mutta tasolle n. 50-60 mg/l ulottuvia yksittäisiä korkeita pitoisuuksia on havaittu harvakseltaan. COD_{Cr}-pitoisuuksien kehityssuunnat ovat olleet samantyyppisiä, mutta COD_{Cr}:n pitoisuuspiikit ovat olleet suhteellisesti jonkin verran korkeampia.

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

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

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

Suurimmassa osassa eli 22/26 havainnossa (edelliskaudella 21/26) BOD₇-pitoisuus oli pieni, alle n. 10 mg/l. BOD₇-pitoisuuksista 3/26 olivat selvästi kohonneita tai korkeita 47-94 mg/l (edelliskaudella 5/26), ja ne ajoittuivat marras-, joului- ja maaliskuulle. Aiempaan tapaan korkeimpiin BOD₇-pitoisuuksiin liittyivät korkeimmat kaliumpitoisuudet, mikä osoitti korkeimpien BOD₇-pitoisuuksien johtuneen suureksi tai suurimmaksi osaksi liukkaudentorjunta-aine kaliumformiaatista. Korkein BOD₇-pitoisuus 94 mg/l oli edelliskautta (140 mg/l) pienempi, mutta korkein kaliumpitoisuus n. 500 mg/l oli edelliskautta (320 mg/l) suurempi. BOD₇:n virtaamapainotettu keskiarvo oli 15 mg/l, joka oli suunnilleen sama kuin edelliskaudella (17 mg/l).

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

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

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

Kokonaisfosforipitoisuuden havainnoista 4/26 oli korkeita, 320-1100 µg/l (edelliskaudella korkein 530 µg/l). Muilla havaintokerroilla tavallisin pitoisuustaso oli 40-80 µg/l. Usein kiintoaineen määrä vaikuttaa paljon fosforipitoisuuteen, mutta pisteellä A3 fosforin ja kiintoaineen pitoisuuksilla ei ollut kovin selvää yhteyttä. Sen sijaan osassa havainnoista fosforilla, kaliumilla ja BOD₇-pitoisuudella oli vahva yhteys (samoin kuin edelliskausilla). Selityksenä voi olla, että fosfori saattaa olla osin peräisin kaliumformiaatista. Kemiallisesti puhdas kaliumformiaatti ei sisällä lainkaan fosforia, mutta liukkaudentorjuntaan käytetty kaliumformiaattituote saattaa sisältää lisäaineena fosforia. Fosforipitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 220 µg/l, joka oli edelliskautta (150 µg/l) korkeampi, ja jaetulla korkeimmalla sijalla pitkäaikaisessa tarkastelussa. Pienen virtaaman vuoksi fosforikuormitus vesistöön oli kuitenkin pieni.

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) biologinen ja kemiallinen hapenkulutus (BOD₇- ja COD_{Cr}) on ollut ajoittain korkeaa. Korkeimmat havainnot esiintyivät vuosina 2004-2007, jonka jälkeen erityisiä kehityssuuntia ei ole havaittavissa. Happitilanne on vaihdellut paljon, ja on ollut usein huono. Pitkäaikaisia kehityssuuntia ei ole kuitenkaan havaittavissa.

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

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

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

BOD₇-pitoisuus oli yhdellä tutkimuskerralla vähän kohonnut (23 mg/l) ja muuten luonnontilainen tai lähellä sitä (<2 - n. 5 mg/l). Pitoisuudet olivat jonkin verran edelliskautta pienempiä. Happipitoisuus n. 6-13 mg/l (edelliskaudella 7-12 mg/l) oli hyvä ja hapen kyllästys, 63-95 % (55-92 %), hyvä tai tyydyttävä.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudessa on ollut piikkejä harvakseltaan, mutta ne ovat pienentyneet. Vuodesta 2014 alkaen korkeimmat pitoisuudet ovat pysyneet alle tason 50 mg/l.

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

4.5.3 Veromiehenkylänpuron tarkkailupisteet HK505, M2A, B1 ja B2

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

Mottisuon pumppauskaivon HK505 näyte on edustaa pengeraltaasta lähtevää vettä vain kun pumppaus suolle on käynnissä. Pumppauskaivoon johdetaan myös lähialueen sadevesiä, joten kaivosta saatava näyte voi osittain tai kokonaan edustaa sadevesiä, jos pumppaus ei ole käynnissä. HK505:n kautta kauden 2017-2018 aikana kulkeutunut kokonaisvesimäärä oli noin 310 000 m³, mikä oli noin kaksinkertainen suhteessa erityisen pienivirtaamiseen edelliskautteen (150 000 m³), mutta pidemmällä vertailujaksolla keskitasoa. Hajua tai hajun puuttumista havainnoitiin 12/15 näytteenottokerralla. Vesi oli hajutonta 5/12 (edelliskaudella 0/19) havaintokerralla, rikkivedyn hajuista 5/12 (4/19), glykolin hajoamistuotteen hajuista 1/12 (14/19) ja lievästi tuntemattoman hajuista 1/12 havaintokerralla. Hajuhavainnoissa suurimmat erot edelliskautteen olivat, että kaudella 2017-2018 oli erittäin paljon vähemmän glykolin hajoamistuotteen hajun havaintoja, ja vesi oli paljon useammin hajutonta.

BOD₇-pitoisuudet olivat suhteellisen pieniä. Vaihteluväli oli <2-26 mg/l (edelliskaudella <1.5-120 mg/l) ja 11/15 havaintoa (edelliskaudella 10/25) oli alle tason 10 mg/l. Vesimääräpainotettu kauden keskiarvo oli 6 mg/l (edelliskaudella 26 mg/l), joka oli vuodesta 2008 alkavalla vertailujaksolla selvästi pienin.

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

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

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

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

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

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

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

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

BOD₇-pitoisuus (<2 – n. 6 mg/l) oli luonnontilainen tai lähellä sitä (edelliskaudella <1.5-10 mg/l). Virtaamapainotteinen keskiarvo 2 mg/l (edelliskaudella 5 mg/l) oli luonnontilainen. Keskiarvo oli vertailujakson 2013-2018 vaihteluvälin 2-5 mg/l pienin.

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

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

Kaliumpitoisuuksien vaihteluväli oli n. 3-38 mg/l (edelliskaudella 4-40 mg/l). Havainnoista 6/13 kpl (edelliskaudella 7/13) alitti tason 10 mg/l. Noin puolet pitoisuushavainnoista oli hieman luonnonvesien perustasoa (<10 mg/l) korkeampia kaliumformiaatin vaikutukseen viitaten. Kaliumin ja BOD₇:n pitoisuuksilla ei ollut yhteyttä, kuten ei edelliskaudellakaan.

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

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) tulosten tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudet ovat yleensä olleet pieniä eli alle 15 mg/l, mutta harvakseltaan korkeahkoja tai korkeita (50-250 mg/l). Vuodesta 2014 alkaen kaikki pitoisuudet ovat olleet alle 25 mg/l. COD_{Cr}-pitoisuudet ovat melko usein olleet kohonneita tai korkeita (80-250 mg/l), mihin vaikuttaa eniten suomaaperä. Pitoisuudet olivat 2005-2008 keskimäärin korkeampia kuin vuodesta 2009 alkavalla kaudella, mutta muita kehityssuuntia ei näy.

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

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

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

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

BOD₇-havainnoista noin neljä viidesosaa (21/25) oli pieniä tai melko pieniä (<2-26 mg/l) (edelliskaudella kaksi kolmasosaa eli 15/26). Voimakkaasti kohonneita BOD₇-pitoisuuksia 92-430 mg/l havaittiin kolmesti (marras-, maalisk- ja huhtikuussa). Edelliskaudella korkeiden pitoisuuksien kappalemäärä oli sama, mutta korkeat havainnot olivat pienempiä (130 mg/l). Kaikkiin korkeisiin BOD₇-pitoisuuksiin liittyi korkea kaliumpitoisuus, mikä viittasi BOD₇:n johtuvan merkittävässä määrin kaliumformiaatista. Kohtalaisesti kohonnut pitoisuus 40 mg/l havaittiin yhden kerran (joulukuu 2017) (edelliskaudella vastaavan tason havaintoja oli 7/26).

Koko kauden BOD₇-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo 47 mg/l oli edelliskautta (28 mg/l) suurempi ja hieman keskitasoa suurempi vuodesta 2005 alkavalla vertailujaksolla. Suurehkon virtaaman ja korkeimman pitoisuuden esiintyminen samaan aikaan (21.11.2017) vaikutti kausikeskiarvoa nostavasti.

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

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

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudet ovat vaihdelleet koko tarkastelujakson ajan pienen ja korkean välillä (<2 – n. 400 mg/l). Korkeimpien pitoisuuksien tasoissa ei näy selviä suuntauksia jaksolla 2004-2018, mutta korkeimpien pitoisuuksien esiintymistiheys on ollut aiempaa harvempi v. 2011 alkavalla jaksolla. COD_{Cr}-pitoisuuksissa vaihtelevuus (20 – n. 700 mg/l) on suhteellisesti yhtä suurta kuin BOD₇-pitoisuuksissa. Vuodesta 2011 alkaen pitoisuuspiikkien taso on hieman laskenut ja esiintyvyys harventunut.

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

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

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

BOD₇-pitoisuudessa näkyi vahvaa kuormitusvaikutusta yhdellä kerralla: 94 mg/l 21.11.2017 (edelliskaudella korkein 130 mg/l). Muulloin pitoisuus oli pisteellä luonnontilainen tai pieni (<2-11 mg/l). Kokonaisuutena pitoisuudet olivat edelliskauden tasoa. Happipitoisuus oli hyvä, 9-13 mg/l (edelliskaudella 7.6-11.4 mg/l).

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuuksista valtaosa on ollut pieniä tai pienehköjä eli alle 20 mg/l, mutta tasolle 40-150 mg/l yltäviä pitoisuuksia on yleensä havaittu 1-2 kpl/kausi. Pitoisuuksien perustaso tai korkeimmat pitoisuudet eivät ole merkittävästi muuttuneet. Hapen kyllästys-% on ollut hyvä (>60 %) käytännössä aina.

4.5.4 Brändoninoja tarkkailupisteet C2A ja C3

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

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

BOD₇-pitoisuudessa oli kohtalaista tai vahvaa kuormitusvaikutusta (55-240 mg/l) 5/25 tutkimuskerralla (edelliskaudella 2/13), jotka ajoittuivat maaliskuulle. Kahdella kerralla pitoisuus oli jonkin verran kohonnut (24 ja 34 mg/l). Muilla kerroilla (17/25) pitoisuus luonnontilainen tai pieni (<2-19 mg/l).

Kaliumpitoisuutta on tutkittu pisteellä vuodesta 2016 alkaen. Suurin osa pitoisuuksista oli lievästi luonnonvesien tasoa korkeampi eli 10-25 mg/l. Selvästi korkeimmat pitoisuudet n. 47-170 mg/l (edelliskauden suurin 120 mg/l) havaittiin maaliskuussa samaan aikaan kuin korkeimmat BOD₇-pitoisuudet.

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

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

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

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

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

BOD₇-pitoisuuden vaihteluväli oli <2-84 mg/l (edelliskaudella <1.5-45 mg/l). Vain yksi korkea (84 mg/l) havaittiin ja se ajoittui huhtikuulle. Muilla kerroilla pitoisuus

oli luonnontilainen tai pieni (<2-16 mg/l). BOD₇-pitoisuuksien virtaamapainotettu keskiarvo oli 4 mg/l, joka oli edelliskaudta (13 mg/l) pienempi, mutta pidemmällä vertailujaksolla tavallinen.

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

Sähkönjohtokykyä on mitattu tarkkailupisteeltä vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 26-140 mS/m (edelliskaudella 26-59) ja suurin osa (9/13) havainnosta oli luonnontilaisia arvoja korkeampia (> 40 mS/m). Selvästi kohonnut sähkönjohtokyky ja vastaavalla tavalla korkea BOD₇-pitoisuus havaittiin samaan aikaan.

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuuksien valtaosa ollut alle 10 mg/l, mutta noin hieman alle puolella kausista on havaittu 1-2 kpl tasolle n. 30-100 (-200) mg/l yltävää kohonnutta tai korkeaa pitoisuutta. Pitoisuuksissa ei näy selviä kehityssuuntia. Happikyllästyminen on käytännössä aina ollut hyvä (>60 mg/l).

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

4.5.5 Viinikanmetsänoja tarkkailupisteet D0, D1 ja D2

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

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

Pisteellä havaittiin glykolin hajoamistuotteiden hajua 6/15 tutkimuskerralla (edelliskaudella 8/19) ja rikkivetyä yhden kerran. BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai pieni (<2-13 mg/l) (edelliskaudella <1.5-15). Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo oli 4 mg/l, joka oli sama kuin edelliskaudella.

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

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

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuus on laskenut. Pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 mg/l), mutta kohonneita (n. 30-70 mg/l) pitoisuuksia on noin 1-2 kertaa vuodessa esiintynyt vuosia 2017 ja 2018 lukuun ottamatta.

Pitkäaikaisissa tuloksissa sähkönjohtokyvyssä näkyy loivaa laskevaa suuntausta vuoteen 2016 asti: vertailujakson 2004-2016 alussa tavallinen taso oli 40-70 mS/m ja jakson lopussa 30-50 mS/m. Vuosina 2017-2018 taso vähän nousi (n. 35-60 mS/m).

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

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

BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen tai melko pieni <2-17 mg/l (edelliskaudella <1.5-12 mg/l). Happipitoisuus oli hyvä n. 8-12 mg/l (edelliskaudella n. 6-11 mg/l). Sähkönjohtokykyä on mitattu D2:lla vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 33-150 mS/m (edelliskaudella 16-59 mS/m). Havainnoista 7/13 (edelliskaudella 9/13) oli selvästi luonnontilaisten vesien tasoa korkeampia eli yli 40 mS/m.

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuus on ollut useimmilla tutkimuskerroilla pieni (<15 mg/l), mutta kohonneita (n. 20-70 mg/l) pitoisuuksia on esiintynyt noin kerran kaudessa lukuun ottamatta viimeisintä kautta 2017-2018. Vuodesta 2011 alkaen pitoisuuspiikeissä näkyy laskevaa

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

4.5.6 Mottisuonoja tarkkailupisteet E1 ja E2

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

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

BOD₇-pitoisuuden vaihtelu oli aiempaan tapaan suurta: <2-120 mg/l (edelliskaudella <1,5-330 mg/l). Korkeimmat pitoisuudet 77 ja 120 mg/l havaittiin helmi- ja huhtikuussa. Pitoisuuden virtaamapainotettu keskiarvo 35 mg/l oli edelliskaudelta (79 mg/l) pienempi ja keskitasoa pienempi 2005 alkavalla vertailujaksolla. Happipitoisuus n. 4-8 mg/l oli suhteellisen lähellä edelliskaudelta (n. 3-7 mg/l). Vesi ehtii usein hapettua ennen pistettä E1, joten tällä pisteellä mitattu happi ei luultavasti kuvaa pengeraltaan sisäisen veden happipitoisuutta.

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

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

Kaliumpitoisuudet n. 40-200 mg/l (edelliskaudella 50-170 mg/l) olivat kohonneita tai korkeita viitaten kaliumpitoisiin liukkaudentorjunta-aineisiin. Korkeimmat kalium- ja BOD₇-pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan, mikä on havaittu aiemпинakin tarkkailukausina. Aiempaan tapaan pitoisuuksilla ei kuitenkaan ollut aina yhteyttä, sillä osalla tutkimuskerroista kaliumpitoisuus oli melko korkea, vaikka BOD₇-pitoisuus oli pieni.

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

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

Pitkäaikaisessa (2004-) tulosten tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudet ovat vaihdelleet erittäin laajoissa rajoissa (<2 – n. 3000 mg/l) ja yksittäisiä tason 100 mg/l ylittäviä pitoisuuksia on havaittu melkein kaikilla kausilla. Suurin osa pitoisuuksista on kuitenkin ollut pieniä tai melko pieniä (<30 mg/l). Korkeita pitoisuuksia oli useimmin tarkastelujakson alussa 2004-2007. Kaudella 2017-2018 havaittu korkein pitoisuus oli aiempaa pienempi. Sähkönjohtokyvyssä ei näy kehityssuuntia.

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

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

Vesi oli glykolin hajoamistuotteiden hajuista 2/11 tutkimuskerralla (edelliskaudella 5/12) marras- ja tammikuussa. BOD₇-pitoisuus oli kaikilla tutkimuskerroilla luonnontilainen tai lähellä sitä (<2-10 mg/l). Pitoisuudet olivat selvästi edelliskautta (<1.5-98 mg/l) pienempiä.

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

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudet ovat pääosin pieniä, alle 15 mg/l, mutta yksittäisiä kohonneita (>40 mg/l) pitoisuuksia on yleensä esiintynyt vuosittain. Kehityssuuntaa ei ole nähtävissä. Hapen kyllästys-% on ollut erittäin vaihteleva (0 – yli 100 %). Tavallisin taso on ollut tyydyttävä tai hyvä eli 40-90 %. Hapen kyllästys on noussut vuosina 2015-2018.

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

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

Happipitoisuus, n. 7-14 mg/l, oli hyvä aikaisempaan tapaan. Sähkönjohtokyky vaihteli välillä 12-31 mS/m (edelliskaudella 15-34). BOD₇-pitoisuus oli luonnontilainen (alle 3 mg/l) paitsi helmi- ja elokuussa lähellä luonnontilaista 3.0-3.4 mg/l (edelliskaudella suurin 5.9 mg/l).

Pitkäaikaisessa (2004-) veden laadun tarkastelussa (**Liite 24**) BOD₇-pitoisuudet ovat pääosin vaihdelleet välillä <1.5-4 mg/l ja suurin pitoisuus on ollut n. 9 mg/l. Tason 4 mg/l ylitykset ovat harvinaisia ja niitä on tavattu muutaman vuoden välein. Kehityssuuntaa ei näy. Happikyllästys on ollut aina hyvä (70-100 %).

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

BOD₇ -pitoisuus <2-3.1 mg/l oli luonnontilainen tai erittäin lähellä sitä, paitsi vähän kohonnut 7 mg/l 9.1.2018, jolloin pitoisuus oli selvästi taustapistettä Keravanjoki 22 (<2 mg/l) korkeampi. Tutkimuskerralla 9.1.2018 lentoaseman vaikutuksen mahdollisuutta ei voida sulkea pois, mutta samaan aikaan (8-9.1.2018) lentoaseman vesien purkupisteillä BOD₇-kuormitus oli pieni, ja kun kyseisen päivän kuormitus suhteutettiin joen virtaamaan, laskennallinen BOD₇-pitoisuuden nousu oli alle 0.1 mg/l. Vastaavanlaisia mutta toisin päin olevia pitoisuussuhteita (taustapistellä selvästi korkeampi) on myös joskus havaittu Keravanjoessa.

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

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

4.5.8 Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

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

Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksien nousu jokivedessä 12.9.2017

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

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

Hapenkulutuskauormitus oli suhteellisen pieni myös päivän 12.9.2017 suuren virtaaman aikana.

BOD₇-pitoisuusnousu jokivedessä 3-4.4.2018

Laskennallinen BOD₇:n pitoisuuden nousu oli 3-4.4.2018 jokivedessä 1.2 mg/l. Tämän tasoinen laskennallinen BOD₇:n pitoisuuden nousu ei merkittävästi heikennä joen happitilannetta ennen merta, koska jokiveden viipymä on melko lyhyt lentoaseman ja meren välillä, ja koska veden viileys hidastaa hapen kulumista. Jokiuoman pituus lentoaseman kohdalta mereen on noin 9 km. Virtausnopeudella 10 cm/s veden viipymän joessa voidaan arvioida olevan lentoaseman ja meren välillä suuruusluokkaa yksi vuorokausi, virtausnopeudella 5 cm/s kaksi vuorokautta ja virtausnopeudella 2 cm/s viisi vrk.

Muut tutkimuskerrat

Muilla tutkimuskerroilla BOD₇:n laskennalliset pitoisuusnousut jokivedessä olivat pieniä, <0.1-0.9 mg/l. COD_{Cr}-pitoisuuksien nousujen suhteellinen taso noudatteli BOD₇-pitoisuuksien laskennallisia nousuja. Laskennalliset vaikutukset jokiveden kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori- ja ammoniumtyypipitoisuuksiin olivat pieniä kaikilla tutkimuskerroilla.

4.6 Pohjavesien tarkkailutulokset

4.6.1 Pohjaveden pinnankorkeus

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

Pohjaveden pinnankorkeus oli kauden 2017-2018 tarkkailussa aiempaa vastaavalla tasolla ja luonnollisen vaihteluvälin rajoissa. Syksy- ja kevätaikaisissa pohjaveden pinnankorkeuksissa ei todettu metriä suurempaa vaihtelua havaintoputkissa, joissa veden antoisuus oli hyvä. Havaintoputkissa, joissa veden tuotto oli kohtalainen tai huono, ja joissa näytteitä otetaan tyypillisesti putken tyhjennyksen jälkeen, voi vedenpinnankorkeustieto näytteenottohetkellä olla matalampi, kuin mitä se on ennen putken tyhjennystä. Pohjavesiputkien korkeuden pitkäaikainen kehitys on koottu liitteeseen (**Liite 26**).

4.6.2 Havaintoputkien antoisuus

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

Veden antoisuus oli heikko useassa pohjaveden havaintoputkessa tarkkailukaudella 2017-2018. Näitä putkia olivat:

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

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

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

4.6.3 Pohjaveden laatu tarkkailupisteillä

Aistinvaraiset havainnot

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

Haju

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

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

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

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

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

Veden väri ja sameus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Taulukko 7. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain luokiteltuna sameuden mukaan. **Sininen:** yleensä kirkas tai erittäin kirkas (FTU<10), **vihreä:** kohtalaisen samea (FTU 10-50), **oranssi:** erittäin samea (FTU>50). Heikon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden **lihavoitu**.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue	Maankaato-paikat
Lentoasematoim.	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2	HP101
	putki Pt4	putki P5A	putki F33K*	putki V3**	HP102
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4	P20
	putki M	putki P13	putki F5	putki V5	P40A
	putki N	putki P14	putki F6	putki V6	PK34
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14 ²	
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18	
	putki S	putki P17	putki F24 ²	putki DeltaK*	
	putki T	putki P18	putki F24K*		
	putki U	putki P19	putki F25		
	putki R41	putki P21	putki F25K*		
	putki R42**	putki P22	putki F31¹		
	putki R45	putki P2/08	putki F32		
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo P1B		
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***		
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***		
		porakaivo MK2	porakaivo PK17*** ¹		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**	
				putki V8	
				putki V19	

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä

** Putket kuuluvat lentoasematoimintojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun

*** Kehäratatunneleiden suojaumpauskaivot

¹ Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi

² Ei näytettä

Happipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus

Osalla pohjaveden tarkkailupisteistä havaittiin vähähappisuutta tai hapettomuutta sekä kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn} ja COD_{Cr}) nousua. Glykolin hajoamistuotteiden happivarantoja kuluttavaa vaikutusta voidaan arvioida glykolin hajoamistuotteiden analyysillä sekä aistinvaraisen hajutulkinnan avulla (näytteen sipulimaisesta hajusta). Kalium- ja natriumformiaattien pohjaveden happivarantoja kuluttavaa vaikutusta voidaan arvioida kalium- ja natrium-analyysillä. Näitä kumpiakin tarkastellaan erikseen jäljempänä.

Happipitoisuuden lasku ja kemiallisen hapenkulutuksen nousu voivat tyypillisesti olla myös luontaista humuspitoisen maaperän ominaisuuksista (suo ja turve) sekä

hydrogeologisista tekijöistä kuten pohjaveden pitkästä viipymästä johtuvaa. Pohjaveden vähähappisuus tai hapettomuus on melko yleistä, eikä siihen läheskään kaikissa tapauksissa liity ihmistoiminnan vaikutusta. Toisaalta, se voi luonnollisesti olla myös useista tekijöistä yhtäaikaisesti johtuvaa.

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

Talousvesiasetuksessa (STM, 2015) veden permanganaattimittauksena tehdyn kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) suositusarvo suurimmalle hyväksyttävälle pitoisuudelle on 5 mg/l. Pohjavesien velvoitetarkkailussa tämä taso ylittyi 25 havaintoputkessa ja -kaivossa (39 prosentissa pisteistä) tarkkailukaudella 2017-2018 (**Taulukko 8**). Usein samassa yhteydessä havaittiin rikkivedyn hajua. Yli kolmanneksessa tarkkailupisteistä (42 %) kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli <3 mg/l.

Taulukko 8. Pohjaveden tarkkailupisteet alueittain luokiteltuna kemiallisen hapenkulutuksen mukaan. Sininen: COD_{Mn} 0-3 mg/l, vihreä: COD_{Mn} 3-5 mg/l, oranssi: COD_{Mn} >5 mg/l. Heikon antoisuuden havaintoputket on kursivoiden **lihavoitu**.

Tarkkailun kohde	Kiitotie 1, 2 itäp. ja lakkautetun vedenottamon alue	Kiitotie 3 länsipuoli	Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli	Kiitotie 1 ja 3 välialue	Maankaato-paikat
Lentoasematoim.	putki P2	putki P3	putki F3	putki V2	HP101
	putki Pt4	putki P5A	putki F33K*	putki V3**	HP102
	putki V1	putki P12	putki F4	putki V4	P20
	putki M	putki P13	putki F5	putki V5	P40A
	putki N	putki P14	putki F6	putki V6	PK34
	putki O	putki P15	putki P4A	putki V14 ²	
	putki R	putki P16	putki P4K*	putki V18	
	putki S	putki P17	putki F24 ²	putki DeltaK*	
	putki T	putki P18	putki F24K*		
	putki U	putki P19	putki F25		
	putki R41	putki P21	putki F25K*		
	putki R42**	putki P22	putki F31 ¹		
	putki R45	putki P2/08	putki F32		
	putki R45K*	putki P4/08	porakaivo P1B		
	kaivo PK	porakaivo KK1	porakaivo PK3***		
	kaivo H	porakaivo MK1	porakaivo PK5***		
		porakaivo MK2	porakaivo PK17*** ¹		
Muu toiminta	putki R42**			putki V3**	
				putki V8	
				putki V19 ²	

* Putki edustaa kallioperän (K) pohjavettä

** Putket kuuluvat lentoasematoimintojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan tarkkailuun

*** Kehäratatunneleiden suojapumppauskaivot

¹ Ei näytettä heikon antoisuuden vuoksi

² Ei näytettä

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

<0.2-5.2 mg O₂/l ja <15 mg/l (COD_{Cr}). Kemiallisen hapenkulutuksen permanganaattiluku (COD_{Mn}) vaihteli tarkkailukaudella välillä 0.8-1.1 mg/l ja vuodesta 2001 lähtien välillä <0.5-5.7 mg/l.

Tarkkailukaudella 2017-2018 5 mg/l alittavia pohjavesien happipitoisuuksia mitattiin yli 50 havaintoputkessa ja -kaivossa (**Liite 27**). Tarkkailupisteillä H, V4, P18, P5A ja P16 happipitoisuus oli molemmilla tarkkailukerroilla yli 5 mg/l. Tarkkailupisteillä U, H, V4, P17, P18, P5A ja P16 havaittiin 5 mg/l tason ylittäviä happipitoisuuksia välillä 5.2-12 mg/l. Syksyn ja kevään mittausten välinen luonnollinen ero oli paikoin merkittävää, ja siten esimerkiksi havaintoputken U syksyn ja kevään mittaukset vaihtelivat välillä <0.2-5.2 mg O₂/l lämpötilassa 7-9 °C.

Kiitotien 3 länsipuolen tarkkailupisteellä P18 hapen pitoisuudet olivat 6-8 °C veden lämpötilassa 11-12 mg O₂/l, mitkä ovat lähellä hapen kylläisyyttä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

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

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Pohjavesi oli pääosin hapetonta tai hyvin vähähappista alueen havaintoputkissa. Kaivossa H happipitoisuus (7.4-8.5 mg/l) oli tyydyttävällä tasolla. Alueen havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus permanganaattimittauksena (COD_{Mn}) oli pääosin pieni (<3 mg/l), lukuun ottamatta putkia P2, P4, M, R42 ja R45. Havaintoputkissa P2, P4, R42 ja R45 COD_{Mn} vaihteli välillä <0.5-9.0 mg/l. Havaintoputkessa M näkyy pitkäaikaisissa (1993-2017) tuloksissa kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} nousua ja pitoisuudet ovat alueen korkeimmat. Hapenkulutus oli tällä tarkkailupisteellä korkea: COD_{Mn} 17-20 mg/l, COD_{Cr} 31-44 mg/l.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueen pohjavesi oli pääosin vähähappista ja paikoin hapetonta. Alueen havaintoputkissa kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli pääosin pieni (<5 mg/l), lukuun ottamatta putkia P4A, F6, PK17, joissa se vaihteli välillä 1.9-11.0 mg/l. Havaintoputkessa F3 COD_{Mn} on ollut pitkään korkea, ja tällä tarkkailukaudella välillä 9.8-21.0 mg/l. Havaintoputkessa F3 ylittyi myös COD_{Cr}-mittauksen raja-arvo 30 mg/l (41-74 mg/l).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

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

Kiitotien 3 länsipuoli

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

Maankaatopaikat

Maankaatopaikan tarkkailupisteillä pohjaveden happipitoisuudet vaihtelivat välillä <0.2-3.6 mg O₂/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) oli korkein tarkkailuputken P20 näytteessä, 11-12 mg/l. Muualla se oli matala ja vaihteli välillä <0.5-1.8 mg/l.

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

Veden pH ja alkaliniteetti

Pohjavedet ovat Suomessa yleensä happamia. Veden happamuutta kuvataan pH-arvolla. Suomessa pohjavesien pitkäaikainen (1975-1997) mediaani pH-arvo on 6.3 (Soveri ym. 2001). Yleensä pohjaveden pH on yli 5.7, mutta alle 6.8. Talousvesi-asetuksessa annettu tavoitetaso talousveden pH-arvolle on 6.5-9.5 (STM, 2015).

Alkaliniteetti kuvaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä. Yleensä alkaliniteetti on suomalaisissa pohjavesissä yli 0.10 mmol/l, mutta alle 0.66 mmol/l. Alkaliniteetin pitkäaikainen mediaaniarvo on 0.22 mmol/l (Soveri ym. 2001).

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

Liukkaudentorjunta-aineina käytettävät kalium- ja natriumformiaatti ovat heikosti emäksisiä. Siten ne voivat nostaa pohjaveden pH-arvoa lisääntyneen puskurointikyvyn kautta (alkaliniteetti) silloin kun tuotteen kalium- ja natriumionit eivät pidättäydy maaperään. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

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

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6.1-7.5. Alhaisin veden pH oli havaintoputkessa V1 syksyllä 2017 (6.1), ja korkein putkessa U (6.9-7.0) ja kaivossa H (7.3-7.5). Alkaliniteetti vaihteli välillä 0.8-9.8 mmol/l. Alueella todettiin muutama korkea alkaliniteetin arvo: P2 (7.0 mmol/l) sekä N (9.8 mmol/l). Putkessa N alkaliniteetti (mitattu vuodesta 2005 lähtien) ja pH-arvot (mitattu vuodesta 1996 lähtien) ovat olleet noususuunnassa.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Alueella pohjaveden pH vaihteli välillä 6.0-8.1. Alhaisin se oli putkessa F5 (6.0), ja korkein putkissa P4K (7.8-8.1), F32 (7.8-8.0) ja PK17 (7.2-7.7). Kahdessa muussa kehäratatunneleiden suojapumppauskaivossa PK3 ja PK5 pH oli kaivon PK17 pH-arvoja alhaisempi ja pääosin alle 7.0. Alkaliniteetti vaihteli välillä 1.6-9.5 mmol/l. Selvästi kohonnut se oli

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

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

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

Alhaisin alkaliniteetti mitattiin loka- ja toukokuussa havaintoputkessa V4 (0.7), ja korkein putkessa V8 helmikuussa 2018 (4.7 mmol/l). Muutoin alkaliniteetti vaihteli välillä 1.0-3.2 mmol/l. Hieman kohonneita alkaliteettiarvoja (3.8-3.9 mmol/l) havaittiin aiempaan tapaan havaintoputkessa V3. Pitkäaikaisissa tuloksissa 2001-2011 tarkkailupisteen V3 alkaliniteetti on ollut välillä 1.6-1.7 mmol/l, mutta alkanut kohota tältä tasolta vuodesta 2012 lähtien. Tarkkailupisteen ympäristö on ollut 1990-luvulta kiitotien 3 rakentamisesta alkaen voimakkaan muokkauksen kohteena. Alueella on ollut louhintaa sekä murskeen ja muun maa-aineksen varastointia, joka on voinut vaikuttaa veden laatuun nostaten pohjaveden alkaliniteettia ja sameutta. Putkesta on sen asentamisesta 2001 alkaen tapahtunut ylivuotoja.

Kiitotien 3 länsipuoli

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

Maankaatopaikat

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

Sähkönjohtokyky, ionit ja sulfaatti

Sähkönjohtokyky ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Sähkönjohtavuutta voivat lisätä natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), kloridit (Cl) sekä sulfaatti (SO₄), joista lentoaseman tarkkailuun kuuluvat kationit natrium ja kalium sekä anionit kloridi ja sulfaatti. Pohjaveden sähkönjohtavuus riippuu sitä ympäröivästä maaperästä ja porakaivoissa kallioperästä sekä pohjavesiin vaikuttavasta ihmistoiminnasta kuten teiden suolauksesta. Pohjavesissä on luonnostaan maaperän vaikutuksesta jonkin verran natriumia ja kaliumia.

Lentoasemalla pohjavesien sähkönjohtokykyyn voivat vaikuttaa liukkaudentorjunta-aineina käytettävät kalium- ja natriumformiaatti, joista jälkimmäistä on tarkkailukaudella käytetty vain murto-osa, 2 %, liukkaudentorjunta-aineiden kokonaiskäyttömäärästä (Kuva 10). Siten selkeät kaliumpitoisuuden nousut viittaavat tarkkailualueella liukkaudentorjunta-aineiden pohjavesivaikutukseen.

Lentoaseman vesien natriumpitoisuudet ovat suhteellisen alhaisia. Kuitenkin lentoaseman läheisyydessä olevan tiestön suolaus voi näkyä niitä lähellä olevilla

tarkkailupisteillä yhtäaikaisena natrium- ja kloridipitoisuuksien nousuna, koska suolaukseen käytetään natriumkloridia. Lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineet eivät merkittävästi vaikuta veden sähkönjohtokykyyn.

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

Pohjavesien kaliumpitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat 1975-1997 pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 0.80 ja <0.10-13.0 mg/l sekä natriumpitoisuuden 2.20 ja 0.20-51.0 mg/l (Soveri ym. 2001). Kloridin suhteen luonnontilaisina voidaan pitää pohjavesiä, joissa kloridipitoisuus on välillä <1.0-60.5 mg/l (mediaani 1.4 mg/l, Soveri ym. 2001). Valtakunnallisessa kaivovesitutkimuksessa kloridipitoisuuden mediaani 1990 oli 7 mg/l (Korkka-Niemi ym. 1993). Pohjavesien sulfaattipitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 3.80 ja 0.1-280 mg/l sekä vastaavat arvot sähkönjohtavuudelle 4.20 ja 0.29-59.0 mS/m (Soveri ym. 2001).

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

Havaintoputki U on taustatarkkailupiste, jossa ei ilmene lentoasematoimintojen vaikutusta. Se ilmentää siten alueen maaperän ja sääolojen pohjavesivaikutuksia. Sähkönjohtokyky on vaihdellut tässä havaintoputkessa vuosina 2001-2018 välillä 21-32 mS/m, kalium kokonaispitoisuutena välillä 3.3-5.2 ja liukoisena 2.6-5.1 mg/l sekä natrium vastaavasti 7.1-10 ja 6.5-10 mg/l, kloridi välillä 8-22 mg/l ja sulfaatti välillä 46-85 mg/l. Sähkönjohtokyvyn vaihteluvälin ala- ja keskiosa on pohjavesille tavanomainen, ja ylimmät arvot vähän kohonneita pohjavesien yleiseen tasoon verrattuna. Kalium- ja natriumpitoisuudet ovat olleet pohjavesille tavallisia. Sulfaattipitoisuus on taustapisteellä korkeahko (noin 50 mg/l).

Pohjavesien yleistä perustasoa (n. 5-40 mg/l) korkeampia sulfaattipitoisuuksia (50-140 mg/l) on havaittu taustaputken U (n. 50-80 mg/l) ohella havaintoputkissa N, R, S, H (kaivo), F1, P2/08, PK17, P1B ja P5A. Osittain kohonneet sulfaattipitoisuudet voivat johtua maaperän ominaisuuksista (vanhaa merenpohjaa). Putkissa P4K, V5, P13, P14, MK1 ja MK2 sulfaattipitoisuudet puolestaan ovat pääosin olleet pieniä (tavallisesti alle 3 mg/l), koska veden hapettomuuden vuoksi sulfaatti pelkistyy rikkivedyksi. Muissa tarkkailuun kuuluvissa havaintoputkissa sulfaattipitoisuudet olivat luonnollisella vaihteluvälillä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue

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

Alueen pohjavedessä liukoinen kaliumpitoisuus oli tarkkailukaudella matala ja pääosin taustapisteen tasoa (1.0-5.1 mg/l). Korkein kaliumpitoisuus määritettiin kaivossa H (7.4-7.5 mg/l), joka sijaitsee kiitotien 2 vieressä. Alueella pohjaveden liukoinen natriumpitoisuus vaihteli välillä 3.2-20.9 mg/l. Korkein natriumpitoisuus mitattiin putkessa P2 (16.5-20.9 mg/l).

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

Havaintoputkessa P2 sähkönjohtokyky kaksinkertaistui vuonna 2010 (30 → 60 mS/m), ja oli syksyllä 2017 kyseisen alueen korkein, 71 mS/m. Samaan aikaan natriumpitoisuus on hieman noussut, ja kloridipitoisuus ylitti keväällä ympäristölaatusnormin ollen 47 mg/l. Kaliumpitoisuus on taustapisteen tasoa. Sähkönjohtokyvyn nousu on nähtävissä tällöin myös veden kokonaiskovuuden (Ca+Mg-kovuus) kasvuna (°dH 15-17).

Putkessa N sähkönjohtokyky ja sulfaattipitoisuus ovat olleet nousussa vuosina 2010-2016. Kaudella 2017-2018 sähkönjohtokyky oli 47-49 mS/m, mikä on pohjavesien yleiseen kuormittamattomaan tasoon nähden kohonnut. Kloridi- ja natriumpitoisuudet olivat 4.1-13.0 ja 10.1-11.3, ja sulfaatti 49-53 mg/l. Kaliumpitoisuus on selvässä noususuunnassa, mutta pitoisuus on toistaiseksi pieni (3.2-3.3 mg/l). Sähkönjohtavuutta on nostanut ainakin osittain myös kokonaiskovuuden kasvuna näkyvä kalsium- ja magnesiumpitoisuuden kasvu.

Putkessa V1 sähkönjohtokyky on ollut hitaasti nouseva 2008-2017 ollen 2017-2018 tasolla 29 mS/m. Natrium-, kalium-, kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa ei näy kehityssuuntia ja pitoisuudet ovat matalia.

Kaivossa H ja putkissa M, R, S, R41 ja R42 sähkönjohtokyky oli tarkkailukaudella hieman pohjavesien perustasoa korkeampi (37-42 mS/m), mutta se ei näytä liittyvän lentoaseman toimintaan, koska kaliumpitoisuus on lähellä taustapisteen tasoa ja kloridia on vain vähän. Sulfaattipitoisuus (n. 50 mg/l) on ollut kaivossa H korkeahko (46-55 mg/l) koko tarkkailun ajan.

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

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

Putkessa F6 sähkönjohtokyky 52-65 mS/m oli edelliskauden tavoin korkea. Myös kovuuden, alkaliniteetin ja hapenkulutuksen tasot ovat nousseet hieman. Sen sijaan kaliumin, natriumin, sulfaatin ja kloridin pitoisuudet ovat matalia.

Putkessa F3 sähkönjohtokyky on ollut 2001-2018 välillä 28-77 mS/m, ja kaliumpitoisuus on ollut putkessa vaihteleva ja ajoittain kohonnut (max 29 mg/l). Kohonnut kaliumpitoisuus viittaa luultavasti kaliumformiaatin jäämiin pohjavedessä. Kloridipitoisuus on ollut pieni, joten tiesuola ei vaikuta pohjaveden laatuun tällä tarkkailupisteellä.

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

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

Keväällä 2016 asennetuissa havaintoputkissa F25 ja F25K sähkönjohtokyky on ollut välillä 54-68 mS/m, kloridipitoisuudet 81-130 mg/l ja natriumpitoisuudet 60-110 mg/l ollen korkeita. Kloridipitoisuuksien ympäristölaatunormi ylittyi selvästi. Pitoisuusnousut johtuvat todennäköisesti lähiteiden suolaamisesta.

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Pisteellä V3 sähkönjohtokyky on noussut melko nopeasti tasolta 25 mS/m nykyiselle tasolle 50 mS/m ja on korkea. Samaan aikaan natriumpitoisuus (tällä hetkellä tasolla 25 mg/l), alkaliniteetti ja kovuus ovat nousseet. Kuten edelliskaudella, kloridipitoisuus, 35-39 mg/l, ylitti pohjavedelle asetetun ympäristölaatunormin. Kaliumpitoisuus on pieni (<4.5 mg/l).

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

Kiitotien 3 länsipuoli

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

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

Havaintoputkessa P15 sähkönjohtokyky on ollut tasaisessa nousussa 2008-2017 (40 → 82 mS/m). Kloridi- ja natriumpitoisuudet ovat kaksinkertaistuneet kymmenessä vuodessa. Kloridipitoisuus (97-110 mg/l) ylittää ympäristölaatunormin selvästi. Kaliumpitoisuus on noussut

melko vähän ja on tavanomainen. Havaintoputki P15 sijaitsee Katriinantien vieressä, joten tiesuolan vaikutus on ilmeinen.

Havaintoputkessa P19 sähkönjohtokyky on ollut viime vuosina pohjavesien yleiseen tasoon verrattuna lievästi kohonnut (vuosina 2015-2017: 36-43 mS/m). Kaliumpitoisuuden taso on pitkäaikaistuloksissa ollut vaihteleva, mutta kaudella 2016-2017 taso oli suunnilleen pohjavesien perustason ylärajoilla, 8.0-8.5 mg/l, mutta kaudella 2017-2018 laski, 4.9-5.6 mg/l. Natriumin taso on ollut pohjavesille tavallinen. Pitkäaikaisissa tuloksissa aiemmat kaliumin korkeat pitoisuudet ovat viitannet kaliumformiaatin vaikutukseen.

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

Putkessa P2/08 sähkönjohtokyky on ollut koko vertailujakson vuodesta 2012 alkaen ajan korkeahko, n. 50 mS/m, ja keväällä 60 mS/m. Sähkönjohtokykyä nostaa ainakin ajoittain melko korkea sulfaattipitoisuus (30-80 mg/l). Natriumpitoisuudet olivat pääosin pohjavesille tavallisia. Kaliumpitoisuudet olivat alueen korkeimmat välillä 8.7-19.1 mg/l, ja pohjavesien perustason ylärajoilla viitaten kaliumformiaatin vaikutukseen tällä pisteellä. Veden kokonaiskovuus on ollut korkea tässä havaintoputkessa (10-16 °dH).

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

Maankaatopaikat

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

Rauta

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

Pohjavesien rautapitoisuuden mediaani ja vaihteluväli ovat 1975-1997 pitkäaikaisseurannassa Suomessa olleet 0.035 ja <0.020-77.0 mg/l (Soveri ym. 2001). Talousvesiasetuksessa (1352/2015) annettu laatusuositus pohjaveden rautapitoisuudelle on 200 µg/l, mikä ei ole ylittynyt koko tarkkailuaikana millään pisteellä. Pistekohtaiset mittaustulokset ja kuvaajat ovat liitteissä (**Liite 27, 29-33**).

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenot-tamon alue

Alueen korkein liukaisen raudan pitoisuus mitattiin putkessa R45 (28.0-29.0 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-26.0 mg/l. Lisäksi putkissa R41, R42, Pt4, M, R45K, V1, M, S ja taustaputkessa U mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia kun taas putkissa P2, N,

O, R, T ja V6 sekä kaivoissa H ja PK pitoisuudet olivat <1 mg/l (**Taulukko 9**).

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

Liukoisen raudan pitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-21.6 mg/l ollen korkeimmat putkessa F3. Lisäksi putkissa F4, F6, F25, F33K, P1B ja P4A mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia kun taas putkissa F5, F24K, F25K, PK3, PK5, PK17, F32 ja P4K pitoisuudet olivat <1 mg/l (**Taulukko 9**).

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

Tarkkailukauden korkein liukoisen raudan pitoisuus 57 mg/l mitattiin helmikuussa 2018 maankaatopaikan putkessa V8. Alueen ja tarkkailukauden 2017-2018 toiseksi korkein liukoisen raudan pitoisuus mitattiin putkessa V2 (29.4-31.4 mg/l). Muutoin rautapitoisuudet alueella vaihtelivat välillä <0.015-26.0 mg/l. Putkissa V2, V3, V5 ja V6 mitattiin >1 mg/l pitoisuuksia kun taas putkissa V3, V4, V18 ja DeltaK pitoisuudet olivat <1 mg/l (**Taulukko 9**).

Kiitotien 3 länsipuoli

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

Maankaatopaikat

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

Orgaaninen kokonaishiili

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

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenot-tamon alue

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

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

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

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

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

Kiitotien 3 länsipuoli

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

Maankaatopaikat

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

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

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

Typpiyhdisteet

Lentoaseman nykyisistä toiminnoista ei tiettävästi kohdistu vesiin merkittäviä määriä typpikuormitusta. Vaikka kemiallisesti puhdas propyleeniglykoli ei sisällä typpeä, lentokoneiden jäätymisen poistossa ja estossa käytettyjen glykolivalmisteiden lisäaineissa on jonkin verran typpeä (n. 70 mg/l, **Liite 1**). Lentoaseman alueella käytettiin liukkauden torjunnassa typpipitoista ureaa vuoteen 1996 saakka. Vuoden 1996 jälkeen typpipitoisia liukkaudentorjunta-aineita ei ole käytetty.

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

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

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

Typpiyhdisteiden tilastolliset tunnusluvut (mediaani, min-max) suomalaisten pohjavesien pitkäaikaisseurannassa 1975-1997 ovat olleet: N_{kok} : 0.19, 0.002-6.8 mg/l; $\text{NO}_3\text{-N}$: 0.05, <0.001-7.6 mg/l; NH_4 : 0.006, <0.001-3.6 mg/l (Soveri ym. 2001). Valtioneuvoston asetuksessa (VN, 2009) pohjaveden ympäristölaatunormi ammoniumtyypelle on 200 µg/l ja nitraatille 50 mg/l.

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

Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenot-tamon alue

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

Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli

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

Kiitoteiden 1 ja 3 välinen alue

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

Kiitotien 3 länsipuoli

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

Maankaatopaikat

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

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

Tarkkailualue	Tarkkailupiste	N-kok, >1.5 mg/l	NO ₃ -N+NO ₂ -N, >1.0 mg/l	NH ₄ , >0.2 mg/l
Kiitoteiden 1 ja 2 itäp. alue	putki R42			0.49-0.51
	putki PK	1.7-1.8	1.1-1.3	0.5
	putki M			0.08-0.24
	putki P2	0.7-2.6	0.4-2.8	
	putki H		1.3	
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli	putki F32			0.72-0.93
	F33K			0.6
	putki PK5			0.28-0.48
	putki PK17			0.10-0.48
	putki F4			0.09-0.21
	putki F3	1.7		
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue	putki V8	2.2		1.8
	putki V5			0.6
	putki V4			<0.02-0.37
	putki V2			0.20-0.26
Kiitotien 3 länsipuoli	putki P12			0.77-0.87
	porakaivo MK2			0.75-0.78
	putki P19			0.60-0.68
	porakaivo MK1			0.65-0.66
	putki P14			0.63-0.64
	putki P2/08			0.21-0.62
	putki P18		2.2-4.0	
	putki P5A		1.7-1.9	
Maankaatopaikat	putki P40		1.2	
	putki P20	2.0-8.8	1.0-7.6	

Propyleeniglykolit ja niiden hajoamistuotteet

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

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

Öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet

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

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

4.7 Kehärata- ja Päijänne-tunneleiden suojapumppauskaivot

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

Tarkkailukaudella 2017-2018 Kehäratatunnelin suojapumppauskaivoista viemäriin pumpattu vesimäärä oli 1 057 m³ (PK3), 639 m³ (PK5) ja 1 835 m³ (PK17).

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

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

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

mg/l). Syy kohonneeseen sähkönjohtokykyyn kaivoissa PK5 ja PK17 oli todennäköisesti luontainen, koska kyseessä on rannikkoalueen kalliopohjavesi. Lähitiestön suolaus on voinut jonkin verran vaikuttaa kaivojen PK5 ja MK2 vesien laatuun, ja liukkaudentorjunta-aineiden käyttö kaivojen PK5 ja PK17 vesien laatuun.

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

4.8 Maankaatopaikkojen tarkkailutulokset

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

4.8.1 Pintavesien laatu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kaikilla maankaatopaikkojen pintavesien tarkkailupisteillä tutkitut veden laadun parametrit vaihtelivat seuraavasti: kiintoaine: 0.01-270 mg/l, sähkönjohtavuus 8-60 mS/m, SO₄: 10-78 mg/l, N_{kok}: 1.2-6.1 mg/l, P_{kok}: 51-170 µg/l, Fe_{kok}: 1.3-77.0 mg/l, Cl: 3.1-13 mg/l, väri: 27-350 mg Pt/l ja sameus 14-890 FTU. Maankaatopaikkojen pintaveden tarkkailupisteiden näytteet olivat pääosin hajuttomia, mutta tyypillisesti hieman ruskeita väriltään ja ajoittain sameita. Öljyhiilivetyjä ei pisteillä havaittu. Kaikki tarkkailutulokset on koottu liitteeseen (**Liite 27**).

4.8.2 Pohjavesien laatu

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

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

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

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

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

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

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

Asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarasto- ja murskaualueita on 6 kpl nimeltään A-F (Kuva 3). Alueita käytetään tarpeen mukaan. Kaikki alueet eivät ole jatkuvasti käytössä. Alueet A, B ja C ovat asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen ja ylijäämäkiven välivarastoalueita. Alueilla D, E ja F voidaan välivarastoinnin lisäksi harjoittaa näiden materiaalien murskausta. Tarkkailukauden 2017-2018 tuloksia on käsitelty edellä kappaleissa 4.6.1. ja 4.7.3. Kootusti ne esitetään tässä ja lisäksi liitteessä (**Liitteet 22 ja 27**).

4.9.1 Pintavesien laatu

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

Alueiden A, B ja D pintavedet johdetaan luoteen suuntaan Brändöninojaan. Noin 800 m rouhealueista alavirtaan Brändöninoja johdetaan putkeen ja sen kautta kiitotien 3 lounaispään alitse. Oja muuttuu avouomaksi kiitotien jälkeen ja laskee Vantaanjoen pääuomaan. Rouhealueiden pintavesivaikutuksia seurataan Brändöninojan yläjuoksun tarkkailupisteen C2A avulla. Tarkkailu pisteellä alkoi elokuussa 2015.

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

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

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

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

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

4.9.2 Pohjavesien laatu

Asfalttirouheen välivarastoalueen pohjavesitarkkailuun liittyen helmikuussa 2016 päivitettyyn tarkkailuohjelmaan sisällytettiin putkille V3, V8, V19 ja R42 seuraavat määritykset: kiintoaine, fluoridi (F), liukoinen kromi (Cr) ja öljyhiilivetyjen kevyet fraktiot C₁₀-C₄₀.

Toiminta-alueittain pohjavesiä tarkkaillaan seuraavilla tarkkailupisteillä:

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

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

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

4.10 Yhteenveto perfluorattujen alkyliyhdisteiden tarkkailusta

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

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

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

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

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

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

PFAS-yhdisteille ei ole olemassa kansallisessa lainsäädännössä pohjavesien ympäristölaatunormia.

5 Tarkkailuohjelman jatkuminen

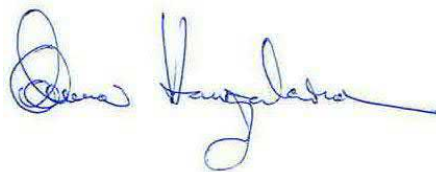
Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesitarkkailu perustuu kappaleessa 1 selvitettyihin viranomaispäätöksiin. Tarkkailulla sen nykymuodossa saadaan riittävästi tietoa lentoaseman pinta- ja pohjavesivaikutuksista ja haitallisten vaikutusten riskeistä. Tarkkailua esitetään jatkettavaksi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

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Laatinut:



Kari Kamppi
Limnologi, MMK
Energia, vesi ja ympäristö



Anna Karjalainen
Projektipäällikkö, FT
Energia, vesi ja ympäristö

Hyväksynyt:



Marja Nuottajärvi
Projektijohtaja, FM
Energia, vesi ja ympäristö

LÄHTEET

- Ahonen MH, Kaunisto T, Mäkinen R, Hatakka T, Vesterbacka P, Zacheus O, Keinanen-Toivola M. 2008. Suomalaisen talousveden laatu raakavedestä kuluttajan hanaan vuosina 1999-2007, Vesi-Instituutin julkaisuja 4.
- ESAVI. 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupa Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta. ESAVI 49/2011/1, Dnro ESAVI/75/04.08/2010. Annettu 4.8.2011.
- ESAVI. 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maankaatopaikkojen 7a ja 7b toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 156/2011/1, Dnro ESAVI/557/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.
- ESAVI. 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman maankaatopaikan 8 toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 157/2011/1, Dnro ESAVI/558/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.
- ESAVI. 2011. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman Myllypadontien maankaatopaikan toiminnan ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 155/2011/1, Dnro ESAVI/514/04.08/2010. Annettu 16.12.2011.
- ESAVI. 2012. Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman asfalttirouheen, betoni- ja tiilijätteen sekä ylijäämäkiven välivarasto-, murskaus- ja hyötykäyttötoimintojen ympäristölupahakemuksesta. ESAVI 57/2012/1, Dnro ESAVI/723/04.08/2010. Annettu 27.3.2012.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2016. Helsinki-Vantaan lentoasema. Glykoli-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelma. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 26.2.2016.
- ITL. 2018. Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaus palvelu. Haettu 17.12.2018:
<http://www.ilmastokatsaus.fi/>.
- KHO. 2015. Korkeimman hallinto-oikeuden antama päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta aiheutuvasta pilaantumisesta. KHO:2015:12, taltionro 94. Annettu 21.1.2015.
- Korkka-Niemi K, Sipilä A, Hatva T, Hiisvirta L, Lahti K, Alfthan G. 1993. Valtakunnallinen kaivovesitutkimus. Talousveden laatu ja siihen vaikuttavat tekijät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 146.
- Soveri J, Mäkinen R, Peltonen K. 2001. Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975-1999. Suomen ympäristö, nro 420.
- STM. 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1352 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. STM/1352/2015. Annettu 26.11.2015.
- Tenhola M, Tarvainen T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa Vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusraportti, GTK, nro 172.
- UUDELY. 2015. Tarkkailupäätös Finavia Oyj:n Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli-, pinta- ja pohjavesien ja maankaatopaikkojen sekä asfaltti-, betoni- ja tiilijätteen välivarastointi-murskaus- ja hyötykäyttötoiminnan pinta- ja pohjavesivaikutusten tarkkailusuunnitelmasta. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, UUDELY/6666/2015. Annettu 21.10.2015.
- Vahanen Environment Oy. 2018. Pengeraltaiden toimivuuden ja puhdistustehon selvitys. Vahanen Environment Oy, 16.1.2018.

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

LIITTEET

Propyleeniglykoli

Propyleeniglykolia käytetään lentokoneiden rakenteiden jäätymisen estoon ja jään poistamiseen lentokoneiden pinnoilta. Jäänpoisto- ja estoaineiden valmistusprosessin aikana propyleeniglykoliin lisätään vettä ja lisäaineita kuten korroosionesto-, paksunnos- ja väriaineita. Lentoasemalla käytettyjen jäänpoisto- ja jäänestoseosten sisältämien lisäaineiden tarkemmasta koostumuksesta ei ole käytettävissä tietoja muutoin kuin typen ja fosforin osalta.

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

Lentokoneiden jääpoistossa ja -estossa on tarkkailukaudella 2017-2018 käytetty kahdentyyppisiä seoksia (Clariant International Ltd.):

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

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

Propyleeniglykoli (kemiallinen kaava: $C_3H_8OH_2$; rakennekaava: $H_3CCH(OH)CH_2OH$) on hygroskooppinen, erittäin vesiliukoinen sekä nopeasti biohajoava orgaaninen yhdiste (Klotzbücher ym. 2007, Alén 2009). Yhdistettä ei ole luokiteltu vesieliöille haitalliseksi (mm. Clariant International Ltd. 2013 tuote-esite, Nikunen ym. 2000). Yhdisteen haitallisuus ympäristössä ilmenee lähinnä sen hajoamisesta koituvana hapenkulutuksena pinta- ja pohjavesissä, sekä hajoamistuotteiden epämiellyttävä makeahko haju.

Propyleeniglykolinesteet kuluttavat hajotessaan suhteellisen paljon happea, käytetystä seostyyppistä riippuen 0,79-1,2 g happea/g tehdastuotetta (KHT_{Cr} -menetelmällä mitattuna). Korkeamman propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi nestetyypin I hapenkulutus on em. vaihteluvälin ylärajalla ja pienemmän propyleeniglykolipitoisuuden vuoksi tyyppi IV ovat em. vaihteluvälin alarajalla.

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

Kalium- ja natriumformiaatti

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

Liukkauden torjunta-aineet ovat hygroskooppisia, vesiliukoisia ja biohajoavia orgaanisia yhdisteitä, jotka hajoavat maaperässä vedeksi ja hiilidioksidiksi. Ne ehtivät pääosin hajota ennen pohjavesiin tai pintavesiin päätymistä. Hajotessaan ne kuluttavat happea (Mattila ym. 2016, SYKE 2018). Liukkaudentorjunta-aineet tyypillisesti sisältävät lisäaineita, mm. korroosionestoaineita. Lentoasemalla käytettyjen liukkaudentorjunta-aineiden lisäaineista ei ole käytettävissä tietoja. Nestemäiset tuotteet sisältävät vettä noin 50 %.

Kalium- ja natriumformiaatti ovat vesiliukoisia ja biohajoavia orgaanisia yhdisteitä. Yhdisteitä ei luokitella akuutisti myrkylliseksi vesieliöille. Ympäristön kannalta haittavaikutuksena on aineiden hajoamisesta aiheutuva hapenkulutus vesistössä. Asetaatit kuluttavat hajotessaan liuoksen koostumuksesta riippuen 0,3-0,7 g happea/g tehdastuotetta. Formiaattien hapenkulutus on pienempi, 0,1-0,2 g happea/g tehdastuotetta (YM 2003).

Lähdeviitteet

Alén R. 2009. Kokoelma orgaanisia yhdisteitä. Ominaisuudet ja käyttökohteet. Gummerus Kirjapaino Oy, Raimo Alén ja Consalen Consulting, Helsinki.

Clariant tuote-esite 2013. Type IV aircraft deicing fluid. Safewing® MP IV Launch. Clariant International Ltd. BU Industrial & Consumer Specialties. Rothausstrasse 61, CH-4132 Muttenz, 09/2013.

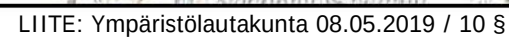
Klotzbücher T, Kappler A, Straub KL, Haderlein SB. 2007. Biodegradability and groundwater pollutant potential of organic anti-freeze liquids used in borehole heat exchangers. *Geothermics* 36:348–361.

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

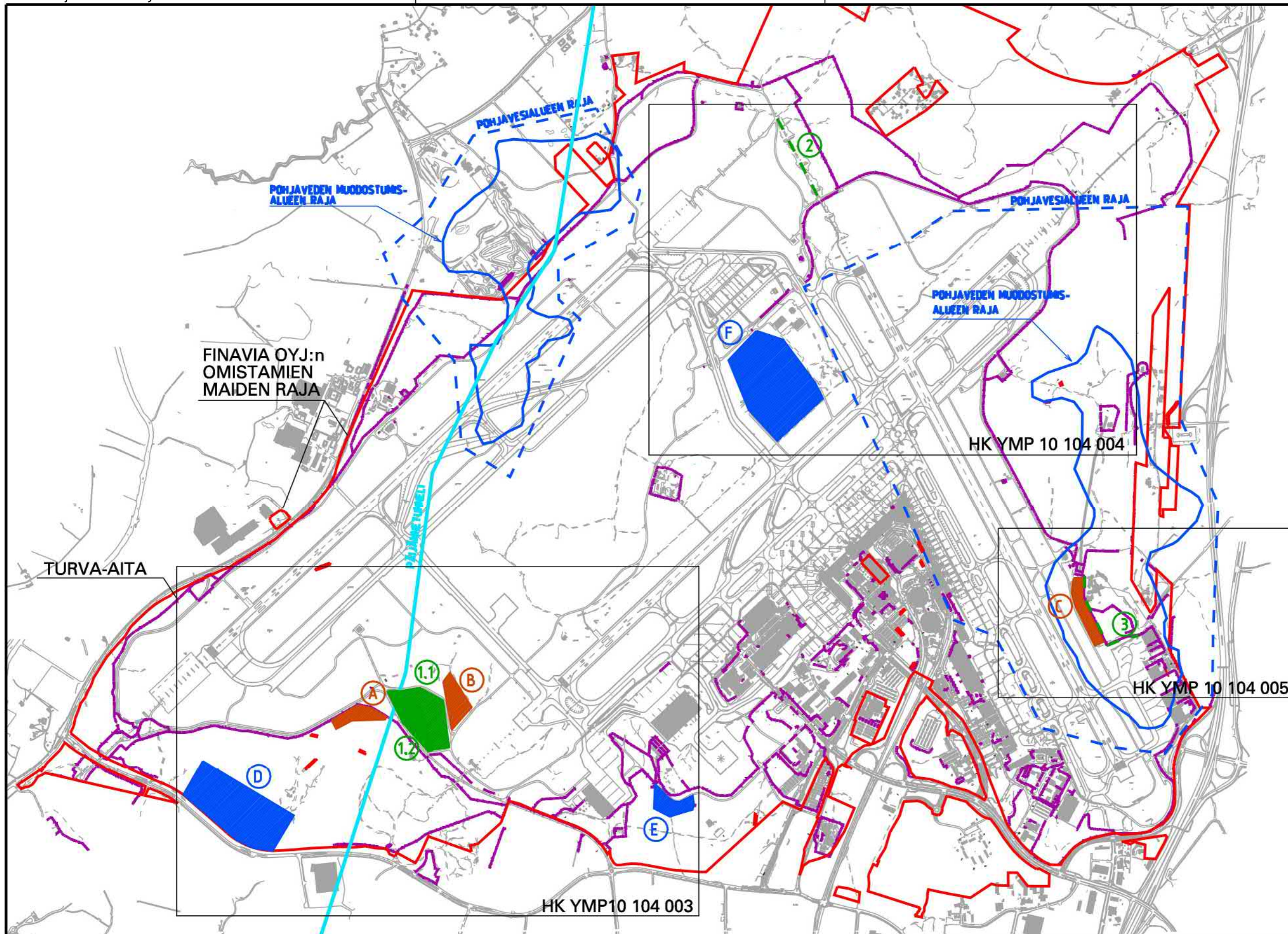
Nikunen E, Leinonen R, Kemiläinen B, Kultamaa A. 2000. Environmental properties of chemicals. Vol 1. Environment Guide 71. Finnish Environment Institute. EDITA Ltd. Helsinki 2001.

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

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







Ruskeat alueet A-C ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkiven mahdollisia välivarastointialueita

Siniset alueet D-F ovat asfaltin, betonin, tiilen ja ylijäämäkivin mahdollisia välivarastoalueita joissa voidaan harjoittaa myös ko. materiaalien murskausta

Vihreät alueet 1-3 ovat tiedossa olevia esimerkkejä asfalttirouheen käytöstä

Suunnitellut välivarastointi-, murskaus- ja hyötykäyttöalueet

Yleiskartta

HK YMP 10 104 002

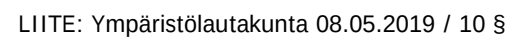


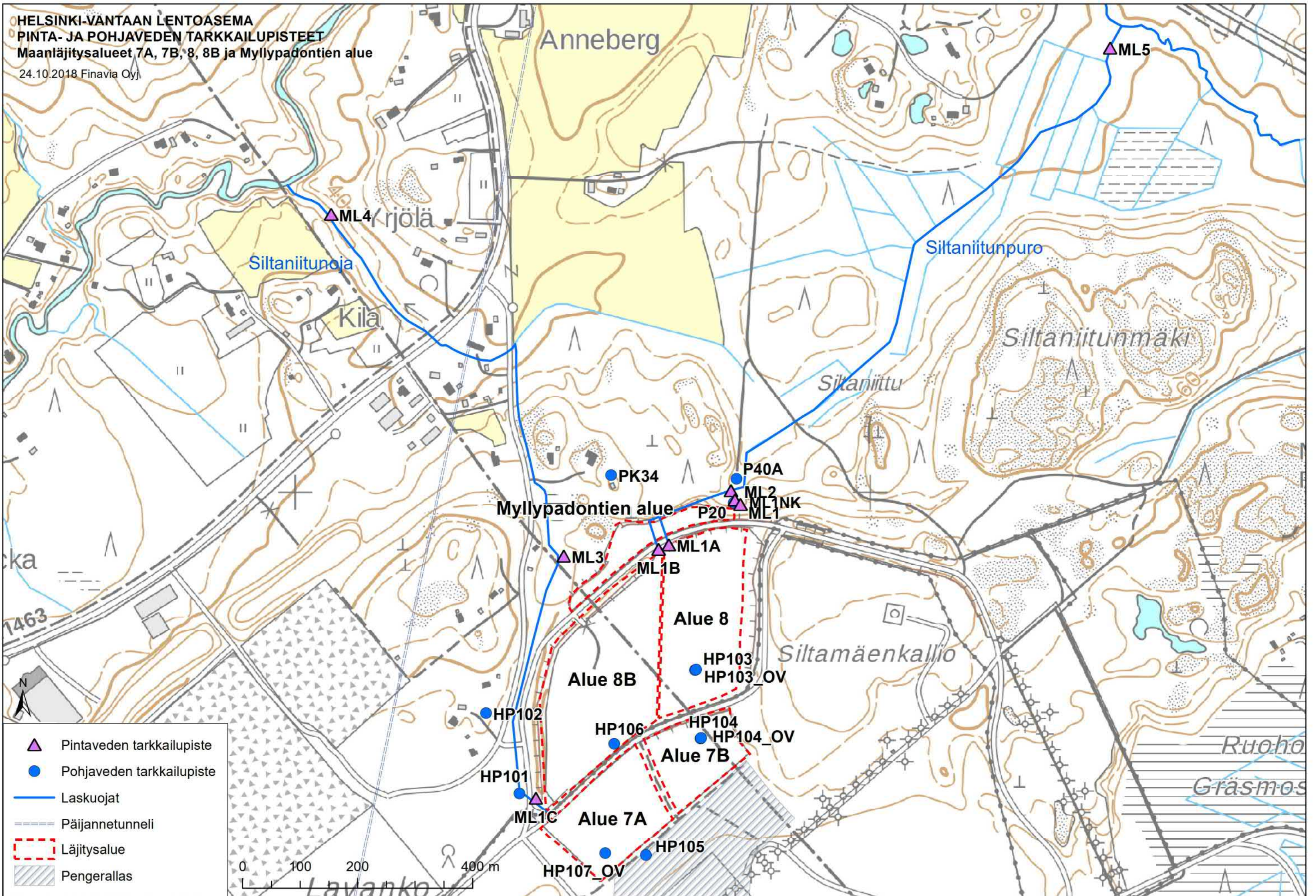
HELSINKI-VANTAA LENTOASEMA

INFRAPALVELUT
PL 50 01531 VANTAA

Suunnittelija **H. Putkonen** Pvm **16.12.2010**
Mittak. **1:20 000**

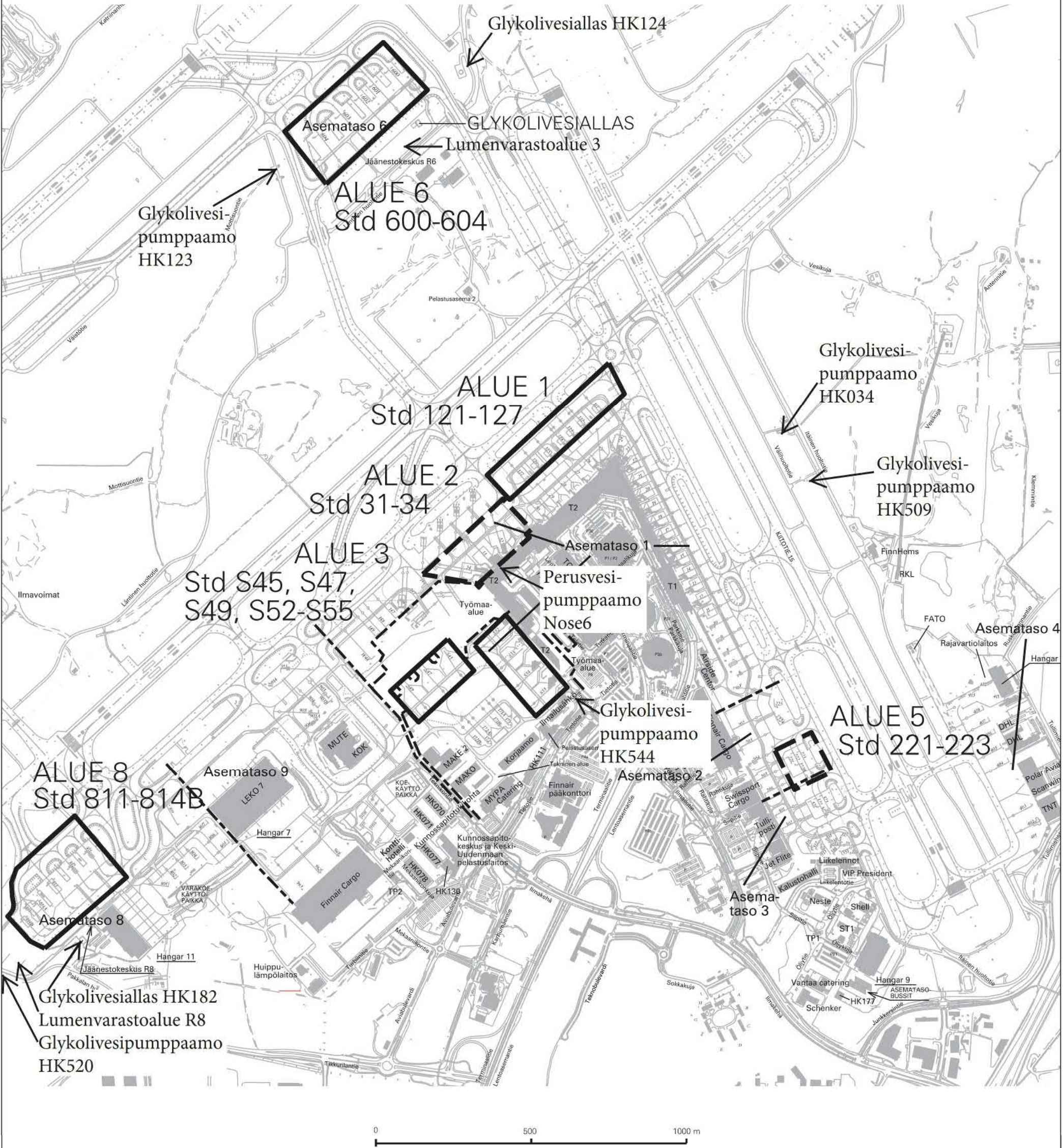






JÄÄNPOISTOKAUSI

JÄÄNESTO JA -POISTOALUEET



11.9.2017

VESISTÖÖN JOHDETUT VALUMAVEDET JA NIIDEN KÄSITTELY

Lentokoneiden seisontatasojen ja glykolipitoisten lumien varastoalueiden vesien johtaminen

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

Kiitoteiden 1 ja 2 vesien johtaminen

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

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

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

Pengeraltaissa veden varastointikapasiteetti muodostuu hienompi- ja karkeampirakeisten maaperän rakenneosien (mm. louheen) välisistä rakosista. Pengeraltaat ovat osia kiitotie- ja rullautiepenkereistä 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 mikrobi toiminnan vaikutuksesta.

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

Lounaispään pengeraltaan vesien purkupiste on D1.

Pengeraltaiden ilmastusta on vuonna 2008 parannettu rakentamalla veden kierrätys ejektoreilla molempiin pengeraltaisiin. Ilmastus parantaa altaiden happilannetta ja mikrobien olosuhteita altaissa.

Pengerallaskäsittely muodostaa maaperäkäsittelyn toisen osan. Liukkaudentorjunta-aineiden on suunniteltu osittain hajoavan biologisesti jo ennen imeyttämistä ja/tai imeytysrakenteissa, jotka on tehty laaja-alaisiksi, jotta mikrobiologinen toiminta olisi mahdollisimman tehokasta. Kiitotiellä 3 on imeytysalaoja yhteensä noin 5 200 m ja imeytyskaivoja noin 100 kpl.

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

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

Vesinäytteenottajat 2017-2018

1(2)

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

Vesinäytteenottolaitos näytetyypeittäin:

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

Vesinäytteenottolaitosten näytteenottajat ja sertifiointi:

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

Vesinäytteenottajat 2017-2018

2(2)

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

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

Määrittymenetelmät, määrittysrajat ja mittausepävarmuudet.



Määrittys	Menetelmä	Akkr.	Matrilit	Yksikkö	Määrittysraja	Pit.alue1	U1, %	Pit.alue2	U2, %	Pit.alue3	U3, %
Alkaliniteetti	Sisäinen menetelmä, titraus pH4.5/4.2	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mmol/l	0,01	<0,1	15	>0,1	10	> 50	10
NH4-N	SFS-EN ISO 11732:2005, FIA	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	5	5,0-20	45	20-50	15		
BOD7, BOD7ATU	SFS-EN 1899-1:1998	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mgO2/l	2**	<10	30	>10	15		
CODMn	SFS-3036:1981	K	Talousvesi, uima-allasvesi ja luonnonvesi	mgO2/l	0,5	<3	20	>3	10		
CODcr	ISO 15705:2002	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mgO2/l	15*	<50	30	>50	15		
Fluoridi	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	0,2	<0,5	20	>0,5	15		
Happi	SFS-EN 25813:1993	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	0,2	<2	20	>2	10		
Klintoaine	SFS-EN 872:2005	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	2	<10	25	>10	15		
Kloridi, Cl	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	0,1	<1	20	>1	10		
Kokonaissfosfori, P	SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA	K	Luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	3	3,0-20	35	20-50	20	> 50	10
Kokonaiskovuus	SFS-3003:1987	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mmol/l	0,05	<0,2	15	>0,2	10		
Kokonaistypppi, N	SFS-EN ISO 11905-1:1998	K	Luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	50	<100	20	>100	15		
NO3-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	5	5,0-20	30	20-50	15	> 50	12
NO2-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	2	2,0- 5,0	35	5,0-10	20	> 10	8
NO23-N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi	µg/l	5	5,0-20	25	20-50	15	> 50	12
pH	SFS-3021:1979	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	-	-	-	0,2 pH yks.				
Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	K	Talousvesi, luonnonvesi ja uima-allasvesi	FTU	0,15	<1	30	>1	20		
Sulfaatti, SO4	SFS-EN ISO 10304:2007	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	0,2	<2	15	>2	10		
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mS/m	1	<2	10	>2,0	4		
Väri	SFS-EN ISO 7887:2012 (C)	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mgPt/l	5	5-25	35	>25	20		
Sulfidi	SFS 3038	E	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	mg/l	0,2	<1	20	>1	10		
TOC	SFS-EN 1484:1997	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	0,5	<1	30	1- 5	15	>5	10
VOC	Sisäinen menetelmä, GC/MS	K/E	Talousvesi-, luonnonvesi, jätevesi	tarjouspyynnön mukaiset			<20				
Öljyhiliiviedyt THC (C10-40)	Sisäinen menetelmä, GC/MS	K	Talousvesi-, luonnonvesi, jätevesi	µg/l	50	<200	35	>200	20		
Cr	ICP-MS, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 17294-2	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	µg/l	0,2	<0,5	30	0,5-2	20	>2	10
Fe	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	µg/l	0,015	<0,1	25	0,1-2	13	>2	10
K	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	0,5	<2,5	20	2,5-10	15	>10	10
Na	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	0,25	<5	20	>5	12		
Zn	ICP-OES, SFS-EN ISO 15587-2, SFS-EN ISO 11885	K	Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liukoisuustestisuodokset	mg/l	0,01	<0,1	22	0,1-1	15	>1	10

** = akkreditoinnit voimassa > 3 mg O2 /l



Tekniset tiedot

Selite

(*)	Testi on akkreditoitu
(§)	Testi ei ole akkreditoitu kaikille parametreille. Testin akkreditoidut parametrit on merkitty tällä symbolilla
CAS	CAS-numero on tunniste, jonka Chemical Abstracts Service (CAS) antaa kullekin kemialliselle yhdisteelle
LOQ	Määrittäysraja
MU	Mittausepävarmuus
RL	Raportointiraja

AAA - Yksikö hinnat vesi

RZPGY-1 (*)

Glykolit

Menetelmä	GC-MS			
Viitemenetelmä	Sis. men. EF4005			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Nimi	CAS	RL	MU
	Etyleeniglykoli	107-21-1	0.1 mg/l	38%
	Dietyleeniglykoli	111-46-6	0.02 mg/l	38%
	Trietyleeniglykoli	112-27-6	0.02 mg/l	38%
	Propyleeniglykoli	57-55-6	0.02 mg/l	37%

RZPFC-1 (*)

PFC-yhdisteet

Menetelmä	LC-MS/MS			
Viitemenetelmä	Sis. men. EF 4041			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Nimi	CAS	RL	MU
	Perfluorobutaanihappo (PFBA)	375-22-4	0.0005 µg/l	28%
	Perfluoropentaanihappo (PFPeA)	2706-90-3	0.0005 µg/l	21%
	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	307-24-4	0.0005 µg/l	20%
	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	375-85-9	0.0005 µg/l	21%
	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	335-67-1	0.0005 µg/l	22%
	Perfluorinonaanihappo (PFNA)	375-95-1	0.0005 µg/l	27%
	Perfluorodekaanihappo (PFDA)	335-76-2	0.0005 µg/l	26%
	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA)	2058-94-8	0.0005 µg/l	30%
	Perfluorododekaanihappo (PFDoA)	307-55-1	0.0005 µg/l	29%
	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA)	72629-94-8	0.0005 µg/l	40%

WYC520180014-03

17-01-2019

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895

VAT number: FI27522925



Tekniset tiedot

Perfluorotetradekaanihappo (PFTA)	376-06-7	0.0005 µg/l	40%
Perfluorohexadekaanihappo (PFHxDA)	67905-19-5	0.0005 µg/l	40%
Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA)	16517-11-6	0.0005 µg/l	40%
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	375-73-5	0.0005 µg/l	23%
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	2706-91-4	0.0005 µg/l	40%
Perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS)	355-46-4	0.0005 µg/l	21%
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	375-92-8	0.0005 µg/l	27%
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	1763-23-1	0.0001 µg/l	24%
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	68259-12-1	0.0005 µg/l	40%
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	335-77-3	0.0005 µg/l	36%
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	79780-39-5	0.0005 µg/l	40%
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS)	757124-72-4	0.0005 µg/l	31%
1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS)	27619-97-2	0.0005 µg/l	31%
1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS)	39108-34-4	0.0005 µg/l	37%

Loppu AAA

AAB - Alkoholit (glykolin hajoamistuotteet)

RZ1TQ-1 (*)

Etanoli

Menetelmä	HS-GC-MS			
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Nimi	CAS	RL	MU
	Etanoli	64-17-5	0.5 mg/l	37%

RZ1UP-1 (*)

1-Propanoli

Menetelmä	HS-GC-MS			
Viitemenetelmä	ISO 11423-1, ISO 20595			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	

WYC520180014-03

17-01-2019

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Puh: +35 840 356 7895

VAT number: FI27522925



Tekniset tiedot

Parametrit	Nimi	CAS	RL	MU
	1-Propanoli	71-23-8	0.2 mg/l	22%

Loppu AAB

AAC - Aldehydit (glykolien hajoamistuotteet)

RZ1UQ-1 (*) Asetaldehydi				
Menetelmä	LC-MS/MS			
Viitemenetelmä	EPA 8315A			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Nimi	CAS	LOQ	MU
	Asetaldehydi	75-07-0	0.01 mg/l	25%

RZPAB-1					Aldehydi ajo (LC)				
Soveltuu		Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi							
Laboratorio		Eurofins Environment Testing Finland Oy				(Ei akkreditoitu)			
Parametrit		Nimi		CAS		LOQ		MU	
		LC-MS ajo							

RZ1UR-1 (*)		Propanaali		
Menetelmä	LC-MS/MS			
Viitemenetelmä	EPA 8315A			
Soveltuu	Likavesi, Luonnonvesi, Prosessivesi, Puhdas vesi			
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Nimi	CAS	LOQ	MU
	Propanaali	123-38-6	0.01 mg/l	30%

Loppu AAC



Tekniset tiedot

AAD - Orgaaniset hapot (glykolien hajoamistuotteet)

PRZWB-1 Orgaaniset hapot (VFA), vedet (IC)			
Soveltuu	Vesi		
Sisältää (kts liite)	RZE27-1 RZU02-1 (*) (§)	Suodatus (0,45 µm) Orgaaniset hapot (VFA)	Suodatus IC-EC

RZU15-1 Isobutaanihappo			
Menetelmä	IC-EC		
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2018		
Soveltuu	Talous-, Pohja-, Vesistö- ja Jätevesi		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		(Ei akkreditoitu)
Parametrit	Nimi Isobutaanihappo	CAS 79-31-2	RL 2 mg/l
			MU

Loppu AAD



Tekniset tiedot - Liite

Liite

RZE27-1 Suodatus (0,45 µm)			
Menetelmä	Suodatus		
Viitemenetelmä	Sisäinen menetelmä		
Soveltuu	Vedet		
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy		(Ei akkreditoitu)
Parametrit	Nimi	CAS	LOQ
	Suodatus (0,45 µm)		

RZU02-1 (*) (§) Orgaaniset hapot (VFA)					
Menetelmä	IC-EC				
Viitemenetelmä	Sis. men. EF2018				
Soveltuu	Talous-, Pohja-, Vesistö- ja Jätevesi				
Laboratorio	Eurofins Environment Testing Finland Oy			SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039	
Parametrit	Akkreditointivaatimu	Nimi	CAS	RL	MU
	s				
	-	Suodatus (0,45 µm)			
	-	Muurahaishappo	64-18-6	2 mg/l	
	(§)	Etikkahappo	64-19-7	2 mg/l	
	-	Propaanihappo	79-09-4	2 mg/l	
	-	Voihappo	107-92-6	2 mg/l	
	-	Maitohappo	50-21-5	2 mg/l	

Tunnus	Tarkkailupisteen nimi	Tarkkailupisteen kuvaus	Näytetyyppi ja näytteenotto-tiheys	Virtaama-mittaus
A1A	Kirkonkylänoja 3,2	Lentoaseman alueelta lähtevän Kirkonkylänojan läntinen latvahaara, edustaa Non-Schengen terminaalin etelä- ja länsipuolen asematasoalueen vesiä. Glykolin käyttökaudella osa vesistä johdetaan jätevesiviemäriin glykolivesipumppaamon HK544 kautta. Seuraava alapuolinen tarkkailupaikka on A2.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoininen pinnankorkeuden mittaus
A2	Kirkonkylänoja 0,3	Kirkonkylänojan alajuoksu, edustaa paikoilta A1A ja A3 sekä muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Keravanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
A3	Kirkonkylänoja 0,4+2,3	Lentoaseman alueelta lähtevän Kirkonkylänojan itäinen latvahaara, edustaa kiitotie 2:n kaakkoispään vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on A2.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato
B1	Veromiehenkylänpuro 3,4	Lentoaseman alueelta lähtevän Veromiehenkylänpuron latva, edustaa kiitotie 1:n lounaispään sekä kiitoteiden 1 ja 2 välisen alueen eli Mottisuon ja Palosuon (mukaan lukien näytepiste M2A) vesiä sekä Mottisuolle suihkutettavan Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä (jota kuvaa piste HK 505). Suolle suihkuttaminen aloitettiin heinäkuun 2008 puolivälissä. Seuraava alapuolinen näytepiste on B2.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoininen pinnankorkeuden mittaus
B2	Veromiehenkylänpuro 1,1	Veromiehenkylänpuron alajuoksu, edustaa paikalta B1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä, etäisyys Vantaanjokeen n. 700 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
C2A	Brändöninoja 2,6	Brändöninojan yläjuoksu, sijainti kiitoteiden 1 ja 3 lounaispäiden välissä. Paikalle tulee vesiä kiitotien 1 lounaispäästä ja siihen liittyviltä rullausväyliltä sekä kesäaikana etäjäanpoistoalueelta R8, sekä asfalttirouhealueilta A, B ja D. C2A:n tarkkailu aloitettiin elokuussa 2015. Seuraava alapuolinen näytepiste on C3.	Kertanäyte, 1/kk	Mittapato, Jatkuvatoininen pinnankorkeuden mittaus
C1Y	Lounaispään pengeraltaan ylivuotovesi	Edustaa lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesiä.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
C3	Brändöninoja 0,2	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 väliseltä metsäalueelta tulevia vesiä ja muualta lähiympäristöstä tulevia valumavesiä ja lisäksi kiitotie 3:n pengeraltaan mahdollisia ylivuotovesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 100 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
D1	Viinikanmetsänoja 0,9	Edustaa kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan lähtevää vettä (näytteenottokaappi, automaattinen näytteenotin). Seuraava alapuolinen näytepiste on D2.	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Sähköinen virtaamamittari
D2	Viinikanmetsänoja 0,2	Edustaa paikalta D1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 100 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
E1Y	Mottisuon pengeraltaan ylivuotovesi	Edustaa Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesiä.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
E1	Mottisuonoja 2,0	Edustaa Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan johdettavaa vettä. Seuraava alapuolinen näytepiste on E2.	Kokoomanäyte 24 h, 1/kk	Sähköinen virtaamamittari
E2	Mottisuonoja 0,2	Edustaa paikalta E1 ja muualta ympäristöstä tulevia vesiä. Etäisyys Vantaanjokeen n. 200 m.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
HK 505	Näytekaivo HK505	Edustaa Mottisuolle suihkutettavaa Mottisuon pengeraltaasta lähtevää vettä. Suihkutus aloitettiin 10.7.2008. Seuraava alapuolinen näytepiste on M2A.	Kertanäyte, 1/kk	Kiinteä virtaamamittari

K8	Keravanjoki 2,3	Tarkkailupaikka sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista ojista (eli Kirkonkylänoja ja Kylmäojasta) alavirtaan n. 1 km. <i>K8 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, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
M2A	Mottisuo	Edustaa kiitoteiden 1 ja 3 välisen alueen eli Mottisuon ja Palosuon vesiä, ja heinäkuusta 2008 alkaen myös Mottisuon pengeraltaasta suolle suihkutettavia vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on B1.	Kertanäyte, 1/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
4B	Kylmäoja 8,7	Tarkkailupaikka sijaitsee Kylmäojan läntisessä latvahaarassa ja edustaa lentoaseman alueen kiitotie 1:n koillispuolella olevan rahtiasematasen vesiä sekä kiitotie 2:n itäpuolella olevan rahtiasematasen vesiä. Seuraava alapuolinen näytepiste on 14.	Kertanäyte, 2 kertaa/kk	Mittapato, Jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
14	Kylmäoja 5,3	Tarkkailupaikka sijaitsee Kylmäojassa n. 3,4 km päässä lentoasemalta. Seuraava alapuolinen näytepiste on 16.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
16	Kylmäoja 0,1	Kylmäojan alajuoksu, n. 100 m ennen ojan yhtymistä Keravanjokeen.	Kertanäyte, 1/kk	Silmämääräinen virtaama-arvio
11	Keravanjoki 3,9	Lentoaseman suunnasta laskee Keravanjokeen kaksi ojaa: Kylmäoja ja Kirkonkylänoja. Sijaitsee näiden ojien liittymäkohtien välissä, joten Kylmäojan mahdollinen vaikutus voi periaatteessa näkyä tuloksissa, mutta Kirkonkylänojan vaikutus ei.	Kertanäyte, 1/kk	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
22	Keravanjoki 5,5	Taustapaikka Keravanjoessa, sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Keravanjokeen laskevista ojista (eli Kirkonkylänoja ja Kylmäojasta) ylävirtaan päin. Seuraava alapuolinen näytepiste on 11.	Kertanäyte, 1/kk	Uoma on suuri, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
V8	Vantaanjoki 8,6	Sijaitsee kaikista lentokentän suunnasta Vantaanjokeen laskevista ojista (Veromiehenkylänpuro, Brändöninoja, Viinikanmetsänoja ja Mottisuonoja) alavirtaan, purkureitin pituus n. 2-13 km. <i>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, virtaamaa ei ole mahdollista arvioida
PV1, PV2, PV3	Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat lounaispään pengeraltaan sisäistä vettä.	Kerran kuukaudessa	
PV4, PV5, PV6, PV7B	Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi	Havaintoputket kuvaavat Mottisuon pengeraltaan sisäistä vettä.	Kerran kuukaudessa	
E0	Näytekaivo E0	Edustaa Mottisuon pengeraltaan sisäistä vettä. Pengeraltaan sisäisen veden paikoista lähinnä kiitotietä 3.	Kerran kuukaudessa	
ML1	Maankaatopaikka 8	Maankaatopaikalta 8 suotautuva vesi. Johdetaan Myllypadontien maankaatopaikan itäiseen selkeytysaltaaseen.	2 kertaa vuodessa	Mittapato, jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittaus
ML1A	Maankaatopaikka 8	Maankaatopaikan 8 selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML1B	Maankaatopaikka 8b	Maankaatopaikan 8b itäisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	
ML1C	Maankaatopaikka 8b	Maankaatopaikan 8b läntisestä selkeytysaltaasta lähtevä vesi.	2 kertaa vuodessa	

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

Toimintatyyppi	Tarkkailupisteen tunnus	Toiminnan kuvaus
Väkevien glykolivesien allaskeruu	HK124	Väkevät glykolivedet kerätään heti käytön jälkeen imuriautoilla HK124 ja HK182 altaisiin. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.
Väkevien glykolivesien allaskeruu	HK182	Väkevät glykolivedet kerätään heti käytön jälkeen imuriautoilla HK124 ja HK182 altaisiin. Altaista vedet kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön
Glykolivesi-pumppaamo	HK034	Glykolivesipumppaamo HK034 kerää kuvan 10 keräilyalueilta 1 ja 2 tulevat vedet glykolinkäyttökaudella. Pumppaamolta HK509 tulevat vedet kulkevat pumppaamon HK034 kautta. Pumppaamon kautta johdetaan vesiä jätevesiviemäriin ympäri vuoden. Jos veden määrä mm. rankkasateen tai lumen sulamisen vuoksi ylittää pumppaamon kapasiteetin, glykolipitoista vettä joudutaan osittain johtamaan ylivuotona Kylmäojaan. Kesäaikana alueiden 1 ja 2 kuormittamattomat sadevedet johdetaan pumppaamon HK034:n ohi Kylmäojaan.
Glykolivesi-pumppaamo	HK509	Glykolivesipumppaamo HK509 kerää vesiä asematason 2 reuna-alueelta, rullaustieltä Y ja kiitotie 15 keskialueelta. Vedet johdetaan viemäriin. Sateella pumppaamon kapasiteetin ylittyessä osa vedestä johdetaan ylivuotona Kylmäojaan. Pumppaamon HK509 vedet johdetaan viemäriin pumppaamon HK034 kautta. Siten HK509:n vaikutus on mukana HK034:n virtaaman seurannassa ja veden laadun tarkkailussa. Kesäaikana vedet johdetaan Kylmäojaan.
Glykolivesi-pumppaamo	HK520 Jäänpoisto- ja lumialue R8	Glykolivesipumppaamo HK520 kerää vesiä jäänpoistoalueelta ja lumialueelta R8 viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella ja lumien sulamisen jälkeen valumavedet johdetaan Veromiehenkylänpuuroon.
Glykolivesi-pumppaamo	HK544 Alue 3	Glykolivesipumppaamo HK544 kerää vedet Non Schengen –terminaalin edustalta. Jäänpoistokauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.
Glykolivesi-pumppaamo	HK123 Etäjäänpoistoalue R6	Glykolivesipumppaamo HK123 kerää etäjäänpoistoalueen R6 vedet glykolinkäyttökaudella viemäriin. Käyttökauden ulkopuolella valumavedet johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen.
Perusvesi-pumppaamo	Nose 6 - perusvesipumppaamo 1D.106.PVP01	Non-Schengen-terminaalin alueen rakennusten perustusten kuivatusvesien ns. perusvesipumppaamo. Pumpatut vedet johdetaan viemäriin ympäri vuoden.
Lumen varastointi	Lumen varastoalue 2 Kiitotie 2 kaakkoispää, alue 33	Lumen sulamisvedet johdetaan viemäriin niin kauan kuin alueella on jäänestoaaineita sisältävää lunta. Lumettomana aikana alueen valumavedet johdetaan Kirkonkylänojaan.

Vesistökuormitusta arvioitiin seuraavien tekijöiden osalta:

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

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

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

Aine	Laskennallinen hapenkulutus	Lähdeviite
Kaliumformiaatti	BOD ₇ 0,1 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
	COD _{Cr} 0,11 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
Natriumformiaatti	BOD ₇ 0,2 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
	COD _{Cr} 0,21 g happea/g tehdastuotetta	Tritonet, 2009 (käyttöturvallisuustiedote)
Glykolinestetyyppi I	BOD ₇ 1,1 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009
	COD _{Cr} 1,2 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009
Glykolinestetyyppi IV	BOD ₇ 0,6 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009
	COD _{Cr} 0,79 g happea/g tehdastuotetta	KVVY, 2009

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

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

Pengerallaskäsittelyllä saavutettu biologisen hapenkulutuksen poistuma laskettiin suhteuttamalla kiitotien 3 alueella käytettyjen em. happea kuluttavien aineiden hapenkulutuksen summa pengerallaskäsittelystä vesistöön lähtevän veden BOD₇- ja COD_{Cr}-vuosikuormien summaan. Vesistöön lähtevät tarkkailuvuoden kuormitukset laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesti kunkin havaintojaksojen pituudella painotetun keskimääräisen vuorokausikohtaisen kuormituksen (kg/vrk) ja tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 vrk) tulona. Keskimääräinen vuorokausikohtainen kuormitus (kg/vrk) laskettiin jakamalla vuosikuorma vuoden vesimäärällä, joka laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesti keskivirtaamasta. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen pituuden huomioivaa painotusta.

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

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvat vuosikuormitukset

Tarkkailupaikkakohtaiset vuosikuormitukset (t/v) on laskettu keskimääräisen näytteenottopäiväkohtaisen ja havaintojaksojen pituudella painotetun kuormituksen (kg/vrk) sekä tarkasteltavan ajanjakson pituuden (365 vrk) tulona. Virtaamina käytettiin näytteenoton yhteydessä mitattuja hetkellisiä virtaamia. Ylivuotojen kuormitukset laskettiin pitoisuuksien ja kumulatiivisen vesimittarin mittaamien vesimäärien tulona.

Lentoaseman valumavesistä vesistöön kohdistuvan kuormituksen vuosisumma laskettiin summana kaikilta tarkkailupaikoilta, joiden kautta lentoaseman valumavesiä johdetaan vesistöön. Koska

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

Jatkuvatoimisten virtaamamittareiden tulosten hyödyntäminen vesistökuormituslaskennassa

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

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

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

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

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot

Vesistöön johdettavan veden virtaamalla ja havaintojaksojen pituudella painotetut keskiarvot laskettiin tarkkailupaikkakohtaisesti jakamalla vuosikuormitukset ko. pisteen keskivirtaamalla. Keskivirtaama määritettiin virtaamahavaintopäivien (näytepäivien) keskiarvona, käyttäen havaintojaksojen pituuden huomioivaa painotusta.

Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa

Laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa laskettiin näytteenottopäiväkohtaisesti jakamalla lentoasemalta vesistöön kohdistunut mitattu kokonaiskuormitus Vantaanjoen ko. päivän virtaamalla. Pitoisuusnousut laskettiin Vantaanjoessa kohdalle, jossa pääuoma ja Keravanjoki yhtyvät. Joen virtaama laskettiin ko. pisteelle valuma-alueen pinta-alan suhteessa käyttäen lähtötietona Oulunkylän kohdalla mitattua virtaamaa. Valuma-alueen pinta-ala on pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohdassa 1592 km² ja Oulunkylän kohdalla 1686 km², joten käytännössä Oulunkylän virtaamat muunnettiin pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohdan virtaamaksi kertomalla Oulunkylän virtaama luvulla 0.916. Oulunkylän päivittäiset virtaamatiedot saatiin ympäristöhallinnon Avoin tieto -palvelusta (www.syke.fi).

Lähdeviitteet

KVVY. 2009. Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratorion kokeellinen tutkimus.

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

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

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

TALVIKAUSI 2016-2017 (kuukausitasolla)		100 % glykoli (tilavuus-%)			Tehdastuote		
		Tyyppi I	Tyyppi IV	Yhteensä	Tyyppi I	Tyyppi IV	Yhteensä
Syyskuu	m ³ /kk	2	0	2	3	0	3
Lokakuu	m ³ /kk	19	1	20	24	3	27
Marraskuu	m ³ /kk	269	88	357	337	175	512
Joulukuu	m ³ /kk	214	20	234	268	40	308
Tammikuu	m ³ /kk	385	79	464	481	157	638
Helmikuu	m ³ /kk	286	61	347	358	122	479
Maaliskuu	m ³ /kk	144	36	180	180	73	253
Huhtikuu	m ³ /kk	74	26	100	93	53	145
Toukokuu	m ³ /kk	11	1	12	14	1	15
Yhteensä		1 404	312	1 716	1 757	623	2 380

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

TALVIKAUDET 1988-2018 (kausisummina)		100 % glykoli (tilavuus-%)			Tehdastuote		
		Tyyppi I	Tyyppi IV*	Yhteensä	Tyyppi I	Tyyppi IV*	Yhteensä
17-18	m ³ /kausi	1 683	434	2 117	2 104	865	2 969
16-17	m ³ /kausi	1 404	312	1 716	1 757	623	2 380
15-16	m ³ /kausi	1 307	293	1 600	1 636	583	2 219
14-15	m ³ /kausi	1 048	297	1 345	1 310	594	1 904
13-14	m ³ /kausi	1 010	208	1 218	1 262	416	1 678
12-13	m ³ /kausi	2 106	690	2 796	2 633	1 380	4 013
11-12	m ³ /kausi	1 774	575	2 349	2 218	1 150	3 368
10-11	m ³ /kausi	2 332	646	2 978	2 915	1 293	4 208
09-10	m ³ /kausi	2 538	743	3 281	3 173	1 485	4 658
08-09	m ³ /kausi	1 824	535	2 359	2 280	1 069	3 349
07-08	m ³ /kausi	1 541	552	2 093	1 927	1 104	3 031
06-07	m ³ /kausi	1 571	416	1 987	1 964	832	2 796
05-06	m ³ /kausi	2 363	627	2 990	2 954	1 253	4 207
04-05	m ³ /kausi	2 352	460	2 812	2 940	919	3 859
03-04	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	3 258
02-03	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	2 598
01-02	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	1 788
00-01	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	1 748
99-00	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	2 209
98-99	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	2 138
97-98	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	1 445
96-97	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	1 326
95-96	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	1 391
94-95	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	952
93-94	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	881
92-93	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	836
91-92	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	951
90-91	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	939
89-90	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	830
88-89	m ³ /kausi	**	**	**	**	**	615

*) Glykolityypin IV sarake sisältää kaudesta 1988-1989 kauteen 2007-2008 myös glykolityypin II käyttömäärän
Glykolityypin II ei ole käytetty tarkkailukaudella 2008-2009 eikä sen jälkeen

**) Tarkkailukausilta 1988-1989 - 2003-2004 on tiedossa vain eri glykolityyppien tehdastuotetilavuuksien summa

TALVIKAUSI 2017-2018 (kuukausitasolla)

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

TALVIKAUSI 2016-2017 (kuukausitasolla)

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

TALVIKAUSI 2015-2016 (kuukausitasolla)

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

TALVIKAUDET 2017 - 1988 (kausisummina)

		Urea	Kalium- asetaatit nestemäinen	Natrium- asetaatit rakeinen	Natriumformiaatti (rakeinen)			Kaliumformiaatti (nestemäinen)			Formiaatit yhteensä
		tehdas- tuotteena	tehdas- tuotteena	tehdas- tuotteena	tehdastuot- teena väke- vyys 99 %	100 % natrium- formiaattina (HCOONa)	100 % for- miaattina (HCOO ⁻)	tehdastuot- teena väke- vyys 50 %	100 % kalium- formiaattina (HCOOK)	100 % for- miaattina (HCOO ⁻)	100 % for- miaattina (HCOO ⁻)
17-18	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443
16-17	t	0	0	0	73	72	48	1 712	856	458	506
15-16	t	0	0	0	119	118	78	1 364	682	365	443
14-15	t	0	0	0	48	48	31	1 414	707	378	410
13-14	t	0	0	0	10	10	7	549	275	147	153
12-13	t	0	0	0	48	48	31	1 478	739	395	427
11-12	t	0	0	0	31	31	20	1 577	789	422	442
10-11	t	0	0	0	89	88	58	2 082	1 041	557	615
09-10	t	0	0	0	43	43	28	1 377	689	368	397
08-09	t	0	0	0	63	62	41	2 002	1 001	535	577
07-08	t	0	0	0	83	82	54	2 147	1 073	574	629
06-07	t	0	0	76	75	74	49	2 218	1 109	593	642
05-06	t	0	0	295	0	0	0	2 536	1 268	678	678
04-05	t	0	0	299	0	0	0	1 850	925	495	495
03-04	t	0	1 039	296	0	0	0	0	0	0	0
02-03	t	0	691	381	0	0	0	20	10	5	5
01-02	t	0	669	342	0	0	0	0	0	0	0
00-01	t	0	486	207	0	0	0	0	0	0	0
99-00	t	0	461	193	0	0	0	0	0	0	0
98-99	t	0	290	231	64	63	42	0	0	0	42
97-98	t	0	257	244	0	0	0	0	0	0	0
96-97	t	0	136	136	0	0	0	0	0	0	0
95-96	t	28	167	117	0	0	0	0	0	0	0
94-95	t	60	102	156	0	0	0	0	0	0	0
93-94	t	86	68	60	0	0	0	0	0	0	0
92-93	t	145	34	22	0	0	0	0	0	0	0
91-92	t	244	45	0	0	0	0	0	0	0	0
90-91	t	247	58	0	0	0	0	0	0	0	0
89-90	t	243	58	0	0	0	0	0	0	0	0
88-89	t	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0

HK034

Lentokoneiden seisontatason glykolivesipumppaamo HK034 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

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

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK034)

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

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

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK034)

Vesimäärä	COD(Cr)	BOD ₇ (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC	
m ³	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1.9.2017 - 31.8.2018	257 003	58 000	29 000	54	260	4 700	26 000

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

HK123

Glykolivesipumppaamo asemataso 6/R6/de-icing alue 22R (pumppaamo HK123) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

Glykolivesipumppaamo HK123:n vedet johdetaan kiinteästi jätevesiviemäriin.

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

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

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

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK123)

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

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

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK123)

Vesimäärä		COD(Cr)		BOD ₇ (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC	
m ³		kg		kg	kg	kg	kg	kg	
1.9.2017 - 31.8.2018		62 075		190 000	120 000	12	200	670	71 000

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

HK509

Glykolivesipumppaamo HK509 (viemäriin johdettu vesi)

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

HK509 käytetään siten, että alkukesällä, keväällä ja syksyllä pienet virtaamat ohjataan jätevesiviemäriin, ja vesisateella johdetaan Kylmäojaan. Loppukesällä ja alkusyksyllä kaikki vedet johdetaan Kylmäojaan. Talvella vedet johdetaan jätevesiviemäriin lukuunottamatta isoja virtaamia, jolloin pumppaamon kapasiteetti ei riitä, vaan osa vesistä johdetaan ylivuotona Kylmäojaan. Ylivuotojen kuormituslaskelmat ovat erillisenä liitteenä.

Huom! HK509:n vedet johdetaan viemäriin pumppaamon HK034:n kautta (=HK509:n vaikutus vesimääriin ja pitoisuuksiin on mukana HK034:n tuloksissa).

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

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

Jatkuu seuraavalla sivulla

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

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

Keskiarvon laskennassa alle määritysrajan oleville tuloksille on käytetty määritysrajan lukuarvoa.

Keskiarvot on esitetty kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Nose 6

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

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

Vedet johdettiin jätevesiviemäriin koko kauden ajan. Perusvesi tarkoittaa pumppauspaikan alueen maaperän vettä.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

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

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

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

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (Nose 6)

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

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

HK520

Glykolivesipumppaamo HK520 (de-icing- ja lumialue 04R) (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Veden laatu ja jätevesiviemäriin johdettu virtaama ja ainekuorma talvikautena 2017-2018

HK520 vedet johdetaan viemäriin. Jäänpoisto- ja lumialueen vedet johdetaan pumppaamon sijasta Veromiehenkylän laskevaan sadevesiviemäriin aikoina, jolloin alueella ei ole jäänpoistonesteiden vaikutusta.

Pitoisuudet (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

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

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

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettu vesi) (pumppaamo HK520)								
Laskentajakson alkupäivä	Laskentajakson loppupäivä ja näytteenottopäivä	Jakson vesimäärä m ³	COD(Cr) kg	BOD ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
1.9.2016	5.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
6.9.2017	12.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
13.9.2017	19.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
20.9.2017	26.9.2017	0	0	0	0	0	0	0
27.9.2017	3.10.2017	0	0	0	0	0	0	0
4.10.2017	10.10.2017	0	0	0	0	0	0	0
11.10.2017	17.10.2017	751	826	443	0	0	8	278
18.10.2017	24.10.2017	1	2	1	0,0	0,0	0	0
25.10.2017	31.10.2017	4 580	54 960	33 434	0,7	1,6	69	13 511
1.11.2017	7.11.2017	943	2 829	1 697	0,1	2,1	17	729
8.11.2017	14.11.2017	3 940	7 880	3 782	0,2	0,4	37	2 088
15.11.2017	21.11.2017	3 830	72 770	38 300	3,1	1,6	80	19 112
22.11.2017	28.11.2017	4 739	44 073	7 109	1,8	1,0	52	5 639
29.11.2017	4.12.2017	3 016	5 127	2 202	0,8	0,5	84	1 185
5.12.2017	12.12.2017	2 720	27 200	10 880	1,6	3,8	218	6 338
13.12.2017	19.12.2017	4 004	8 008	3 924	0,8	2,7	64	2 382
20.12.2017	27.12.2017	3 773	6 037	4 150	1,8	15	94	1 811
28.12.2017	3.1.2018	3 190	1 850	1 180	2,4	29	57	960
4.1.2018	9.1.2018	2 322	10 913	7 430	1,4	30	63	3 622
10.1.2018	16.1.2018	8	49	36	0,0	0,0	1	15
17.1.2018	23.1.2018	139	23 630	25 020	0,4	1,8	13	6 199
24.1.2018	30.1.2018	3 758	97 708	56 370	4,5	68	124	25 855
31.1.2018	5.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
6.2.2018	13.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
14.2.2018	20.2.2018	137	21 920	17 810	0,1	1,1	3	6 466
21.2.2018	27.2.2018	0	0	0	0	0	0	0
28.2.2018	6.3.2018	0	0	0	0	0	0	0
7.3.2018	13.3.2018	1 301	80 662	54 642	2,2	13	68	26 410
14.3.2018	20.3.2018	521	6 773	6 773	0,2	2,4	20	2 449
21.3.2018	27.3.2018	654	2 812	1 373	0,3	0,7	36	1 053
28.3.2018	4.4.2018	1 600	60 800	35 200	3,2	2,4	67	20 480
5.4.2018	10.4.2018	4 083	22 457	14 699	1,3	3,0	204	7 962
11.4.2018	17.4.2018	4 415	13 687	8 389	2,0	3,5	574	4 212
18.4.2018	24.4.2018	4 598	12 415	7 817	0,8	10	138	3 550
25.4.2018	2.5.2018	5 281	6 865	4 859	1,3	2,6	322	2 070
3.5.2018	8.5.2018	2 164	28 132	21 640	0,5	9,7	117	10 236
9.5.2018	15.5.2018	150	9 300	4 500	0,1	1,1	24	3 105
16.5.2018	21.5.2018	131	5 633	3 406	0,6	1,8	81	1 755
22.5.2018	29.5.2018	20	420	300	0,0	0,1	5	131
30.5.2018	5.6.2018	55	550	286	0,0	0,4	8	298
6.6.2018	12.6.2018	280	3 080	1 316	0,3	3,4	56	848
13.6.2018	19.6.2018	1 043	8 448	4 798	1,0	7,0	92	2 514
20.6.2018	26.6.2018	102	714	428	0	0	29	239
27.6.2018	3.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
4.7.2018	10.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
11.7.2018	17.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
18.7.2018	24.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
25.7.2018	31.7.2018	0	0	0	0	0	0	0
1.8.2018	7.8.2018	0	0	0	0	0	0	0
8.8.2018	14.8.2018	0	0	0	0	0	0	0
15.8.2018	29.8.2017	0	0	0	0	0	0	0

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

Ainekuorma, koko kausi (jätevesiviemäriin johdettu vesi, HK520)								
	Vesimäärä m ³	COD(Cr) kg	BOD ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg	
1.9.2017 - 31.8.2018	68 249	650 000	380 000	34	220	2 800	180 000	

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

HK544

Glykolivesipumppaamo HK544 (jätevesiviemäriin johdettu vesi)

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2017-2018

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

x) Ei tutkittu

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (jätevesiviemäriin johdettava vesi) (HK544)								
Pvm	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD ₇ (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Syyskyy 2017	8,0	61	32	2	0,05	2,3	36	8
Lokakuu 2017	7,8	26	24	4	0,16	4,5	290	5
Marraskuu 2017	7,9	69	49	17	0,10	10	34	20
Joulukuu 2017	7,9	59	76	30	0,10	4,6	19	30
Tammikuu 2018	7,9	52	3 349	2 713	0,40	3,6	11	942
Helmikuu 2018	7,9	85	361	227	0,21	0,58	13	118
Maaliskuu 2018	7,7	164	1 143	690	0,80	2,0	55	444
Huhtikuu 2018	7,7	90	1 373	846	0,39	3,5	25	481
Toukokuu 2018	7,8	82	132	70	0,09	3,4	10	44
Kesäkuu 2018	7,9	84	86	7	0,13	2,1	11	29
Heinäkuu 2018	8,0	275	28	3	0,05	4,2	6	10
Elokuu 2018	7,8	73	46	6	0,03	2,3	7	15

Ainekuormat (jätevesiviemäriin johdettava vesi) (HK544)							
Aika	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD ₇ (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskyy 2017	104	3	0	0	0	4	1
Lokakuu 2017	2 562	61	9	0	11	742	13
Marraskuu 2017	8 670	422	150	1	87	292	177
Joulukuu 2017	15 440	1 173	455	2	71	291	465
Tammikuu 2018	10 443	34 973	28 334	4	38	117	9 838
Helmikuu 2018	2 101	757	476	0	1	26	247
Maaliskuu 2018	2 167	2 476	1 495	2	4	118	962
Huhtikuu 2018	5 605	7 693	4 742	2	20	141	2 697
Toukokuu 2018	1 699	224	120	0	6	17	74
Kesäkuu 2018	2 224	190	16	0	5	24	65
Heinäkuu 2018	2 408	68	7	0	10	14	24
Elokuu 2018	660	30	4	0	2	5	10
Yhteensä	54 084	48 000	36 000	12	250	1 800	15 000

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

HK182

Väkevän glykoliveden allas, kiitotie 1 lounaispää, alue 04R (allas HK182)

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetetut ainekuormat talvikaudella 2017-2018

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

Pitoisuudet (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle kuljetettu vesi) (HK182)

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

x) Ei tutkittu

Ainekuormat (HK182, tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle kuljetettu vesi)

Aika	Vesimäärä m3	COD(Cr) kg	BOD ₇ (ATU) kg	Kok-P kg	Kok-N kg	Kiintoaine kg	TOC kg
Marraskuu 2017	890	105 020	60 164	4	0	130	23 122
Joulukuu 2017	498	47 310	24 402	2	36	101	12 384
Tammikuu 2018	1 257	167 684	109 359	7	22	219	49 978
Helmikuu 2018	854	249 795	119 560	8	2	173	70 412
Maaliskuu 2018	825	231 000	129 319	7	4	241	72 146
Huhtikuu 2018	855	156 750	80 370	5	5	219	51 386
Toukokuu 2018	5	x	x	x	x	x	x
Yhteensä mädättämölle	5 184	960 000	520 000	33	68	1 100	280 000

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

x) Ei laskettu, mutta pienen vesimäärän vuoksi kilomäärät olivat toukokuussa 2018 käytännössä nolliä.

HK124

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

Pitoisuudet ja jätevedenpuhdistamolle kuljetettujen ainekuormat talvikaudella 2017-2018

Huom! Vesi on kuljetettu tankkiautoilla Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön.

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

Keskiarvot on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

*) TOC = total organic carbon = orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot (tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi) (HK124)								
Aika	pH	Johtokyky mS/m	COD(Cr) mg/l	BOD ₇ (ATU) mg/l	Kok-P mg/l	Kok-N mg/l	Kiintoaine mg/l	TOC mg/l
Marraskuu 2017	6,6	46	38 750	20 625	0,94	1,9	19	9 520
Joulukuu 2017	7,1	59	82 000	37 750	2,9	4,2	56	21 275
Tammikuu 2018	7,3	65	170 000	114 600	3,0	4,4	94	54 080
Helmikuu 2018	7,1	85	86 750	60 000	2,4	4,6	58	26 850
Maaliskuu 2018	7,0	77	235 000	131 000	5,8	5,8	101	70 125
Huhtikuu 2018	7,3	86	140 500	82 250	4,9	8,1	579	45 000
Toukokuu 2018	6,8	61	29 000	24 000	1,0	5,2	52	8 795

Ainekuormat (HK124, tankkiautoilla Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön kuljetettu vesi)							
Aika	Vesimäärä	COD(Cr)	BOD ₇ (ATU)	Kok-P	Kok-N	Kiintoaine	TOC
	m3	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Marraskuu 2017	1 173	45 454	24 193	1	2	23	11 167
Joulukuu 2017	2 412	197 784	91 053	7	10	135	51 315
Tammikuu 2018	1 229	208 930	140 843	4	5	116	66 464
Helmikuu 2018	687	59 597	41 220	2	3	40	18 446
Maaliskuu 2018	225	52 875	29 475	1	1	23	15 778
Huhtikuu 2018	425	59 713	34 956	2	3	246	19 125
Toukokuu 2018	143	4 147	3 432	0	1	7	1 258
Yhteensä	6 294	630 000	370 000	17	27	590	180 000

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

Jäänpoistoalueiden ja glykolipitoisten lumien varastoalueiden vesien johtaminen

Osa lentokoneiden jäänpoisto- ja estoaineista kerätään käsittelyn jälkeen talteen imuriautoilla. Imuriautoilla talteen kerätty glykoli kuljetetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon mädättämöön tai hiilen lähteeksi typenpoistoprosessiin. Jäänpoisto- ja estoaineiden käyttöaikana jäänpoistoalueiden valumavedet johdetaan jätevesiviemäriin glykolivesipumppaamojen kautta. Käyttökausien ulkopuolella vedet johdetaan lentoaseman alueelta lähteviin ojiin. Jäänpoistoalueilta glykolipitoiset lumet viedään lumen varasto-alueille, joiden valumavedet johdetaan jätevesiviemäriin aikoina, jolloin varastoalueilla on glykolia sisältävää lunta.

Kiitoteiden 1 ja 2 vesien johtaminen

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

Kiitotien 3 valumavesien käsittely ennen vesistöön johtamista: pengeriallaskäsittely

Kiitotien 3 alueella muodostuvat valumavedet käsitellään ympäri vuoden imeyttämällä ne maaperään vesien käsittelyä varten tehtyihin maanalaisiin rakenteisiin, joita nimitetään pengeraltaiksi. Pengeraltaita on kaksi, Mottisuon pengerallas ja kiitotien 3 lounaispään pengerallas. Pengeraltaat otettiin käyttöön vuonna 2002. Pengeraltaiden sijainti on esitetty Kuvan 1 kartassa.

Pengeraltaissa veden varastointikapasiteetti muodostuu hienompi- ja karkeampirakeisten maaperän rakenneosien (mm. louheen) välisistä raoista. Pengeraltaat ovat osia kiitotie- ja rullautustienkereistä ja niiden sijainti on määräytynyt paikallisista geologisista olosuhteista. Pengeraltaat on rakennettu sijoittamalla kalliomäistä saatu louhe maaston painanteisiin vettä läpäisemättömälle pohjalle. Altaiden louhetäytön huokostila on noin 30 % altaiden tilavuudesta. Kumpaankin pengeraltaaseen mahtuu noin 150 000 m³. Veden teoreettinen viipymä altaissa on kuukausien suuruusluokkaa.

Kiitotien 3 valumavedet johdetaan pengeraltaisiin imeytyskaivojen ja -penkereiden kautta. Pengeraltaissa vesi suotautuu hitaasti kohti salaojaputkistoa, josta vesi johdetaan kummassakin altaassa keskitetysti omaan purkupisteeseensä. Pengeraltaiden toimintaperiaatteena on, että niissä liukkaudentorjunta-aineet ja glykoli hajoavat (hapettuvat) mikrobitoiminnan vaikutuksesta.

Mottisuon altaan vesien purkupaikka oli 15.4.2008 saakka E1, josta vesi johdettiin Mottisuonojaan. Heinäkuusta 10.7.2008 alkaen Mottisuon altaan vesien pääasiallinen purkupaikka on ollut HK505, josta pengeraltaan vesi suihkutetaan Mottisuolle. Suihkutuksen yhteydessä vesi hapettuu ja biologinen puhdistuminen jatkuu edelleen turpeen pinnalla ennen veden kulkeutumista Veromiehenkylänpuroon. Mottisuolta vesi kulkeutuu tarkkailupisteen M2A kautta Veromiehenkylänpuroon, jossa alavirtaan päin siirryttäessä sijaitsee tarkkailupiste B1. Pieni osuus Mottisuon pengeraltaasta lähtevistä vesistä johdetaan edelleen tarkkailupisteen E1 kautta Mottisuonojaan.

Lounaispään pengeraltaan vesien purkupaikka on D1.

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

Pengeriallaskäsittely muodostaa maaperäkäsittelyn toisen osan. Liukkaudentorjunta-aineiden on suunniteltu osittain hajoavan biologisesti jo ennen imeyttämistä ja/tai imeytysrakenteissa, jotka on tehty laaja-alaisiksi, jotta mikrobiologinen toiminta olisi mahdollisimman tehokasta. Kiitotiellä 3 on imeytysalaojia yhteensä noin 5 200 m ja imeytyskaivoja noin 100 kpl.

PV1, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			10	11,58	22	21	12	1,3	120	286	16,3	9,5	500	7,31	3600	3,7	<0,10	5,8	1300	
25.10.2017	-2,48	Vahva rikkivety	7	9,28	11	<15	<1,0	<0,20	99	273	16,7	8,5	510	7,28	2700	3	<0,010	6,8	1400	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,3	9,06	23	48	<1,0	<0,20	110	274	11,2	7,4	620	8,26	2580	0,87	0,16	22,1	1100	
20.12.2017	-2,2	Vahva glykoli	5,3	10,26	200	330	8,8	1,1	130	383	9,62	6	810	8,88	1430	0,5	<0,10	110	210	Kohtalaisen harmaa ja samea
31.1.2018	-2,7	Vahva rikkivety/pistävä		11,71	140	320		<0,20	130	401	9,28	1,6	810	8,73	360	<1,6	<0,10	72,2	460	Kirkas, väritön
21.2.2018	-3,71	Hajuton	4	11,4	98	160	<1,0	<0,20	130	383	11,4	1,6	670	8,72	680	<0,20	<0,10	54,4	480	Lievä ruskea, kirkas
14.3.2018	-3,8	Vahva rikkivety	4	14,01	58	77	<1,0	<0,20	120	376	12,2	2,8	710	8,39	520	<0,20	<0,10	31,5	550	Kirkas, väritön
18.4.2018	-2,52	Kohtalainen glykoli	6	16,08	240	420	<1,0	<0,20	180	540	39,4	4,5	890	9,04	490	<0,20	0,47	152	420	Kohtalaisen samea ja harmaa
8.5.2018	-2,17	Vahva rikkivety	6	14,48	230	390	<1,0	<0,20	170	504	37,5	4,8	800	8,82	350	0,28	0,35	147	520	Hieman samea ja harmaa
18.6.2018	-2,01	Koht./vahva rikkivety/glykoli	6	13,3	220	270	<1,0	<0,20	170	482	36,1	7,2	1000	8,26	400	0,46	0,15	102	970	Kirkas, väritön
11.7.2018			6	13,92	63	96	2,4	0,3	170	530	28,5	6,6	910	7,87	670	0,69	<0,10	41,9	1400	
8.8.2018	-2,8	Lievä rikkivety	6	13,6	13	24	<1,0	<0,20	160	422	24,3	4,2	770	7,68	1170	0,56	<0,10	7,1	1700	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV2, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			9,7	9,02	20	28	<1,0	<0,20	91	137	25,8	20	190	7,18	15000	0,4	<0,10	8	2300	
25.10.2017	-5,75	Kohtalainen rikkivety	8	7,95	9,5	17	<1,0	<0,20	80	122	24,5	16	180	7,04	8570	3,6	0,11	9,7	1500	Kirkas, väritön
28.11.2017			8	5,21	3	<15	<1,0	<0,20	55	81,9	13,2	30	62	7,42	13800	0,76	<0,10	4,6	940	
20.12.2017	-5,47	Kohtalainen glykoli	7,2	7,41	6,2	24	<1,0	<0,20	76	114	21,7	20	160	7,16	12700	1	<0,10	10,2	3000	Vähän samea, väritön
31.1.2018	-5,97	Vahva rikkivety		6,78		15		<0,20	70	108	17,3	17	140	7,09	10300	1,6	<0,10	7,8	2800	Kirkas, väritön
21.2.2018	-7	Vahva rikkivety ja glykoli	4	6,76	10	20	2,3	0,31	69	107	19,2	23	130	7,04	11400	3,1	<0,10	7,9	1500	Hieman samea ja ruskea/harmaa
14.3.2018	-7,1	Koht. rikkiv./kemikaali	5	5,85	16	28	7,2	0,92	65	113	15,2	13	98	7,04	8590	13	<0,10	13,9	1000	Kirkas, väritön
18.4.2018	-5,79	Lievä kemikaali/glykoli	6,7	4,78	8,1	18	20	2,4	49	80,6	9,69	120	70	7,52	9040	2,1	<0,10	5,2	1600	Kohtalaisen samea ja harmaa
8.5.2018	-5,45	Kohtalainen rikkivety/muu	6	8,1	18	36	<1,0	<0,20	82	149	15,4	15	140	7,28	5780	1	<0,10	9,9	960	Hieman samea ja harmaa
18.6.2018	-5,28	Vahva rikkivety	7	7,04	16	20	<1,0	<0,20	81	147	16,1	19	230	7,22	7850	0,58	<0,10	7,9	1200	Kirkas, väritön
11.7.2018			6	7,4	13	16	4,1	0,51	84	147	15,9	16	190	7,12	6840	0,44	<0,10	7,5	1500	
8.8.2018	-6,1	Lievä rikkivety	7	7,69	18	18	<1,0	<0,20	86	154	16,9	17	180	7,1	6680	0,78	<0,10	7,1	1400	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV3, sisäisen veden havaintoputki (lounaispään pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			9,8	3,69	2,2	<15	3,8	0,43	45	66,6	7,95	7,4	31	7,21	3560	25	<0,10	4,4	360	
25.10.2017	-4,67	Hajuton	9	4,87	5,1	24	<1,0	<0,20	53	65,8	10,6	8,3	43	6,91	15000	17	<0,010	12,6	1300	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,8	3,78	<2,0	19	<1,0	<0,20	44	69,2	7,18	15	59	7,39	7730	13		6,4	540	
20.12.2017	-4,38	Vahva glykoli	7,6	4,36	<2,0	<15	<1,0	<0,20	46	75,2	6,71	3,4	91	7,48	2780	2,7	<0,10	6,2	230	Kirkas, väritön
31.1.2018	-4,9 x			3,89	<2,0	<15		<0,20	41	65,6	5,96	2,8	39	7,34	2240	5,9	<0,10	4,8	230	Lievä ruskea
21.2.2018	-5,92	Vahva rikkivety	5	4,08	<2,0	<15	<1,0	<0,20	44	67,5	7,49	7,5	37	7,18	4100	8	<0,10	5,4	270	Kirkas, väritön
14.3.2018	-5,19	Vahva rikkivety/glykoli	4	3,95	14	31	2,8	0,37	46	75,5	8,53	3,7	21	7,24	3050	18	<0,10	12,6	220	Kirkas, väritön
18.4.2018	-4,71	Kohtalainen glykoli	6,2	5,42	8,2	16	<1,0	<0,20	57	94,6	9,62	9,2	54	7,29	4000	7,4	0,25	7,2	340	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-4,36	Vahva rikkivety	6	8,12	16	22	<1,0	<0,20	82	148	14,5	20	130	7,22	8810	1,9	<0,10	11	760	Kirkas, väritön
18.6.2018	-4,19	Lievä rikkivety	5	6,21	9,7	30	<1,0	<0,20	70	104	13,5	17	130	7,03	11300	5,7	<0,10	11,2	1100	Kirkas, väritön
11.7.2018			6,5	5,53	7,5	19	<1,0	<0,20	64	89,9	11,7	19	110	7,01	9690	8,2	<0,10	10,5	1200	
8.8.2018	-5	Hajuton	8	3,58	<2,0	<15	13	1,5	46	66,8	8,08	2,3	16	7,25	1710	19	<0,10	4,7	400	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV4, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			12,2	4,86	14	20	<1,0	<0,20	49	84,8	8,64	14	42	7,71	3290	<0,20	<0,10	5,8	700	
25.10.2017	-2,77	Vahva rikkivety	10	3,6	5,1	<15	<1,0	<0,20	42	62,4	8,25	<1,0	120	7,16	1230	17	0,34	7,2	960	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,4	3,18	2,4	<15	<1,0	<0,20	36	54,6	6,57	3,4	87	7,28	1830	1,5	0,77	5,1	640	
20.12.2017	-2,78	Vahva glykoli	7	3,42	13	15	6,2	0,76	37	50,6	6,34	1,2	86	7,2	1330	3,5	<0,10	6	98	Kirkas, väritön
31.1.2018	-2,84	Vahva rikkivety		3,44	8,9	49		<0,20	37	45,7	6,06	1,4	71	7	870	7,3	>1,0	22,3	420	Kirkas, väritön
21.2.2018	-2,91	Vahva rikkivety ja glykoli	5	3,85	41	52	<1,0	<0,20	41	51,4	6,32	<1,0	61	6,92	1660	<0,20	0,16	23	260	Kirkas, väritön
14.3.2018	-2,86	Vahva rikkivety	3	4,1	42	54	<1,0	<0,20	42	55,3	6,7	<1,0	59	6,92	2390	<0,20	0,41	21,6	230	Kirkas, väritön
18.4.2018	-2,54	Kohtalainen glykoli	5,1	5,36	360	520	<1,0	<0,20	74	142	8,92	12	52	6,63	10100	1,2	0,94	186	160	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-2,6	EI NÄYTETÄ, LIIKAA LIIKENNETTÄ																		
18.6.2018	-2,61	Lievä rikkivety	5	4,57	10	28	<1,0	<0,20	54	89,3	7,79	9,6	97	6,93	5580	0,64	<0,10	16,5	230	Hieman samea ja harmaa
11.7.2018			6	4,62	21	22	3,8	0,48	53	83,2	7,09	15	99	6,89	5890	0,52	<0,10	6,4	470	
8.8.2018	-3,55	Kohtalainen rikkivety	7	4,62	12	21	<1,0	<0,20	52	80,4	7,21	7,2	110	6,88	4970	0,55	<0,10	5,8	600	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV5, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			8,7	7,29	18	68	<1,0	<0,20	69	6,61	11,5	37	56	6,72	51300	0,32	<0,10	24,5	1200	
25.10.2017	-4,48	Lievä rikkivety	7	7,12	7,5	58	<1,0	<0,20	66	6,91	12,6	27	62	6,68	35100	0,96	0,01	27	1400	Kirkas, väritön
28.11.2017			7,3	7,12	3,7	75	<1,0	<0,20	74	6,55	12,3	48	45	6,74	75900	0,28	<0,10	27,2	650	
20.12.2017	-4,45	Vahva glykoli	7,1	6,8	6,9	73	<1,0	<0,20	67	6,86	12,1	35	50	6,61	46200	0,77	<0,10	30,2	470	Lievästi samea ja harmaa
31.1.2018	-4,5 x			6,64	10	70		<0,20	67	6,51	10,9	80	45	6,54	76000	<1,6	<0,10	29,2	1500	Kirkas, väritön
21.2.2018	-4,48	Kohtalainen/vahva glykoli	5	7,22	13	62	<1,0	<0,20	69	6,82	11,7	90	54	6,54	54500	0,23	<0,10	29,8	1400	Kirkas, väritön
14.3.2018	-4,6	Vahva rikkivety ja glykoli	5	7,41	11	77	<1,0	<0,20	69	7,2	12,5	48	55	6,57	56800	0,25	<0,10	30,4	1400	Kirkas, väritön
18.4.2018	-4,51	Lievä glykoli	8,4	7,67	11	77	<1,0	<0,20	69	6,36	10,9	190	34	6,68	104000	0,2	<0,10	27,4	1500	Hieman samea ja ruokeankeltainen
8.5.2018	-4,55	Hajuton	6	7,53	16	65	<1,0	<0,20	69	7,18	12,4	110	49	6,64	52600	0,27	<0,10	27,3	1400	Kirkas, väritön
18.6.2018	-4,59	Lievä tuntematon	7	6,48	12	68	<1,0	<0,20	69	7,24	13,2	110	58	6,63	55300	0,25	<0,10	27,5	1200	Kirkas, väritön
11.7.2018			6,5	6,41	9,4	63	<1,0	<0,20	68	7,2	12,6	110	57	6,57	50800	<0,20	<0,10	28	2900	
8.8.2018	-4,62	Hajuton	7	6,64	12	72	<1,0	<0,20	71	7,08	12,1	96	55	6,57	49600	0,22	<0,10	27,8	1500	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

PV6, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			10,2	2,83	12	53	<1,0	<0,20	30	11,9	6,51	170	260	6,92	29700	7,7	0,26	6,2	2000	
25.10.2017	x	Hajuton	10	2,52	4	21	8,3	0,93	29	14,7	6,36	93	82	6,97	14500	14	0,064	6,3	1600	Koht. samea, lievä ruskea
28.11.2017			6,9	2,11	2,1	15	27	3,3	27	12,8	5,66	76	81	6,89	10800	18	<0,10	6,4	520	
20.12.2017	-4,02	Vahva glykoli	5,5	1,96	2,7	27	20	2,5	25	8,95	5,39	110	81	6,91	11000	20	<0,10	6,9	560	Koht. ruskea/keltainen ja samea
31.1.2018	x	Hajuton		2,15	2,6	16		<0,20	24	9,76	4,76	78	50	6,83	10800	14	<0,10	6,6	460	Hieman samea, ruskea
21.2.2018	-4,05	Hajuton	3	2,15	2,2	30	<1,0	<0,20	25	5,86	5,43	37	20	6,76	6000	16	<0,10	6,8	600	Koht. samea, koht./vahva ruskea
14.3.2018	x	Hajuton	2	2,28	20	61	24	3,3	25	6,87	5,77	640	210	6,83	62000	12	<0,10	6,6	730	Hyvin samea, vahva ruskea
18.4.2018	-4,05	Lievä glyk. hajoamistuote	6,4	2,85	41	110	2,6	0,33	66	131	7,89	61	61	6,82	13000	17	<0,10	55,5	710	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-4,17	Lievä rikkivety	8	4,35	33	64	<1,0	<0,20	40	62,6	6,31	260	230	7,03	27300	10	0,34	23,1	1100	Koht. ruskea ja samea
18.6.2018	x	Lievä rikkivety (?)		2,61	24	71		<0,20	28	23,4	5,77	320	470	6,85	19900	5,9	0,32	1,3	4700	Koht. samea ja harmaa
11.7.2018			6	2,17	38	59	<1,0	<0,20	28	15	5,54	280	430	6,76	33600	7,2	0,34	20	6600	
8.8.2018	x	Vahva rikkivety/mätä		2,17	27	58		<0,20	26	9,77	5,69	240	430	6,78	26200	7,6	0,49	10,7	4900	Koht. harmaa ja samea

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

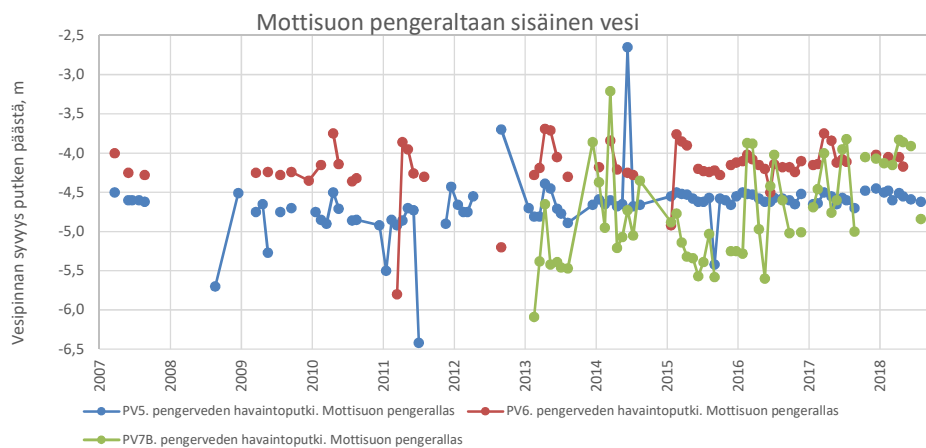
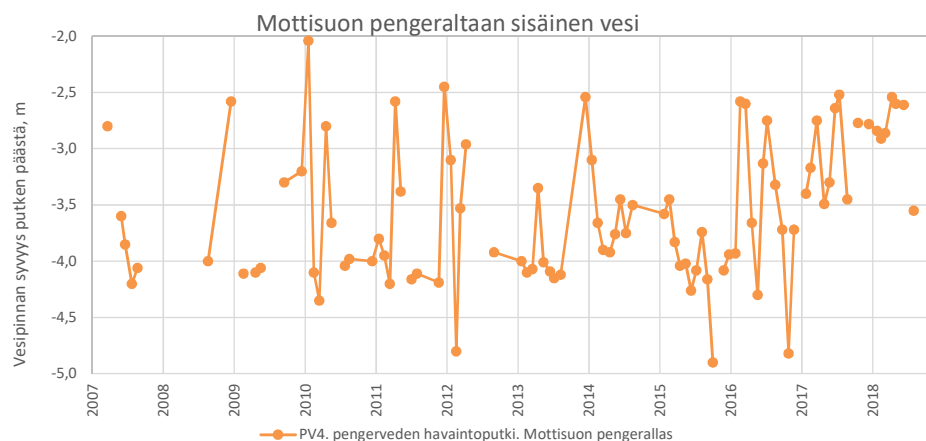
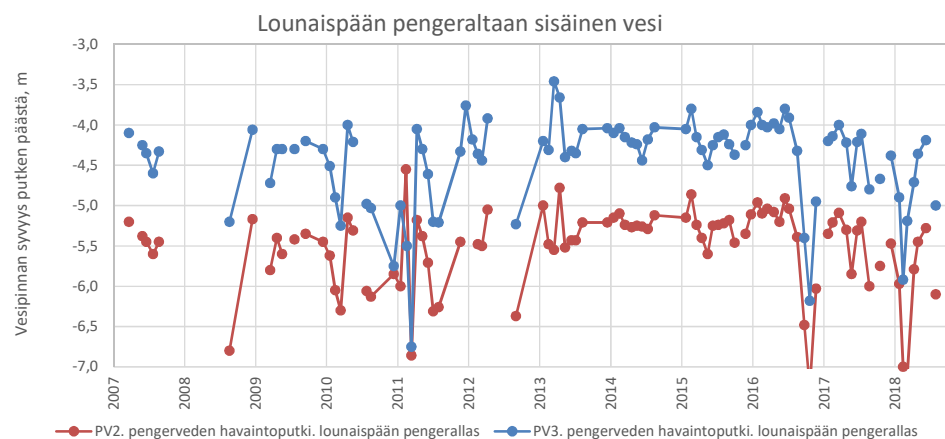
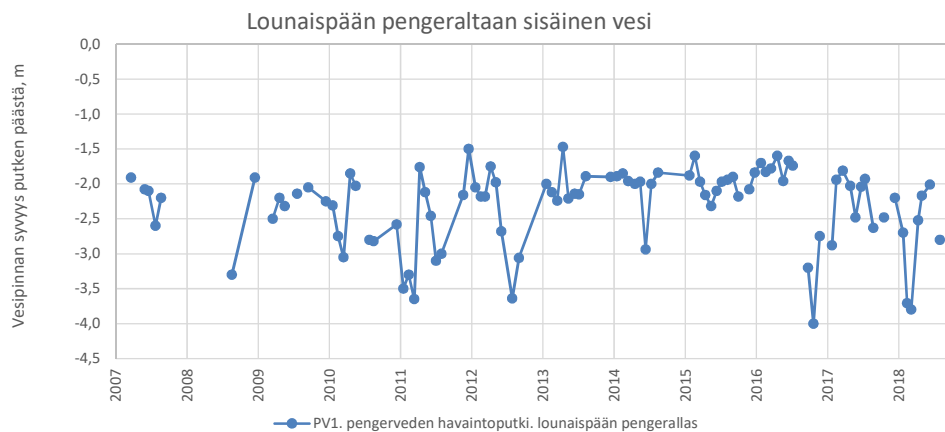
PV7B, sisäisen veden havaintoputki (Mottisuon pengeriallas)

	Veden- pinnan- korkeus (putken päästä)	Haju (maastohavainto)	Lämpö- tila	Alkalini- teetti	Biologinen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi, kyllästys- aste	Happi, liuennut	Sähkön- johta- vuus	Kalium, K	Natrium, Na	Kiintoaine GF/C*	Kokonais- fosfori	pH	Rauta, Fe (kok.pit.)	Sulfaatti	Sulfidi	TOC	Kokonais- typpi	Ulkonäkö
	m		°C	mmol/l	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
27.9.2017			11,3	1,74	4,5	17	<1,0	<0,20	23	19,3	4,21	22	72	6,89	1280	19	<0,10	3,9	200	
25.10.2017	-4,05	Lievä rikkivety/muu	9	2,44	<2,0	<15	12	1,4	33	22,4	6,15	<1,0	50	6,94	940	31	<0,010	5,9	500	Kirkas, väritön
28.11.2017			8,8	2,11	26	50	14	1,6	47	59,5	6,01	170	150	7,06	1900	4,4	<0,10	20,9	450	
20.12.2017	-4,07	Kohtalainen glykoli	7,8	3,91	120	240	<1,0	<0,20	50	82,7	4,9	4,2	210	7	1320	3,6	1	70,7	<50	Kirkas, väritön
31.1.2018	-4,13	Vahva rikkivety		2,99	23	35		<0,20	33	46,3	4,6	11	150	6,95	1150	7,9	0,78	14,3	240	Kirkas, väritön
21.2.2018	x	Vahva rikkivety	5	3,34	55	79	<1,0	<0,20	38	58,8	5,8	2,2	150	6,78	1160	7,2	0,29	31,8	220	Hieman samea, väritön
14.3.2018	-4,15	Vahva rikkivety	5	3,45	42	50	1,1	<0,20	38	57,9	6,21	1	140	6,79	1220	7,3	<0,10	18,8	240	Kirkas, väritön
18.4.2018	-3,83	Lievä glyk. hajoamistuote	6,6	3,72	17	110	8,5	1	34	22,5	5,16	550	130	6,94	1340	3,4	<0,10	10,4	420	Hieman samea ja harmaa
8.5.2018	-3,86	Vahva rikkivety	6	4,25	37	42	<1,0	<0,20	46	61,4	9,06	4,8	130	6,99	1650	6,1	<0,10	19,3	230	Kirkas, väritön
18.6.2018	-3,91	Kohtalainen rikkivety	7	3,43	13	<15	<1,0	<0,20	41	59,4	9,45	2	220	7,08	1250	7,3	<0,10	5,7	300	Kirkas, väritön
11.7.2018			7	2,53	9,2	<15	15	1,8	31	41	6,05	37	160	6,99	1030	8,2	<0,10	5,7	350	
8.8.2018	-4,84	Lievä rikkivety	8	2,13	3,9	15	<1,0	<0,20	29	33,4	5,65	9,8	120	6,99	950	15	<0,10	5,8	1600	Kirkas, väritön

*GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainesta

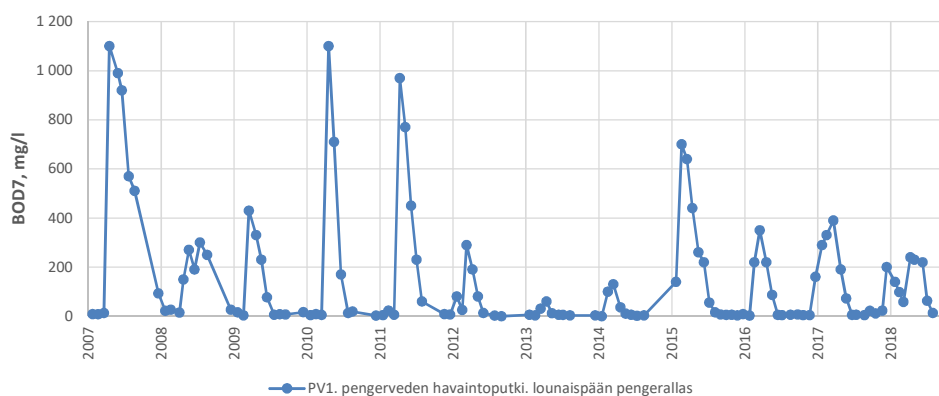
E0, sisäisen veden tarkkailukaivo (Mottisuon pengeriallas)

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

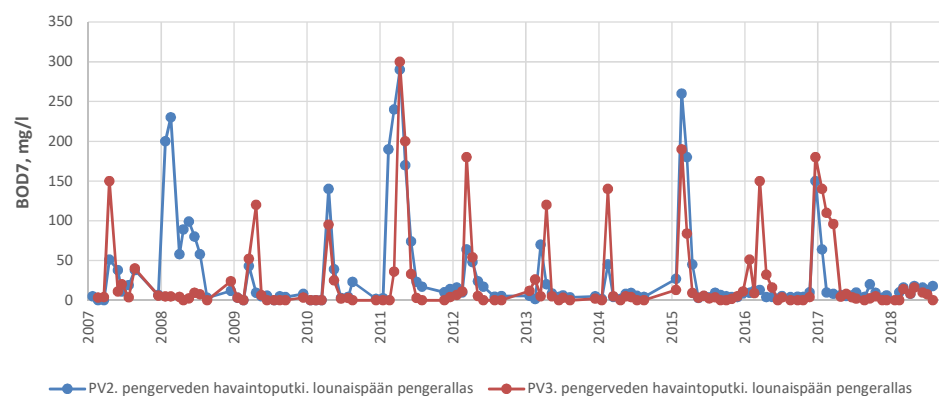


Biologinen hapenkulutus

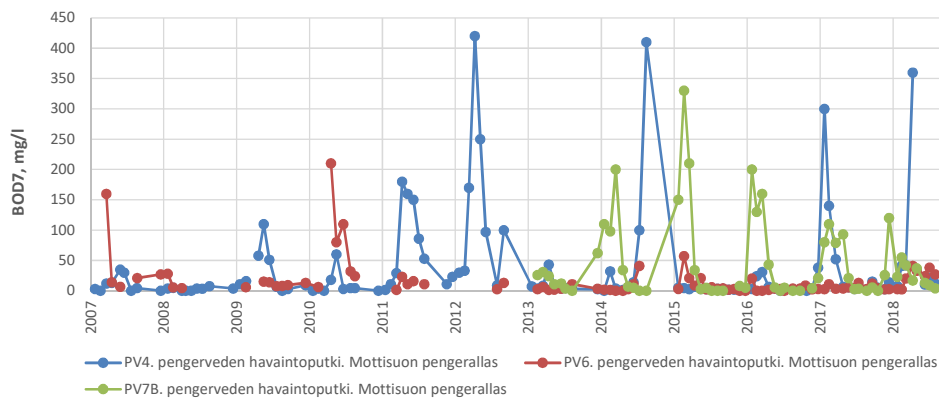
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



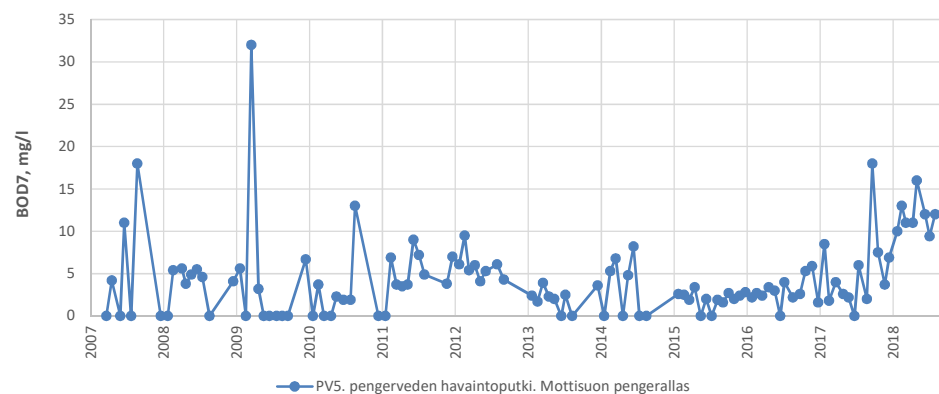
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi

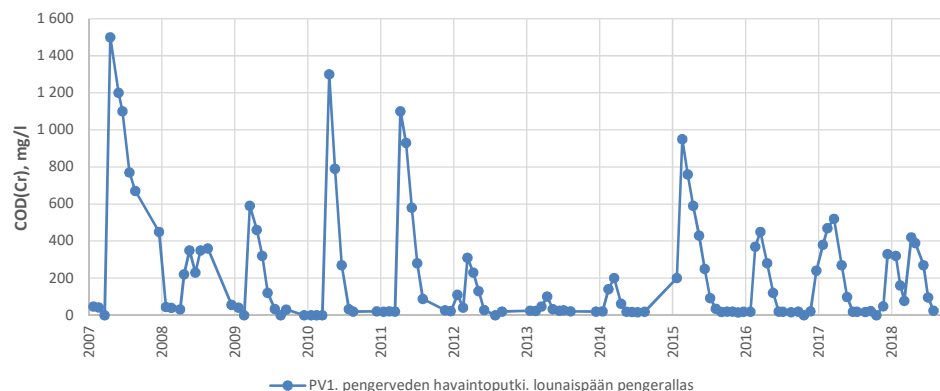


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi

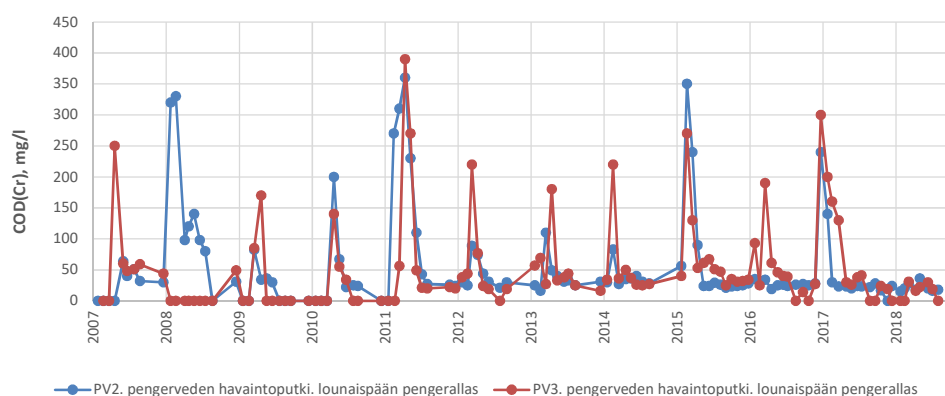


Kemiallinen hapenkulutus

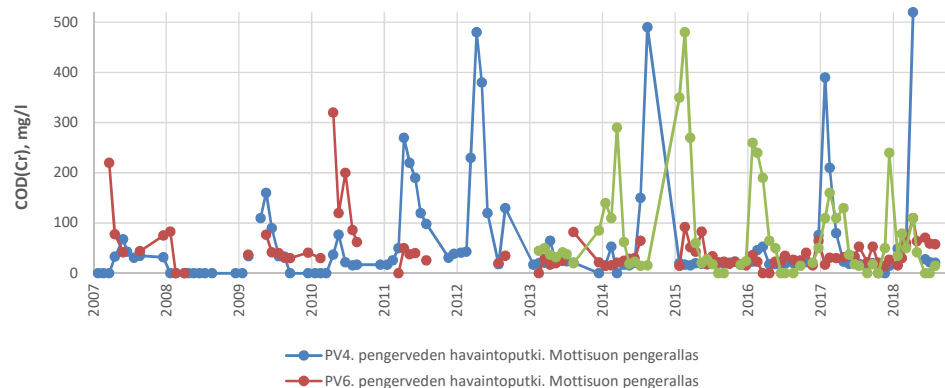
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



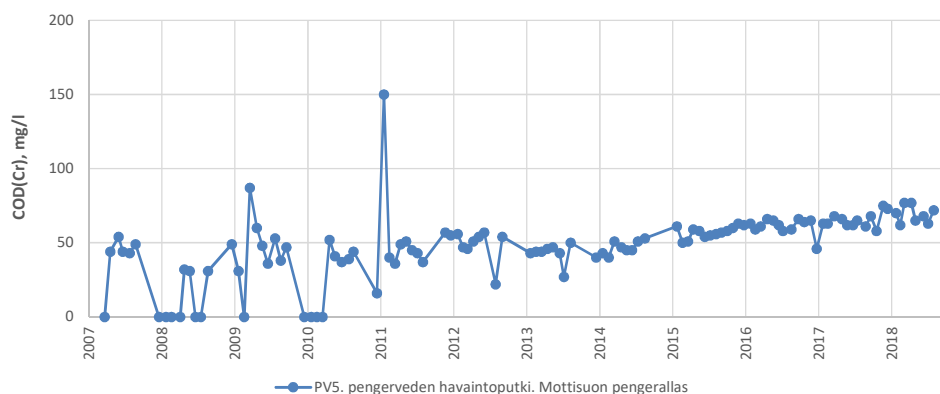
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi

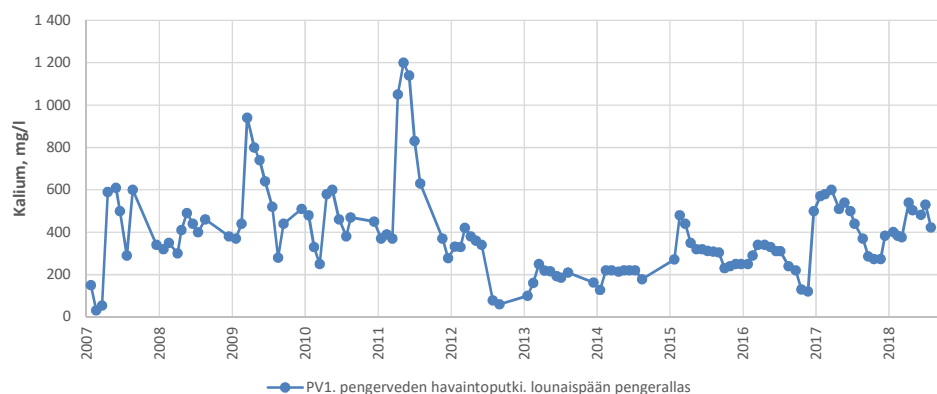


Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi

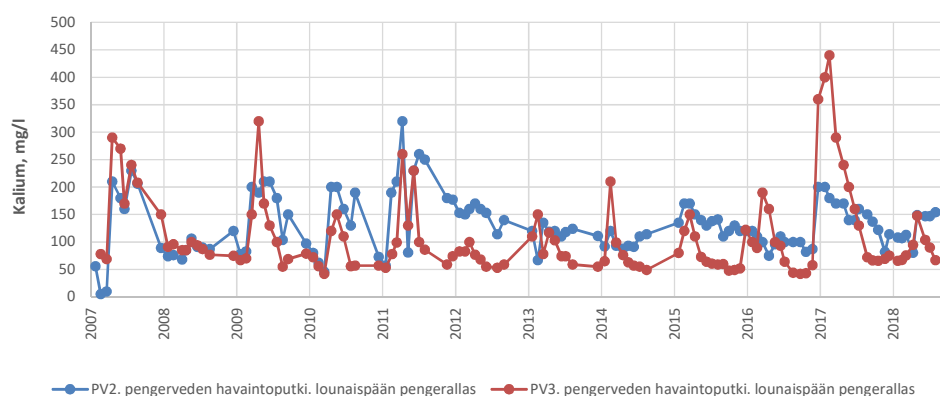


Kaliumpitoisuus

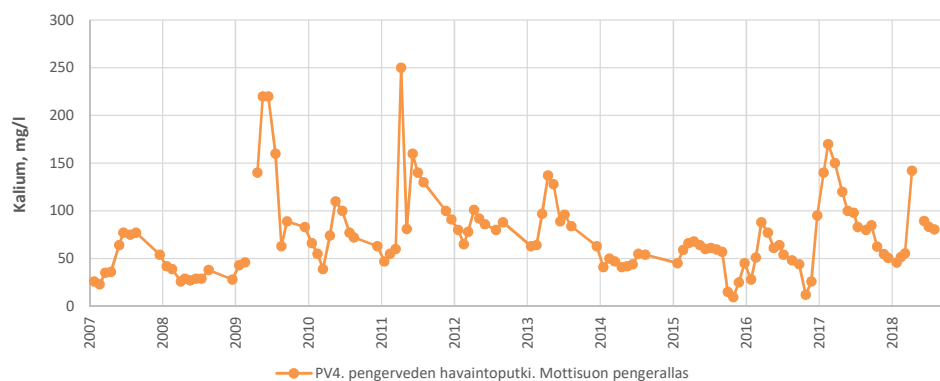
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



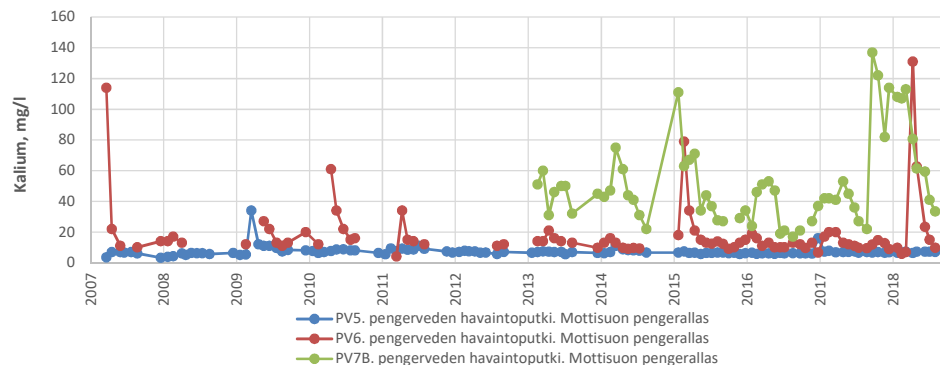
Lounaispään pengeraltaan sisäinen vesi



Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi

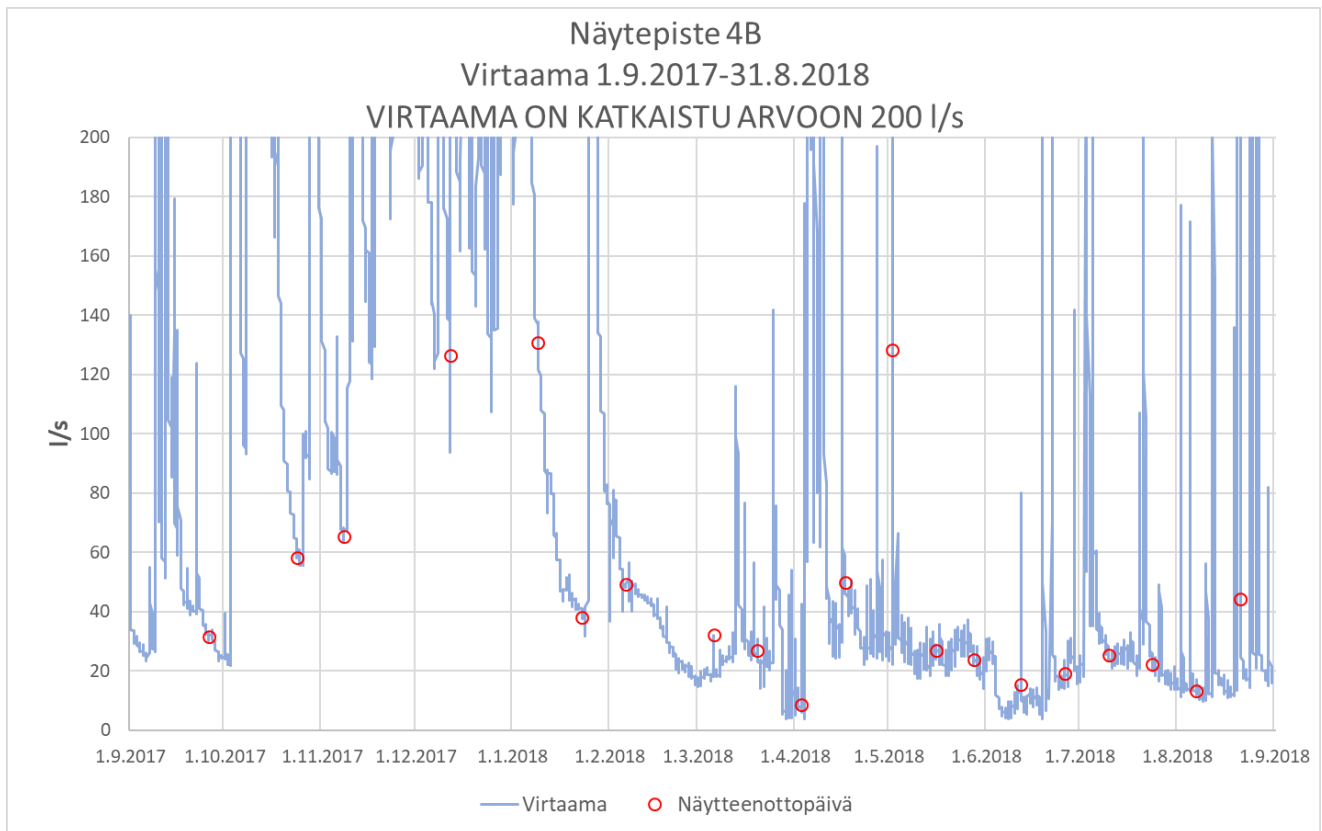
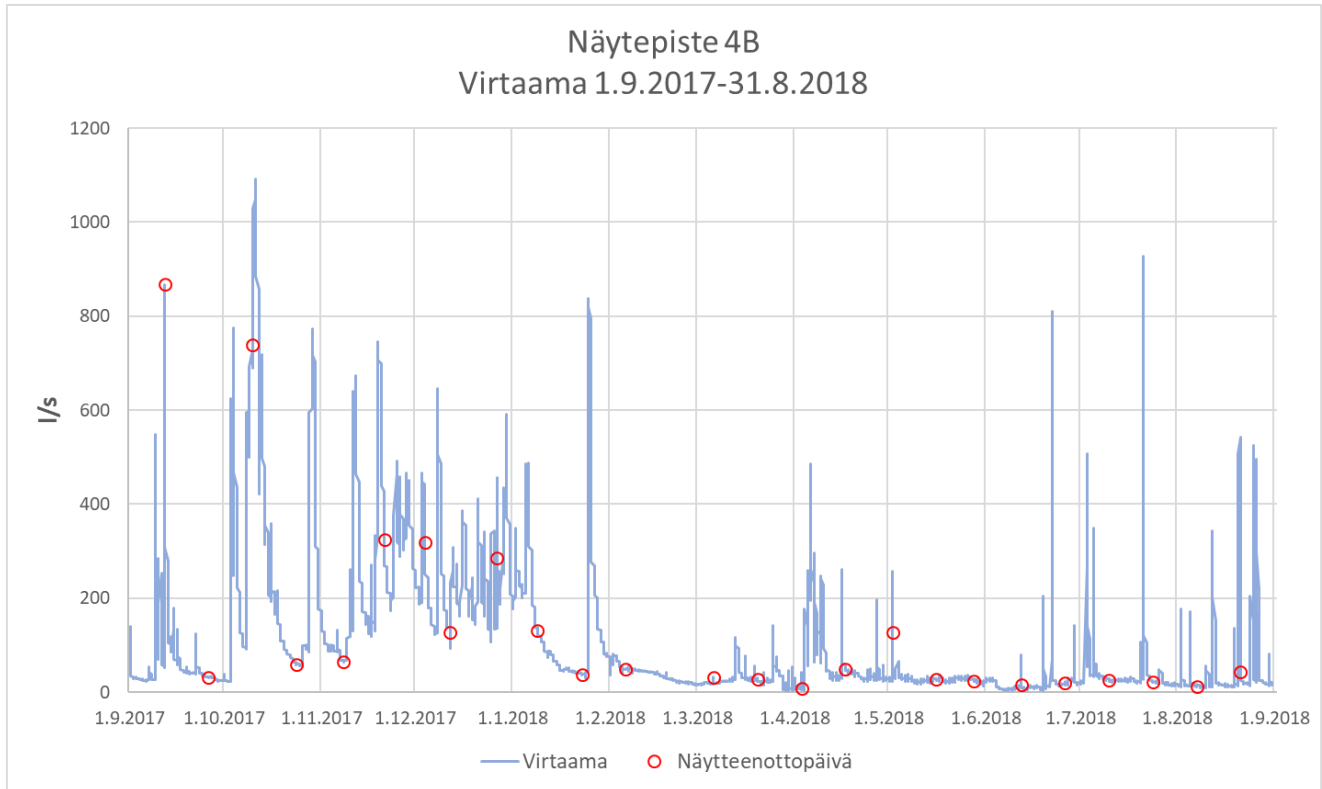


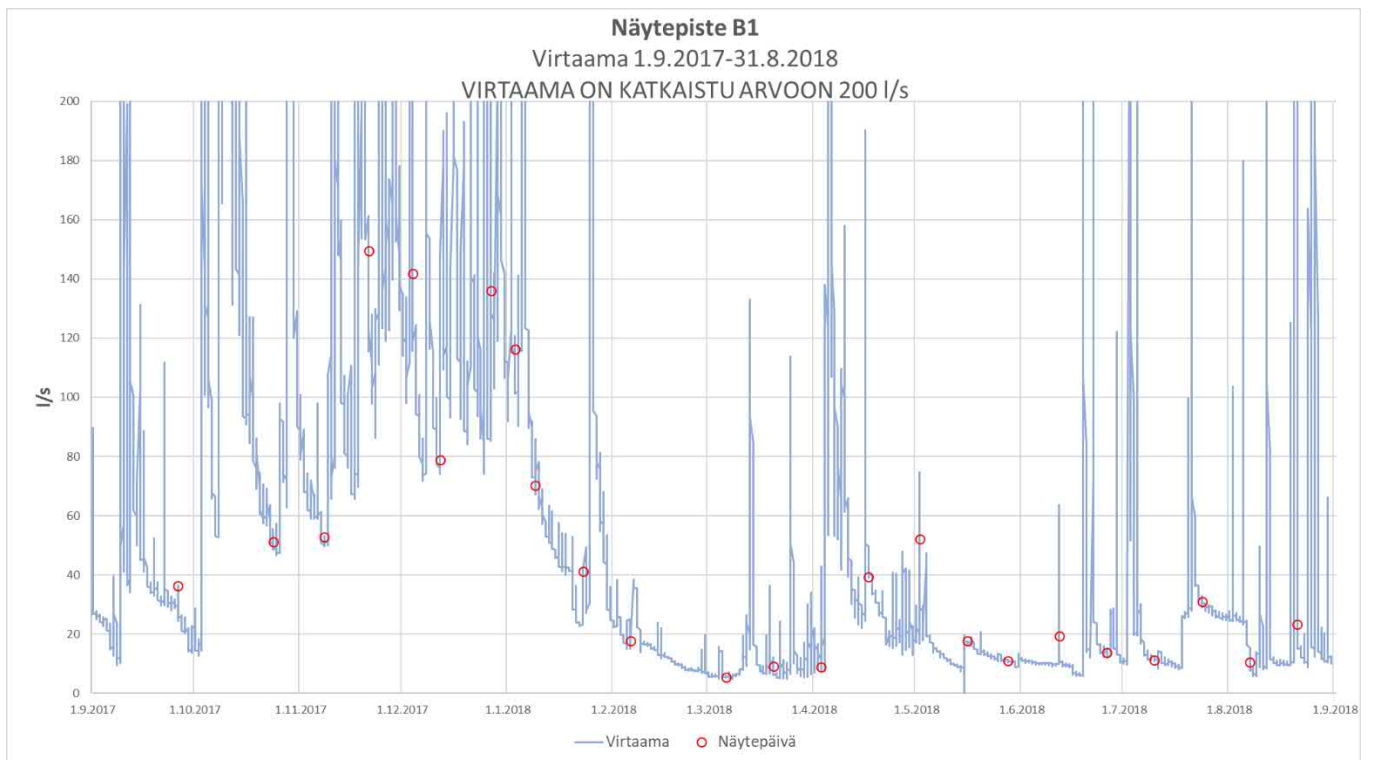
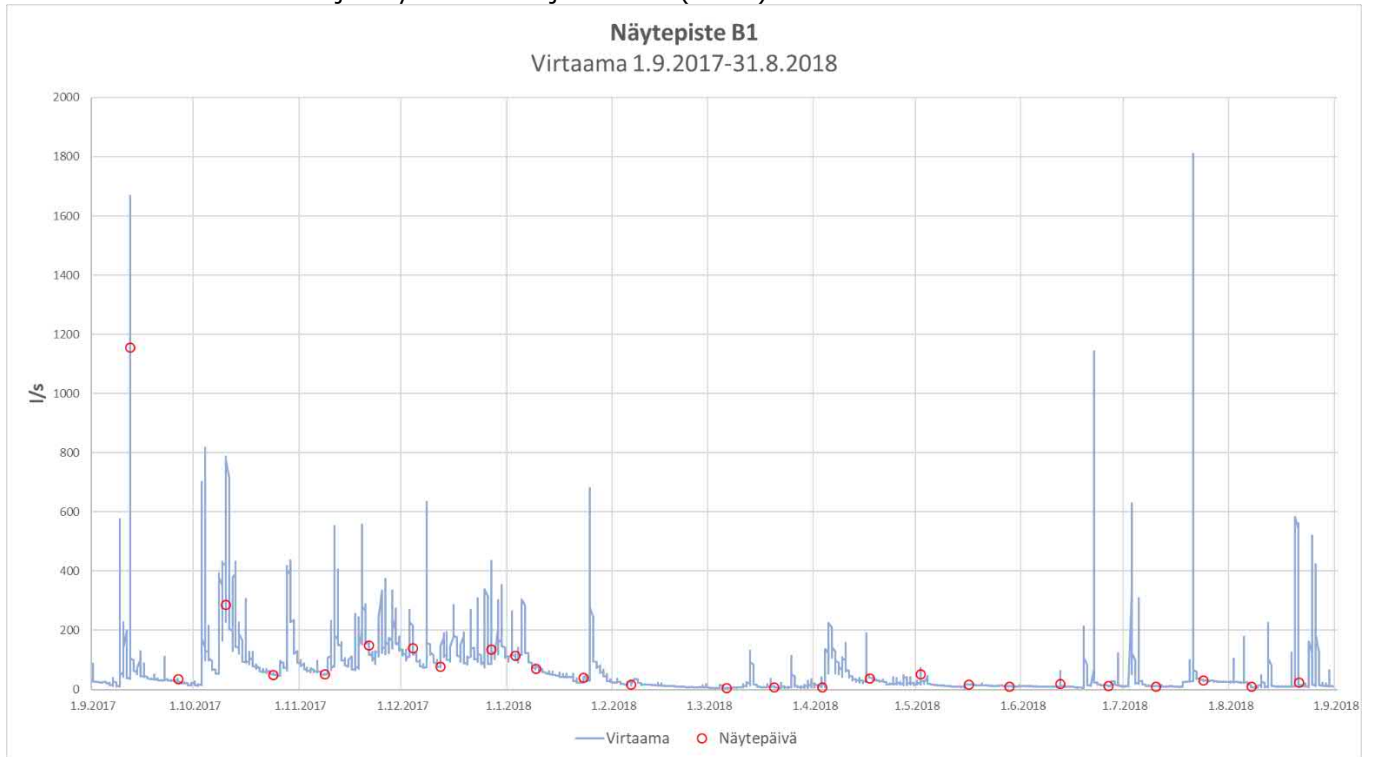
Mottisuon pengeraltaan sisäinen vesi



Vesistökuormituksen mittauspaikoilla virtaama mitataan seuraavasti:

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





Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan kaudella 2017-2018

Näytepiste E1Y

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

Aikajakso	Vesimäärä m3	Näytteen- ottopäivä	Pitoisuus					Kuormitus vesistöön				
			BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH ₄ -N	Kok-P	BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH ₄ -N	Kok-P
			mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syys-lokakuu 2017	22 570	17.10.2017	<2.0	<15	480	25	20	0	0	11	0,56	0,45
Marraskuu 2017	15 100	21.11.2017	<2.0	16	340	5	13	0	240	5,1	0,082	0,20
Joulukuu 2017	38 000	12.12.2017	2,4	16	480	12	17	91	610	18	0,46	0,65
Tammikuu 2018	13 000	9.1.2018	<2.0	<15	470	<5	30	0	0	6,1	0	0,39
Helmikuu 2018	0		Ei vettä					0	0	0	0	0
Maaliskuu 2018	0		Ei vettä					0	0	0	0	0
Huhti-toukokuu 2018	3 330	2.5.2018	4,1	26	770	110	130	14	87	2,6	0,37	0,43
Kesä-heinäkuu 2018	9 410	24.7.2018	<2.0	<15	680	360	57	0	0	6,4	3,4	0,54
Elokuu 2018	1 500	21.8.2018	3,5	21	540	18	140	5,3	32	0,81	0,027	0,21
Yhteensä	102 910							110	970	50	4,9	2,9

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

COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus

Kok-N = kokonaistyyppi

NH₄-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändöninojaan kaudella 2017-2018

Näytepiste C1Y

Loppukeväästä ja alkukesästä puhtaampia sadevesiä johdetaan C1Y:n kautta lounaispään pengeraltaan ohi.

Tällöin pengeraltaassa pidätetään talven likaisempia vesiä.

Aikajakso	Vesimäärä m3	Näytteen- ottopäivä	Pitoisuus					Kuormitus vesistöön				
			BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH ₄ -N	Kok-P	BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	Kok-N	NH ₄ -N	Kok-P
			mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg	kg	kg	kg	kg
Syyskuu 2017- heinäkuu 2018	2 500	2.5.2018	4,4	<15	1100	230	350	11	0	2,8	0,6	0,9
Yhteensä	2 500							11	0	2,8	0,6	0,9

Kuukausittaiset vesimäärät (m3):

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

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

COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus

Kok-N = kokonaistyyppi

NH₄-N = ammoniumtyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

Glykolivesien pumppaamon HK509 ylivuodot Kylmäojaan glykolinkäyttökaudella 2017-2018

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

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

Kuormituslukuarvot (kg) ja kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

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

Glykolivesien pumppaamon HK034 ylivuodot Kylmäojaan kaudella 2017-2018

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

Aikajakso	Näytteenottopäivä	Vesimäärä m3	Pitoisuus mg/l		Kokonaiskuormitus vesistöön, kg	
			BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)
25.1.2018	(ei näytettä)	125	(ei tutkittu)	(ei tutkittu)	(ei laskettu)	(ei laskettu)
Yhteensä		125			0	0

Päivän 25.1.2018 ylivuoto oli niin lyhytaikainen, ettei automaattinen näytteenotin ehtinyt ottaa siitä näytettä.

Pienen vesimäärän vuoksi kuormitus oletetaan nolaksi.

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

COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus.

Glykolivesien pumppaamon HK123 ylivuodot glykolinkäyttökaudella 2017-2018

HK123:n ylivuodot johdetaan Mottisuon pengeraltaaseen (ts. HK123:n ylivuotoja ei johdeta suoraan vesistöön).

Mottisuon pengeraltaasta vesistöön lähtevälle vedelle on erillinen seuranta (näytepisteet HK505, E1 ja E1Y), jonka tuloksia tarkastellaan raportissa vesistökuormitusta käsittelevissä kohdissa.

HK123:n ylivuodot Mottisuon pengeraltaaseen:

Näytteen edustama aikajakso	Näytteenottopäivä	Vesimäärä m ³	Pitoisuus mg/l		Kuormitus pengeraltaaseen, kg	
			BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)	BOD ₇ (ATU)	COD(Cr)
3.1.2018	3.1.2018	2 634	1 600	2 800	4 200	7 400
25.1.2018	Ei näytettä, pitoisuudet on oletettu samoiksi kuin 3.1.2018 otetussa näytteessä	1 610	1 600	2 800	2 600	4 500
Yhteensä		4 244			6 800	12 000

Kuormituslukuarvot ja kg-summat on pyöristetty kahden merkitsevän numeron tarkkuuteen.

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

COD(Cr) = kemiallinen hapenkulutus.

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

			4.12.17	11.12.17	12-13.12.17	27.12.17	8-9.1.18	22-23.1.18	5-6.2.18	19.2.18	6.3.18	20.3.18	3-4.4.18	16-17.4.18	2.5.18	14-16.5.18
A1A	Kok. typpi	kg/d	3,5		2,5	3,0	2,5	1,1	2,0		0,48	0,52	1,3	2,7	4,9	0,64
	Kok. fosfori	kg/d	0,048		0,017	0,034	0,045	0,008	0,063		0,006	0,012	0,32	0,077	0,24	0,010
	Ammoniumtypi	kg/d	0,035		0,031	0,042	0,076	0,031	0,032		0,024	0,019	0	0,054	0,86	0,047
	BOD ₇	kg/d	0		2,9	8,0	0	5,4	2,3		1,1	2,4	35	8,8	18	0
	COD(Cr)	kg/d	52		21	44	0	0	0		0	0	120	54	73	0
A3	Kok. typpi	kg/d		0,46		0,44	0,64	0,37	0,13	0,076	0,091	0,057	0,093	1,6	1,2	0,10
	Kok. fosfori	kg/d		0,022		0,80	0,018	0,016	0,005	0,002	0,003	0,014	0,021	0,28	0,098	0,003
	Ammoniumtypi	kg/d		0,11		0,14	0,18	0,25	0,080	0,055	0,072	0,024	0,001	0,55	0,39	0,061
	BOD ₇	kg/d		0		68	1,2	0,54	0,19	0,097	0,09504	3,6	1,3	8,6	3,9	0,15
	COD(Cr)	kg/d		7,5		170	8,2	5,0	1,9	0,86	1,1	8,4	3,4	47	32	1,3
B1	Kok. typpi	kg/d	16		12	18	9,5	4,3	3,8		1,5	1,4	1,9	4,4	3,2	1,7
	Kok. fosfori	kg/d	0,36		0,19	1,9	0,16	0,11	0,40		0,017	0,096	0,34	0,14	0,58	0,055
	Ammoniumtypi	kg/d	0		1,7	0,40	1,4	1,0	0,43		0,70	0,29	0,23	0,12	0,52	0,32
	BOD ₇	kg/d	32		24	640	18	0	16		2,7	150	440	13	6,1	8,1
	COD(Cr)	kg/d	1100		300	1900	200	87	160		21	280	740	160	110	65
C3	Kok. typpi	kg/d			40		6,6		0,65		0,48		3,8		3,8	
	Kok. fosfori	kg/d			Pisteellä C3 ei tutkita kokonaisfosforia											
	Ammoniumtypi	kg/d			0,52		0,13		0,016		0,027		0,76		0,17	
	BOD ₇	kg/d			30		2,1		1,4		0,17		58		5,0	
	COD(Cr)	kg/d			170		0		3,0		1,7		90		0	
D1	Kok. typpi	kg/d			0,81		2,1		0,84		0,077		0,091		0,063	
	Kok. fosfori	kg/d			0,50		0,74		0,36		0,014		0,025		0,012	
	Ammoniumtypi	kg/d			0		0		0		0,009		0		0,007	
	BOD ₇	kg/d			20		35		50		0,58		0,86		0	
	COD(Cr)	kg/d			77		70		92		0		0		0	
4B	Kok. typpi	kg/d	33		13	30	11	3,9	3,6		2,4	2,2	1,1	2,4	35	1,1
	Kok. fosfori	kg/d	1,3		0,28	4,4	0,25	0,057	0,096		2,1	0,18	0,071	0,15	1,9	0,085
	Ammoniumtypi	kg/d	1,0		0,96	1,2	0,88	0,52	0,39		0,29	0,22	0,20	0,41	3,1	0,27
	BOD ₇	kg/d	0		22	400	18	0	6,2		3,5	80	17	4,7	82	0,99
	COD(Cr)	kg/d	1400		400	2000	290	57	88		26	160	35	120	440	20
E1	Kok. typpi	kg/d			0,045		0,097		0,024		0,018		0,56		0,043	
	Kok. fosfori	kg/d			0,023		0,065		0,015		0,004		0,12		0,019	
	Ammoniumtypi	kg/d			0		0		0		0,001		0,003		0,002	
	BOD ₇	kg/d			2,6		4,9		2,8		0,16		61		0,46	
	COD(Cr)	kg/d			7,1		8,9		3,4		0,67		91		1,6	
HK509 yli- vuodot	HK509:n ylivuodoista ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BHK ₇ ATU	kg/d														
C1Y yli- vuodot	C1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BOD ₇	kg/d														
E1Y yli- vuodot	E1Y:stä ei ole käytettävissä päiväkohtaisia kuormitustietoja (kuormitus mitataan kuukausitasolla)															
	Kok. typpi	kg/d														
	Kok. fosfori	kg/d														
	Ammoniumtypi	kg/d														
	BOD ₇	kg/d														
	COD(Cr)	kg/d														

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

Pitoisuudet: vesistöön lähtevän valumaveden pitoisuudet purkupaikoittain 2005-2018.

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

Paikka	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD ₇ mg/l		COD _{Cr} mg/l	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
A1A Kirkonkylänojan länsihaara	17-18	1400	Ei tutkittu	43	Ei tutkittu	70	Ei tutkittu	3	Ei tutkittu	20	Ei tutkittu
	16-17	1200	1400 ³	50	33 ³	110	89 ³	8	6 ³	30	22 ³
	15-16	1100		95		48		29		72	
	14-15	1300		41		53		8		30	
	13-14	1000		44		51		17		40	
	12-13	1400		35		31		36		71	
	11-12	3400		65		270		57		89	
	10-11	9300		130		2700		87		140	
	09-10	5300		39		1000		28		61	
	08-09	2200		270		68		31		150	
	07-08	2100		69		92		35		65	
	06-07	1700		130		73		87		180	
	05-06	1300		22		<15		120		180	
A3 Kirkonkylänojan itähaara	17-18	1300	Paikalla ei	220		440		15		57	
	16-17	1100	ole	150		660		17		48	
	15-16	690	jatkuva-	160		400		19		40	
	14-15	1200	toimista	220		550		19		54	
	13-14	1700	virtaama-	60		570		10		39	
	12-13	1000	mittaria	65		610		12		42	
	11-12	2000		59		550		7		33	
	10-11	1100		58		430		11		24	
	09-10	1500		92		640		13		50	
	08-09	4900		92		470		23		68	
	07-08	1500		97		540		15		49	
	06-07	2100		110		510		39		94	
	05-06	1100		62		310		54		78	

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

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

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

Paikka	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD ₇ mg/l		COD _{Cr} mg/l	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
M2A	17-18	810	870	30	37	71	110	2	2	75	78
Veromiehenkylänpuro	16-17	800	990	45	58	120	170	5	3	74	85
<i>Huom! Veromiehenkylänpuroon</i>	15-16	630		31		87		5		59	
<i>kohdistuva kokonaiskuormitus</i>	14-15	620		31		120		4		86	
<i>lasketaan alempana purossa</i>	13-14	850		35		95		5		70	
<i>sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta</i>	Ei laskettu										
<i>(B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).</i>	aiemmille										
	kausille										
B1	17-18	1400 ⁴	1300	69 ⁴	61	100 ⁴	110	47 ⁴	53	89 ⁴	91
Veromiehenkylänpuro	16-17	990	Ei tutkittu	180	Ei tutkittu	110	Ei tutkittu	28	Ei tutkittu	81	Ei tutkittu
	15-16	1200		52		110		41		96	
	14-15	1400		49		240		19		68	
	13-14	1800		37		240		16		54	
	12-13	2600		50		170		67		140	
	11-12	5800		45		260		23		78	
	10-11	8100		46		1300		44		95	
	09-10	5000		330		1200		46		110	
	08-09	1500		64		220		22		93	
	07-08	1600		280		240		67		160	
	06-07	1500		140		290		41		110	
	05-06	2200		75		660		59		140	
C2A	17-18	710	710	17	16	300	290	8	18	30	44
Brändöninoja	16-17	1100	1200 ³	19	17 ³	670	730 ³	20	18 ³	56	54 ³
<i>Huom! Brändöninojaan kohdistuva</i>											
<i>kokonaiskuormitus lasketaan purossa</i>											
<i>alavirran suunnassa sijaitsevan</i>											
<i>tarkkailupisteen C3 kautta</i>											

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

Paikka	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD ₇ mg/l		COD _{Cr} mg/l	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
C3 Brändöninoja Paikalta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	17-18	7200	Ei	Ei		140		4		18	
	16-17	5400	mittapatoa	tutkittu		150		13		37	
	15-16	7200	eikä	fosforia		140		19			
	14-15	9900	jatkuva-			70		<1,5		COD _{Cr} :n tutkiminen C3:lla alkoi v. 2016	
	13-14	21000	toimista			69		3			
	12-13	11000	virtaama-			48		5			
	11-12	17000	mittaria			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 pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan johdettava vesi	17-18	Ei laskettu	300	Ei laskettu	77	Ei laskettu	13	Ei laskettu	4	Ei laskettu	15
	16-17	240		71		43		4		10	
	15-16	170		82		20		6		12	
	14-15	250		130		26		16		25	
	13-14	690		52		18		6		13	
	12-13	1100		79		9		9		22	
	11-12	2200		68		81		12		28	
	10-11	560		130		24		30		64	
	09-10	240		50		12		10		18	
	08-09	<400		71		17		6		19	
	07-08	<400		59		40		15		22	
	06-07	390		49		40		17		28	
	05-06	470		45		48		70		110	
								Lupaehto ⁵ <10 mg/l			

⁵ Paikkojen D1 ja E1 BHK₇:n lupaehdon lähdeviite: Länsi-Suomen vesioikeus päätös 14.12.1998/ Vesiylöikeus päätös 28.10.1999.

Paikka	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD ₇ mg/l		COD _{Cr} mg/l	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
E1 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral- taasta Mottisuonojaan johdettava vesi	17-18	Ei laskettu	610	Ei laskettu	170	Ei laskettu	71	Ei laskettu	35	Ei laskettu	62
	16-17	370		160		130		79		120	
	15-16	300		160		110		160		220	
	14-15	540		190		260		87		140	
	13-14	930		170		17		84		140	
	12-13	1600		110		120		52		87	
	11-12	1200		110		250		80		120	
	10-11	850		74		420		14		24	
	09-10	580		95		63		37		57	
	08-09	Ei tutk. ⁶		Ei tutk. ⁶		Ei tutk. ⁶		Ei tutk. ⁶		Ei tutk. ⁶	
	07-08	<400		34		<15		33		59	
	06-07	480		61		12		72		110	
	05-06	510		56		27		110		150	
								Lupaehto ⁵ <10 mg/l			
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeral- taasta Mottisuolle suihkutettu vesi <i>Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittauspaikan B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormitukseen.</i>	17-18	Ei laskettu	380		67		95		6		11
	16-17	hetkellisistä	420		100		140		26		44
	15-16	virtaamista	290		71		110		19		31
	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 Kylmäoja	17-18	1500 ⁴	1500	92 ⁴	81	75 ⁴	100	4 ⁴	4	60 ⁴	55
	16-17	1100	1200 ³	87	58 ³	110	120 ³	22	9 ³	76	59 ³
	15-16	1200		83		83		9		65	
	14-15	1600		50		97		6		61	
	13-14	1900		44		93		3		61	
	12-13	2200		65		110		5		82	
	11-12	3100		60		130		7		73	
	10-11	3500		51		77		10		66	
	09-10	1600		55		87		16		76	
	08-09	1500		58		76		28		100	
	07-08	1300		73		38		220		360	
	06-07	1700		58		29		79		190	
	05-06	1600		50		130		95		190	

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

Paikka	Kausi	Kok-N µg/l		Kok-P µg/l		NH4-N µg/l		BOD ₇ mg/l		COD _{Cr} mg/l	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
C1Y	17-18	Ei laskettu	1100 ⁷		350 ⁷		230 ⁷		4 ⁷		<15 ⁷
Lounaispään pengeraltaan	16-17	hetkellisistä	250		85		<22		<1,5		<15
imeytyksen ylivuotovesi	15-16	virtaamista	Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä
Brändöninojaan	14-15		240		9		63		9		28
	13-14		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä		Ei vettä
	12-13		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
E1Y⁸	17-18	Ei laskettu	490		28		47		<2		<15
Mottisuonojoaan johdettava vesi	16-17	hetkellisistä	250		91		<22		4		22
Paikka edustaa seuraavia vesiä:	15-16	virtaamista	330		66		61		21		49
11-12 ja myöhemmin: Mottisuon	14-15		710		140		390		44		88
pengeraltaan imeytyksen	13-14		770		130		<15		190		290
ylivuotovettä.	12-13		390		33		35		60		91
10-11: Päijännetunnelin	11-12		1800		51		77		120		200
suojapumppauskaivojen vettä.	10-11		760		51		490		42		70
09-10: Mottisuon pengeraltaan	09-10		750		46		360		27		61
imeytyksen ylivuotovettä.											
HK034 ylivuodot	17-18	Ei laskettu	Ei lask. ⁹		Ei lask. ⁹		Ei lask. ⁹		Ei lask. ⁹		Ei lask. ⁹
Kylmäjoaan	16-17	hetkellisistä	Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
(glykolivesipumppaamo)	15-16	virtaamista	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		39 ¹⁰		110
HK509 ylivuodot	17-18	Ei laskettu	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		87 ¹⁰		Ei tutkittu
Kylmäjoaan	16-17	hetkellisistä	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		120 ¹⁰		230
(glykolivesipumppaamo)	15-16	virtaamista	Ei tutk.		Ei tutk.		Ei tutk.		37 ¹⁰		90
HK544 ylivuodot	17-18		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
(glykolivesipumppaamo)	16-17		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.		Ei yliv.
HK544 tarkkailu alkoi											
marraskuussa 2016											

Kok-N = kokonaistyyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

NH4-N = ammoniumtyppi

BOD₇ = biologinen hapenkulutus

COD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla K₂Cr₂O₇

⁷ C1Y:stä on vain yksi näyte kaudelta 17-18.

⁸ E1Y:n edustaman veden kuvaus: kaudella 11-12 ja myöhemmin: glykolin käyttökaudella Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä ja glykolinkäyttökauden ulkopuolella puhtaita hulevesiä päälystetyiltä alueilta. Vesinäytteet ja taulukossa esitetyt pitoisuudet edustavat glykolinkäyttökautta. Kaudella 10-11 Päijännetunnelin suojapumppauskaivojen vettä. Kaudella 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.

⁹ Kaudella 17-18 HK034:llä oli yksi ylivuoto, mutta se oli niin lyhytaikainen ja määrältään pieni, että automaattinen näytteenotin ei ehtinyt ottaa siitä näytettä.

¹⁰ Pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD₇(ATU) (ei BOD₇). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD₇(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

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

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

*) Tarkastelujaksolla yksi ammoniumtyyppipitoisuus (<4 µg/l) ja yksi kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuus (<15 mg/l) oli alle määrittämissä rajoissa. Keskiarvoa laskettaessa alle määrittämissä rajoissa olevalla pitoisuudella on käytetty arvoa nolla.

Vertailupitoisuuksia: kirjallisuustietoja valumavesien fosfori- ja typpipitoisuuksista erityyppisillä valuma-alueilla (Rekolainen 1989). Luvut edustavat viiden vuoden keskiarvoja. N = tutkittujen valuma-alueiden lukumäärä.

		Metsävaltaiset alueet (pellon osuus alle 8 %, N=7)	Metsää ja peltoa sisältävät alueet (peltoa 8-35 %, N=8)	Peltovaltaiset alueet (peltoa yli 35 %, N=4)
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.

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

Tarkastelukausi on vuosittain 1.9.-31.8.

Paikka	Kausi	Vesimäärä m ³ /a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH ₄ -N t/a		BOD ₇ t/a		COD _{Cr} t/a	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
A1A Kirkonkylänojan länsihaara	17-18	710 000	Ei mitattu	1,0	Ei mit.	0,031	Ei mit.	0,050	Ei mit.	2	Ei mit.	14	Ei mit.
	16-17	370 000	430 000 ³	0,4	0,6 ³	0,018	0,014 ³	0,040	0,039 ³	3	3 ³	11	10 ³
	15-16	670 000		0,7		0,064		0,032		20		48	
	14-15	320 000		0,4		0,013		0,02		3		10	
	13-14	690 000		0,7		0,031		0,04		11		28	
	12-13	580 000		0,8		0,020		0,02		21		41	
	11-12	870 000		3,0		0,057		0,24		50		78	
	10-11	550 000		5,1		0,071		1,5		48		77	
	09-10	500 000		2,6		0,019		0,51		14		30	
	08-09	600 000		1,3		0,16		0,04		18		88	
	07-08	570 000		1,2		0,039		0,05		20		37	
	06-07	500 000		0,9		0,064		0,04		44		93	
A3 Kirkonkylänojan itähaara	17-18	110000	Paikalla ei ole	0,1		0,023		0,05		2		6	
	16-17	30 000	jatkuvatoimista	0,03		0,004		0,02		0,5		1	
	15-16	140 000	virtaamamittaria	0,1		0,022		0,05		3		5	
	14-15	75 000		0,1		0,017		0,04		1		4	
	13-14	110 000		0,2		0,006		0,06		1		4	
	12-13	170 000		0,2		0,011		0,10		2		7	
	11-12	230 000		0,4		0,014		0,13		2		7	
	10-11	98 000		0,1		0,006		0,04		1		2	
	09-10	63 000		0,1		0,007		0,05		1		4	
	08-09	63 000		0,3		0,005		0,03		1		4	
	07-08	95 000		0,2		0,11		0,06		2		5	
	06-07	63 000		0,2		0,008		0,04		3		7	
M2A Veromiehenkylänpuro <i>Huom! Veromiehenkylän- puroon kohdistuva kuormitus lasketaan alempana purossa sijaitsevan tarkkailupisteen B1 kautta (B1 sisältää M2A:n vedet ja kuorman).</i>	17-18	580 000	700 000	0,5	0,6	0,017	0,026	0,04	0,08	1	1	43	55
	16-17	330 000	480 000	0,2	0,5	0,015	0,028	0,04	0,08	2	2	25	42
	15-16	500 000		0,3		0,016		0,04		2		30	
	14-15	470 000		0,3		0,014		0,05		2		40	
	13-14	310 000		0,3		0,010		0,03		1		22	
	Ei laskettu aiemmille kausille												

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

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

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

Paikka	Kausi	Vesimäärä m ³ /a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD ₇ t/a		COD _{Cr} t/a	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
B1 Veromiehenkylänpuro	17-18	4 000 000	1 900 000	4,4	2,5	0,39	0,12	0,40	0,21	94	100	170	170
	16-17	1 400 000	Ei mitattu	1,4	Ei mitattu	0,26	Ei mit.	0,16	Ei mit.	40	Ei mit.	120	Ei mit.
	15-16	1 600 000		1,9		0,084		0,17		67		160	
	14-15	1 100 000		1,6		0,065		0,30		20		75	
	13-14	1 400 000		2,5		0,051		0,30		21		74	
	12-13	2 100 000		5,5		0,10		0,36		140		290	
	11-12	2 700 000		15		0,12		0,68		61		210	
	10-11	1 100 000		8,5		0,049		1,4		47		100	
	09-10	2 200 000		11		0,74		2,8		100		250	
	08-09	2 300 000		3,5		0,15		0,50		50		210	
	07-08	2 100 000		3,4		0,59		0,51		140		330	
	06-07	1 500 000		2,3		0,21		0,45		63		170	
C2A Brändoninoja <i>Huom! Brändoninojaan kohdistuva kokonaiskuormitus lasketaan purossa alavirran puolella sijaitsevan tarkkailupisteen C3 kautta.</i>	17-18	330 000	250 000	0,2	0,2	0,005	0,004	0,097	0,07	3	5	10	11
	16-17	170 000	150 000 ³	0,2	0,2 ³	0,003	0,003 ³	0,12	0,11 ³	4	3 ³	10	8 ³
C3 Brändoninoja Paikalta on matkaa Vantaanjoen pääuomaan 100 m	17-18	740 000	Ei mittapatoa	5,3		Ei		0,11		3		13	
	16-17	570 000	eikä	3,0		tutkittu		0,08		7		21	
	15-16	480 000	jatkuvatoimista	3,4		koko-		0,07		9			
	14-15	630 000	virtaamamittaria	6,3		naisfos-		0,04		1			
	13-14	480 000		10		foria		0,03		2			
	12-13	420 000		4,7				0,02		2			
	11-12	510 000		8,7				0,36		2			
	10-11	200 000		4,2				0,60		3			
	09-10	570 000		1,6				0,10		4			
	08-09	350 000		1,4				0,03		1			
	07-08	760 000		1,4				0,06		0			
	06-07	980 000		1,2				0,07		0			

Pitkäaikaiset tulokset: vesistökuormitus näytesteittäin 2006-2018

3(5)

Paikka	Kausi	Vesimäärä m ³ /a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD ₇ t/a		COD _{Cr} t/a	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
D1 Kiitotie 3:n lounaispään pengeraltaasta Viinikanmetsänojaan johdettava vesi	17-18	Ei laskettu	850 000	Ei laskettu	0,3	Ei laskettu	0,065	Ei laskettu	0,01	Ei laskettu	3	Ei laskettu	13
	16-17	380 000		0,09		0,027		0,02		1		4	
	15-16	690 000		0,1		0,013		0,06		4		8	
	14-15	440 000		0,1		0,056		0,01		6		11	
	13-14	520 000		0,4		0,027		0,01		3		7	
	12-13	410 000		0,5		0,032		0,003		4		9	
	11-12	900 000		2,0		0,061		0,07		11		25	
	10-11	470 000		0,3		0,062		0,01		14		30	
	09-10	630 000		0,2		0,037		0,01		7		14	
	08-09	600 000		0,1		0,034		0,01		4		11	
	07-08	790 000		0,2		0,047		0,03		12		18	
	06-07	660 000		0,3		0,032		0,03		11		18	
HK505 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuolle suihkutettava vesi. <i>Huom! HK505:n vesi kulkeutuu alavirran suunnassa olevan kuormitusmittaus- paikan B1 kautta, joten HK505:tä ei lasketa mukaan lentoaseman kokonaiskuormituk- seen.</i>	17-18	Ei laskettu	310 000		0,1		0,019		0,03		2		3
	16-17		150 000		0,1		0,014		0,02		4		7
	15-16		390 000		0,1		0,043		0,03		7		12
	14-15		480 000		0,1		0,031		0,06		7		12
	13-14		280 000		0,1		0,023		0,02		8		14
	12-13		360 000		0,4		0,024		0,02		6		12
	11-12		450 000		1,6		0,029		0,06		24		34
	10-11		220 000		0,1		0,020		0,02		14		20
	09-10		190 000		0,1		0,019		0,04		3		6
	08-09		320 000		0,1		0,020		0,02		1		17
E1 Kiitotie 3:n Mottisuon pengeraltaasta Mottisuonojaan johdettava vesi	17-18	Ei laskettu	62 000	Ei laskettu	0,0	Ei laskettu	0,011	Ei laskettu	0,00	Ei laskettu	2	Ei laskettu	4
	16-17	15 000		0,0		0,002		0,00		1		2	
	15-16	16 000		0,0		0,002		0,00		2		3	
	14-15	34 000		0,0		0,007		0,01		3		5	
	13-14	41 000		0,0		0,007		0,00		3		6	
	12-13	8 100		0,0		<0,001		0,00		0,4		0,7	
	11-12	33 000		0,0		0,004		0,01		3		4	
	10-11	9 900		0,0		0,001		0,00		0,1		0,2	
	09-10	32 000		0,0		0,004		0,00		1		2	
	08-09	Ei vettä		0		0		0		0		0	
	07-08	660 000		0,0		0,023		0,00		21		38	
	06-07	320 000		0,1		0,019		0,00		22		34	

Pitkäaikaiset tulokset: vesistökuormitus näytepisteittäin 2006-2018

4(5)

Paikka	Kausi	Vesimäärä m ³ /a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD ₇ t/a		COD _{Cr} t/a	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
4B Kylmäoja	17-18	4 400 000	3 400 000	6,1	5,0	0,52	0,27	0,29	0,34	16	14	230	180
	16-17	1 400 000	1 800 000 ³	1,5	2,1 ³	0,12	0,10 ³	0,16	0,22 ³	32	17 ³	110	110 ³
	15-16	2 900 000		3,5		0,24		0,24		27		190	
	14-15	1 500 000		2,7		0,08		0,15		9		96	
	13-14	1 700 000		3,3		0,08		0,16		6		110	
	12-13	3 000 000		6,7		0,19		0,33		14		240	
	11-12	3 500 000		11		0,21		0,47		23		260	
	10-11	1 200 000		4,2		0,062		0,09		12		80	
	09-10	2 400 000		3,9		0,13		0,21		37		180	
	08-09	2 100 000		3,2		0,12		0,16		60		210	
	07-08	2 600 000		3,4		0,19		0,10		580		950	
	06-07	2 900 000		4,8		0,17		0,08		230		540	
C1Y Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuotovesi Brändöninojaan	17-18	Ei mitattu	2 500		0,00		0,001		0,00		0,0		0,0
	16-17	hetkellisiä	72 000		0,01		0,004		0,00		0,0		0,0
	15-16	virtaamia	Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	14-15		130 000		0,03		0,012		0,01		1		4
	13-14		Ei ylivuotoja		0		0		0		0		0
	12-13		5 800		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu
E1Y Mottisuonojaan johdettava vesi Paikka edustaa seuraavia vesiä: 11-12 ja myöhemmin: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä. 10-11: Päijännetunnelin suojapumpauskaivojen vettä. 09-10: Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuotovettä.	17-18	Ei mitattu	100 000		0,05		0,003		<0,01		0,1		1
	16-17	hetkellisiä	16 000		0,0		0,000		0,00		0,0		0,2
	15-16	virtaamia	25 000		0,0		0,002		0,06		0,5		1
	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

Paikka	Kausi	Vesimäärä m ³ /a		Kok-N t/a		Kok-P t/a		NH4-N t/a		BOD ₇ t/a		COD _{Cr} t/a	
		Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²	Hetk. ¹	Jatk. ²
HK034 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo)	17-18	Ei mitattu	125	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu	
	16-17	hetkellisiä	Ei ylivuotoja	0		0		0		0 ⁴		0	
	15-16	virtaamia	4 900	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,2 ⁴		0,5	
	14-15		Ei ylivuotoja	0		0		0		0 ⁴		0	
	13-14		Ei ylivuotoja	0		0		0		0 ⁴		0	
	12-13		Ei ylivuotoja	0		0		0		0 ⁴		0	
	11-12		850	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,6 ⁴		0,9	
	10-11		91	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		0,1 ⁴		0,2	
	09-10		1 900	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		1 ⁴		1	
	08-09		2 900	0,0		0,000		0,00		0 ⁴		0	
	07-08		8 900	0,0		0,001		0,00		6 ⁴		9	
	06-07		8 500	0,0		0,001		0,00		2 ⁴		3	
HK509 ylivuodot Kylmäojaan (glykolivesipumppaamo) HK509 otettiin käyttöön helmikuussa 2009.	17-18	Ei mitattu	32 000	Ei tutkittu		Ei tutkittu		Ei tutkittu		3 ⁴		7	
	16-17	hetkellisiä	11 000							1 ⁴		2	
	15-16	virtaamia	17 000							0,6 ⁴		2	
	14-15		12 000							1 ⁴		1	
	13-14		18 000							1 ⁴		3	
	12-13		87 000							7 ⁴		14	
	11-12		160 000							19 ⁴		31	
	10-11		35 000							4 ⁴		6	
	09-10		27 000							3 ⁴		4	
HK544 ylivuodot (glykolivesipumppaamo) HK544 tarkkailu alkoi marraskuussa 2016	17-18	Ei vettä	0	0		0		0		0 ⁴		0	
	16-17		0	0		0		0		0 ⁴		0	

Kok-N = kokonaistyyppi

Kok-P = kokonaisfosfori

NH4-N = ammoniumtyppi

BOD₇ = biologinen hapenkulutusCOD_{Cr} = kemiallinen hapenkulutus, hapetus kaliumdikromaatilla K₂Cr₂O₇

⁴ Glykolivesien pumppaamoiden ylivuodoista on mitattu BOD₇(ATU) (ei BOD₇). ATU estää vedessä mahdollisesti olevien happea kuluttavien typpiyhdisteiden eli käytännössä lähinnä ammoniumtypen ja nitriittitypen hapettumisen, joten BOD₇(ATU) edustaa vain hiiliyhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.

A1A, Kirkonkylänoja 3,2

	Virtaama (mittapato)	Biologi- nen hapen- kulutus, BOD7	Kemiallinen hapen- kulutus, CODCr	Happi, kyläs- tysast- e	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Kiinto- aine GF/C*	Lämpö- tila	pH	Kokonais- fosfori	Kokonais- typpi	Ammo- nium- typpi	Haju (maasto- havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l		
12.9.2017	139	2	20	92	9	4	19	18	14	7	45	1300	110	Hajuton	Hieman samea, melko väritön
26.9.2017	3	<2,0	20	91	10	11	61	4	12	8	19	1900	15	Hajuton	Ei väriä, hieman samea
10.10.2017	130	<2,0	15	91	10	3	16	9	10	7	27	1500	6	Hajuton	Lievä sameus ja ruskeus
24.10.2017	8	<2,0	<15	85	10	8	52	1	7	8	18	2700	34	Hajuton	Lievästi ruskea, ei samea
8.11.2017	4	2	<15	89	11	8	54	3	8	7	18	1800	47	x	x
21.11.2017	25	5	24	81	11	13	64	12	4	7	33	1600	7	Hajuton	Sameahko
4.12.2017	24	<2,0	25	84	11	7	49	14	5	7	23	1700	17	Hajuton	Kirkas, lievä ruskea väri
12.12.2017	15	2	16	82	11	7	53	2	4	7	13	1900	24	Lievä glykoli	Väritön, kirkas
27.12.2017	25	4	21	74	10	8	60	4	4	7	16	1400	20	Hajuton	x
9.1.2018	16	<2,0	<15	91	11	7	60	8	6	7	32	1800	54	Hajuton	x
23.1.2018	7	9	<15	x	x	7	61	7	1	7	13	1800	53	Hajuton	Väritön, hieman samea
6.2.2018	10	3	<15	86	12	6	58	72	2	7	72	2300	37	Hajuton	Harmaanruskea, samea
6.3.2018	6	2	<15	83	12	7	55	7	1	7	12	910	45	Hajuton	Hieman samea, väritön
20.3.2018	7	4	<15	79	11	16	90	11	2	7	21	880	32	x	x
3.4.2018	16	25	86	92	12	145	140	24	5	8	230	950	<5,0	Hajuton	Lievä harmaanruskeutava, koht. samea
17.4.2018	26	4	24	95	12	5	65	24	7	7	34	1200	24	Hajuton	Ruskea, hieman samea
2.5.2018	47	5	18	94	11	7	18	80	8	7	59	1200	210	Hajuton	Harmaa, hieman samea
16.5.2018	6	<2,0	<15	110	12	6	58	8	12	8	19	1200	89	Hajuton	Väritön, kirkas
28.5.2018	6	<2,0	<15	110	11	8	60	8	16	8	15	1100	90	Hajuton	Väritön, kirkas
12.6.2018	8	48	200	65	7	17	33	46	14	7	210	3400	500	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samea
26.6.2018	3	<2,0	<15	110	11	8	67	99	18	8	43	1100	23	Hajuton	Väritön, kirkas
10.7.2018	3	2	<15	110	12	8	67	46	11	8	17	1100	19	Hajuton	Kirkas
24.7.2018	6	<2,0	<15	96	9	8	67	5	19	7	10	1500	18	Hajuton	Väritön, kirkas
7.8.2018	1	<2,0	<15	120	11	9	70	15	21	8	10	1200	26	Hajuton	Väritön, kirkas
21.8.2018	5	<2,0	17	91	9	6	46	9	17	8	30	1100	11	Lievä tuntematon	Väritön, kirkas

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

A2. Kirkonkylänoja

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

x=puuttuva tieto

A3. Kirkkonylänoja

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) TOC tutkittiin vain yhden kerran

B1. Veromiehenkylänpuro

	Virtaama (mitta-pato)	Biologi- nen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus. CODCr	Happi. Kylläs- tysaste	Happi, liuenn ut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Kiinto- aine GF/C*	Lämpö- tila	pH	Koko- nais- fosfori	Kokonais- typpi	Ammo- nium- typpi	Haju (maasto- havainto)	Ulkonäkö (maastohavainto)	> C10-C21 öljyhiili- vedyt**	> C21-C40 öljyhiili- vedyt**	Öljyhiili- vetyjen kok.pit- oisuus. C10-C40**
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l			µg/l	µg/l	µg/l
12.9.2017	virta 1400***	3	<15	93	10	4	8	260	14	7	120	840	100	Hajuton	Samea, koht. ruskea			
26.9.2017	31	3	32	93	10	22	36	12	11	8	25	1300	150	Lievä glykoli	Hieman ruskea. kohtalaisen samea			
10.10.2017	382	<2,0	37	87	10	6	14	18	9	7	42	1400	23	Lievä glykoli	Ruskea. hieman samea			
24.10.2017	57	3	34	94	12	14	29	6	6	8	21	1600	110	Lievä glykoli	Voimakkaan ruskea, kirkas			
8.11.2017	52****	3	20	91	11	17	31	7	7	7	21	1400	160	Lievä glykoli				
21.11.2017	139	430	410	76	10	80	46	12	4	7	89	1200	<5,0	Lievä glykoli	Ruskeahko, lähes kirkas			
4.12.2017	122	3	100	72	10	21	27	8	4	7	34	1500	<5,0	Hajuton	Hieman samea. vahva ruskea väri			
12.12.2017	92	3	37	76	11	18	29	4	1	7	24	1500	210	Selvä glykoli	Ruskea. kirkas			
27.12.2017	186	40	120	x	x	76	42	13	2	7	120	1100	25	Hajuton		x		
3.1.2018	x	x	x	78	10	x	x	x	4	x	x	x	x	x		x		
9.1.2018	73	3	31	82	11	21	31	4	3	7	25	1500	220	Lievä glykoli		x		
23.1.2018	39	<2,0	26	79	11	20	33	13	1	7	33	1300	300	Lievä glykoli	Rusehtava. hieman samea			
6.2.2018	31	6	59	71	10	15	28	90	1	7	150	1400	160	Lievä glykoli	Ruskea. samea			
6.3.2018	12	3	20	82	11	12	39	12	3	7	16	1500	680	Hajuton	Hieman samea. väritön/harmahtava			
20.3.2018	19	92	170	68	9	120	75	32	3	7	59	850	180	x		x		
3.4.2018	25	210	350	76	10	177	94	29	5	7	160	900	110	Lievä glykoli	Rusehtava. sameahko	<50	<50	<50
17.4.2018	x	4	48	73	9	15	28	25	6	7	42	1300	36	Hajuton	Ruskea. hieman samea			
2.5.2018	22	3	57	x	x	16	14	120	7	7	310	1700	280	Hajuton	Ruskea, koht. Samea			
16.5.2018	18	5	41	92	9	14	36	9	15	8	35	1100	200	Lievä glykoli	Kohtalaisen ruskea			
28.5.2018	14		22	100	10	14	41	12	17	8	30	950	170	Lievä glykoli	Lievän ruskea, kirkas			
12.6.2018	41	26	190	60	7	23	35	110	11	7	290	4800	520	Hajuton	Voimakkaan ruskea, koht. Samea			
26.6.2018	16	3	22	94	9	13	39	21	18	8	44	1100	160	Lievä glykoli	Hieman ruskea, kohtalaisen samea			
10.7.2018	14	5	23	92	9	15	40	12	15	8	20	1200	240	Lievä glykoli	Rusehtava. hieman samea			
24.7.2018	W39	<2,0	22	96	9	26	39	13	17	8	18	830	52	Hajuton	Väritön, kirkas			
7.8.2018	12	<2,0	17	97	9	21	39	10	19	8	17	870	170	x		x		
21.8.2018	W25	<2,0	18	94	10	15	30	10	15	8	26	1100	98	x	Väritön, kirkas			

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyhiilivedyt tutkittiin vain kerran

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

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

x=puuttuva tieto

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

B2. Veromiehenkylänpuro

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

x=puuttuva tieto

C2A Brändonoinoja 2,6

	Virtaama (mitta- pato)	Biologinen hapen- kulutus, BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus, CODCr	Happi. Kyllästys- aste	Happi, liuen- nut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Lämpö- tila	pH	Kiinto- aine Gf/C*	Koko- nais- typpi	Ammo- nium- typpi	Kokonais- fosfori	Sulfidi **	> C10- öljyhiili- vedyt**	> C21- öljyhiili- vedyt**	Öljyhiili- vetyjen kokonais- pitoisuus. C10-C40**	Haju (maasto- havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	°C		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
18.9.2017	5,5	<2,0	31	42	5,0	11,2	34	8	7,12	2,8	990	620	14					x
16.10.2017	24,5	<2,0	<15	55	6,4	7,18	23	9	7,04	2,4	680	180	16	<0,1	<50	<50	<50	Hajuton
13.11.2017	24,5	4,3	26	47	6,2	10,2	24	4	6,98	1,5	640	230	7,2					Hajuton
28.11.2017	x	3,3	21	x	x	26,3	27	x	7,06	5	520	130	11					Hajuton
29.11.2017	42,8	<2,0	20	52	7,0	16,2	24	3	7,05	3,4	600	170	11					Hajuton
30.11.2017	38,7	<2,0	17	50	6,6	19,2	26	4	7,03	3,2	580	210	9,2					Hajuton
4.12.2017	21,6	6,7	32	38	5,1	28,7	29	3	7,09	6,8	580	170	12					Hajuton
11.12.2017	18,8	2,9	26	39	5,2	25,0	33	3	7,2	6,4	680	310	8,7					Hajuton
8.1.2018	x	2	21	43	6,1	32,0	34	1	7,16	4,0	670	330	13					Hajuton
5.2.2018	1,2	55	110	21	3,1	34,4	42	0	6,93	30	840	340	27					Hajuton
13.2.2018	x	34	74	17	2,5	24,1	40	0	6,92	33	1000	600	29					Hajuton
19.2.2018	5,5	18	57	<1,0	<0,20	25,3	43	0	6,84	39	1200	760	33					Hajuton
26.2.2018	x	19	43	1,7	0,24	23,3	42	0	6,8	50	1400	880	34					Lievä glykolin hajoamistuote
6.3.2018	0,4	6,2	48	<1,0	<0,20	21,5	41	0	6,79	88	1700	1100	50					Lievä glykolin hajoamistuote
13.3.2018	x	2,2	44	1,1	<0,20	19,2	42	0	6,79	54	1600	1100	35					Lievä suon haju
20.3.2018	0,4	110	170	<1,0	<0,20	47,3	50	2	6,72	67	1300	740	34					Lievä glykolin hajoamistuote
26.3.2018	x	100	170	5,5	0,78	62,5	44	1	6,75	20	710	460	47					Lievä glykolin hajoamistuote
3.4.2018	jäässä	240	360	1,2	<0,20	172	92	0	6,91	45	940	340	60					Lievä glykolin hajoamistuote
10.4.2018	x	120	260	30	4,4	92,8	52	0	7,1	12	430	52	36					Lievä glykolin hajoamistuote
16.4.2018	x	24	48	39	5,2	35,2	29	3	7,08	27	500	61	45					Hajuton
23.4.2018	x	3,8	20	35	5	19,9	20	1	7,06	8	370	110	28					Lievä glykolin hajoamistuote
25.4.2018	x							4						<0,1	<50	<50	<50	Lievä glykolin hajoamistuote
2.5.2018	24,5		<15	49	6,6	13,6	16	3	7,03	5,6	500	170	24					Lievä glykolin hajoamistuote
8.5.2018	x		19	26	3,1	17,6	22	8	7,02	6,4	700		17					Lievä glykoli
30.5.2018	x	<2,0	23	16	1,7	24,2	37	13	7,05	12	1600	710	20					Hajuton
25.6.2018	3,3	<2,0	31	25	2,6	22,3	33	14	7,16	8,8	1400	930	17					Lievä glykolin hajoamistuote
23.7.2018	2,5	2,0	40	28	2,7	25,7	34	17	7,14	8,0	1500	1400	10					Hajuton
20.8.2018	1,8	3,0	36	25	2,5	20,4	33	15	7,24	7,2	1600	1200	13					Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyhiilivedyt ja sulfidi tutkittiin vain kahdesti

x=puuttuva tieto

C3 Brändonoinoja 0,2

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

x=puuttuva tieto

4B Kylmäoja

	Virtaama (mitta- pato)	Biologi- nen hapen- kulutus, BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus, CODCr	Happi, kylästys- aste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Kiinto- aine GF/C*	Lämpö- tila	pH	Koko- nais- fosfori	Kokonais- typpi	Ammo- nium- typpi	Haju (maasto- havainto)	Ulkonäkö (maasto- havainto)	> C10- C21 öljyhiilive dyt**	> C21- C40 öljyhiilive dyt**	Öljyhiiliv etyjen kok.pitoi- suus, C10- C40**
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l			µg/l	µg/l	µg/l
12.9.2017	TULVA	3	35	78	8	5,39	8,8	160	14,4	6,89	180	1000	46	Hajuton	Samea, kohtalaisen ruskea			
26.9.2017	15	<2,0	42	75	8,5	10,2	42	3	9,6	7,37	32	950	55	Hajuton	Hieman ruskea, kohtalaisen samaa			
10.10.2017	758	<2,0	72	62	7,2	6,04	12	16	9	6,58	64	1600	21	Hajuton	Ruskea, hieman samaa			
24.10.2017	62	2,1	60	84	12	7,78	29	4,8	2	7,16	39	1500	95	Hajuton	Voimakkaan ruskea			
8.11.2017	217	2,3	53	78	10	10,3	28	4,4	4	7,11	38	1500	96	x	x			
21.11.2017	335	4,6	67	67	8,8	9,61	21	6,8	3,5	6,88	45	1700	55	Hajuton	ruskea, kirkas			
4.12.2017	251	<2,0	65	68	9,2	13,2	19	18	3	6,94	60	1500	46	Hajuton	Hieman samaa, kohtalaisen ruskea			
12.12.2017	93	2,7	50	71	11	9,98	26	6,2	-1	7,11	35	1600	120	Hajuton	Vahva ruskea, kirkas			
27.12.2017	360	13	65	49	7	64,3	38	17	1	7,03	140	960	38	Hajuton	x			
9.1.2018	85	2,4	39	76	11	10,4	30	4,8	1	7,06	34	1500	120	Hajuton	x			
23.1.2018	30	<2,0	22	72	11	10,1	40	8	0	7,10	22	1500	200	Hajuton	Hieman rusehtava, hieman samaa			
6.2.2018	30	2,4	34	64	9,4	7,95	35	6,4	0,2	6,86	37	1400	150	Hajuton	Rusehtava, hieman samaa			
6.3.2018	jäässä	2	15	62	9,1	10,3	44	1600	0	6,92	1200	1400	170	Hajuton	Erittäin samaa, harmaanruskea			
20.3.2018	19	48	98	58	8,2	89	73	34	1	7,02	110	1300	130	x	x			
3.4.2018	9	22	46	48	6,7	47,6	64	28	1,6	7,04	95	1500	260	Hajuton	Rusehtava, hieman samaa	<50	<50	<50
17.4.2018	15	3,7	94	53	6,4	16	17	31	7,4	6,86	120	1900	320	Hajuton	Ruskea, hieman samaa			
2.5.2018	156	6,1	33	84	9,9	12,8	15	110	8	6,98	140	2600		Hajuton	Ruskea, hieman samaa			
16.5.2018	5	2,2	44	94	10	14,2	39	11	12	7,28	190	2400	590	Lievä maastuvan aineksen haju	Kohtalaisen ruskea			
28.5.2018	5	<2,0	24	65	6,5	11,7	42	23	15,5	7,27	48	1400	370	Hajuton	Lievän ruskea			
12.6.2018	19	16	130	51	5	24	45	53	16	7,26	170	3800	460	Hajuton	Lievän ruskea			
26.6.2018	5	<2,0	17	50	4,9	12,2	38	20	16	7,26	47	1300	290	Hajuton	Lievä ruskeanharmaa, vähän samaa			
10.7.2018	7	<2,0	21	57	6	12,7	41	20	12,5	7,28	38	1000	120	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samaa			
24.7.2018	7	<2,0	31	55	5	21,9	66	13	20	7,32	37	2800	300	Hajuton	Lievä ruskea, hieman samaa			
7.8.2018	2	2,8	31	120	11	7,4	28	2	20	7,52	26	710	25	Lievä puron haju	Lievä ruskea, hieman samaa			
21.8.2018	27	<2,0	29	68	7	5,12	7,9	7,2	14,5	6,78	48	790	7,9	Hajuton	Kohtalaisen ruskea			

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

**) Öljyhiilivedyt tutkittiin vain kerran

x=puuttuva tieto

16 Kylmäoja

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

x=puuttuva tieto

14 Kylmäoja

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

x=puuttuva tieto

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

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

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologi- nen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoisuus	Happi, Kylläs- tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Natrium, Na	Kiinto- aine GF/C*	Lämpö- tila	pH	Alkalini- teetti	Koko- nais- fosfori	Koko- nais- niium- typpi	Sul- faa- tti	Sulfidi	Rauta, Fe	Haju (maasto- havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	
19.9.2017	33	<2,0	20	4,8	x	4,8	65,9	43	8,33	1	x	7,58	x	55	260	54	22	<0,10	744 Hajuton
17.10.2017	49	<2,0	15	x	51	5,9	49,4	35	6,40	<1,0	9	7,15	x	24	350	13	27	<0,10	200 Lievä glykolin hajoamistuote
14.11.2017	40	<2,0	16	5,1	45	5,3	51,8	35	6,45	<1,0	8	7,59	2,82	19	270	13	21	<0,10	300 Hajuton
12.12.2017	x	5,2	20	7,5	39	4,7	80,7	44	5,69	2,8	7	7,91	4,09	130	210	<5,0	4,5	<0,10	840 Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	54	8,6	17	9,3	44	5,5	86,7	48	6,39	6,8	6	7,73	4,49	180	510	<5,0	2,1	<0,10	1090 Hajuton
5.2.2018	x	13	24	12	29	3,8	73,0	41	6,74	2,8	3	7,58	3,89	94	220	<5,0	5,4	<0,10	540 Lievä glykolin hajoamistuote
6.3.2018	x	2,1	<15	5,5	50	6,5	68,5	42	8,29	2,8	4	7,71	3,72	52	280	33	18	<0,10	660 Hajuton
4.4.2018	3	x	<15	6,5	45	6,1	79,0	51	9,55	4,5	3	7,65	4,58	90	330	<5,0	16	<0,10	1410 Hajuton
2.5.2018	3	<2,0	<15	5,1	53	6,7	77,6	48	8,74	2,8	5	7,66	4,50	49	250	28	12	<0,10	570 Lievä glykolin hajoamistuote
30.5.2018	x	<2,0	<15	4,8	58	7,3	71,0	48	8,55	1,2	6	7,27	4,24	27	200	17	14	<0,10	550 Lievä glykolin hajoamistuote
26.6.2018	9	<2,0	<15	4,6	72	8,7	69,7	47	7,81	1,6	7	7,42	3,80	31	240	32	17	<0,10	350 Lievä glykolin hajoamistuote
3.7.2018	15	<2,0	<15	4,6	x	x	72,4	47	8,05	2,2	x	7,40	3,78	45	240	43	17	x	620 Hajuton
24.7.2018	40	<2,0	15	4,8	33	3,9	67,9	46	7,89	1,2	8	7,26	3,51	17	250	<5,0	17	<0,10	230 Lievä rikkivety
21.8.2018	32	<2,0	<15	5,6	45	5,2	68,3	43	8,12	2,4	9	7,49	3,45	40	280	17	14	<0,10	490 Hajuton
18.9.2018	27	<2,0	<15	x	48	5,5	60,8	40	7,17	1,3	9	7,43	x	31	310	17	22	<0,10	320 Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

D2 Viinikanmetsänoja

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

x=puuttuva tieto

D0, Lounaispään pengeraltaan säätö- ja ylivuotokaivo

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

x=puuttuva tieto

E1. Mottisuonoja

	Virtaama (kiinteä mittari)	Biologi- nen hapen- kulutus BOD7	Kemialli- nen hapen- kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi- suus	Happi, Kylläs- tysaste	Happi, liuen- nut	Kalium, K	Säh- kön- johta- vuus	Natri- um, Na	Kiinto- aine GF/C*	Läm- pö- tila	pH	Alka- lini- teetti	Koko- nais- typpi	Ammo- nium- typpi	Koko- nais- fosfori	Rauta, Fe	Sulfaa- tti	Sulfidi	Haju (maasto- havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	
19.9.2017	0,2	2,6	23	4,9	55	6,5	71,5	44	7,66	9,4	8	7,69	x	770	350	110	2220	11	<0,10	Hajuton
17.10.2017	8,4	<2,0	<15	x	71	8,1	40,6	32	5,01	1,8	10	7,46	x	350	75	x	360	19	<0,10	Hajuton
14.11.2017	0,8	<2,0	21	5,1	66	7,9	65,1	38	5,95	2,2	8	7,35	3,48	410	150	98	1910	5,5	<0,10	Hajuton
12.12.2017	x	16	44	16,1	46	5,7	52,5	41	6,34	9,6	6	7,55	3,65	280	<5,0	140	1790	13	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	0,9	29	53	25,1	38	4,8	59,2	44	6,29	17	5	7,28	3,98	580	<5,0	390	2470	9,6	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
5.2.2018	x	77	92	34,6	34	4,7	101	53	6,83	27	2	7,45	4,95	650	<5,0	400	2440	3,0	<0,10	Kohtalainen glykolin hajoamistuote
6.3.2018	x	4,1	17	5,1	49	6,4	95,3	50	6,85	5,3	4	7,52	4,95	460	35	110	1120	2,1	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
4.4.2018	0,7	120	180	90,2	41	5,5	200	82	13	10	3	7,41	4,76	1100	5,2	240	2170	2,6	<0,10	Kohtalainen glykolin hajoamistuote
2.5.2018	4,7	4,9	17	7,3	59	7,5	70,8	44	6,59	7,2	5	7,45	4,26	460	21	200	1670	3,4	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
30.5.2018	5,0	0,8	21	6,5	36	4,2	90,3	53	7,5	26	8	7,41	5,01	1100	7,3	440	3850	1,9	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
26.6.2018	1,2	2,4	<15	5,1	68	8	68,5	45	6,42	6	8	7,53	4,03	440	130	210	1520	1,1	<0,10	Lievä glykolin hajoamistuote
24.7.2018	0,2	<2,0	22	5,1	56	6,5	75,2	47	6,79	4,3	9	7,65	3,96	720	360	120	1170	1,6	<0,10	Hajuton
21.8.2018	0,2	2,5	<15	4,6	61	7,1	63,8	38	5,79	3,5	9	7,63	3,24	620	390	81	810	4	<0,10	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

E2. Mottisuonoja

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

M2A. Mottisuonoja

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

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

E1Y. Mottisuon pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Mottisuonojaan

	Virtaama (hetkelli- nen)	Biologi- nen hapen- kulutus BOD7 / ATU	Kemiallin en hapen- kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi- suus	Happi, kylläs- tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Natrium, Na	Kiintoain e GF/C*	Lämpö- tila	pH	Alkalini- teetti	Koko- nais- fosfori	Koko- nais- typpi	Ammo- nium- typpi	Rauta, Fe	Sulfaatti	Haju (maasto- havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
17.10.2017	0	<2,0	<15	x	87	10	6,25	21		2	8	7,4	x	20	480	25	x	x	Hajuton
21.11.2017	x	<2,0	16	6,4	x	x	14,2	29	5,91	<1,0	x	7,6	2,37	13	340	5,4	170	23	Hajuton
12.12.2017	x	2,4	16	6,9	83	10	14,8	31	6,17	2,4	6	7,8	2,75	17	480	12	680	18	Lievä glykolin hajoamistuote
9.1.2018	9	<2,0	<15	7,8	78	10	14,9	31	5,98	2,8	5	7,5	2,79	30	470	<5,0	1120	14	Lievä glykolin hajoamistuote
2.5.2018	12	4,1	26	9,4	86	11	21,9	25	4,42	11	6	7,5	2,29	130	770	110	1550	6,6	Lievä glykolin hajoamistuote
24.7.2018	ei virt.	<2,0	<15	1,8	13	1,3	2,1	4,7	0,42	4,8	14	6,9	0,33	57	680	360	1760	2,3	x
21.8.2018	ei virt.	3,5	21	3,2	x	x	7,9	9,1	1,42	48	x	7,5	0,69	140	540	18	3100	3,7	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto/ei mitattu

C1Y. Lounaispään pengeraltaan imeytyksen ylivuodot ja ohitukset Brändöninojaan

	Virtaama (hetkelli- nen)	Biologi- nen hapen- kulutus BOD7	Kemiallin en hapen- kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi- suus	Happi, kylläs- tysaste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Natrium, Na	Kiintoain e GF/C*	Lämpö- tila	pH	Alkalini- teetti	Koko- nais- fosfori	Koko- nais- typpi	Ammo- nium- typpi	Rauta, Fe	Sulfaatti	Haju (maasto- havainto)
	l/s	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
2.5.2018	11	4,4	<15	4,1	91	11	15	5,9	0,68	48	6	7,4	0,33	350	1100	230	670	2	Hajuton

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

X

X

HK505, Mottisuon pengeraltaasta lähtevä vesi

	Biologi- hapen- kulutus BOD7	Biologi- hapen- kulutus BOD7 / ATU	Kemialli- nen hapen- kulutus, CODCr	TOC org. hiilen kok. pitoi- suus	Happi, kylästys- aste	Happi, liuennut	Kalium, K	Sähkön- johta- vuus	Natrium, Na	Kiinto- aine GF/C*	Lämpö- tila	pH	Koko- naisfos- fori	Koko- nais- typpi	Ammo- nium- typpi	Rauta, Fe	Sul- faatti	Sulfidi	Haju (maasto- havainto)	Ulkonäkö (maasto- havainto)	Pumppaus suolle päällä
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	%	mg O2/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	°C		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l			
27.9.2017	4,9	x	19	4,9	25	2,6	36,3	30	5,17	x	13,4	x	88	380	220	1240	15	<0,10			Kyllä
25.10.2017	<2,0	x	<15	4,4	12	1,4	25,2	28	4,77	x	9	x	48	350	110	810	23	<0,010	Hajuton	Kirkas, väritön	Kyllä
28.11.2017	2	x	15	5,1	18	2,1	26,6	31	5,12	x	8	x	55	370	78	700	11	<0,10			Kyllä
20.12.2017	11	x	16	7,5	11	1,4	34,3	34	5,49	x	6,7	x	79	160	34	820	6,4	<0,10	Kohtalainen glykoli	Kirkas, väritön	Kyllä
31.1.2018	13	x	30	9,1	76	11	2,37	2,4	0,56	x	0	x	43	550	22	72	2,2	<0,10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei**
13.2.2018	19	x	38	13,7	x	x	x	33	x	17	x	7,05	77	240	x	x	x	x	Kohtalainen rikkivety	Kirkas	Ei
21.2.2018	5,7	x	16	6,3	<1,0	<0,20	33,9	33	5,7	x	3	x	110	470	88	430	12	>1,0	Vahva rikkivety	Hieman samea, lievä harmaa	Ei
14.3.2018	26	x	57	18,6	89	13	7,75	62	1,53	x	-1	x	25	1100	65	260	8,6	<0,10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei
18.4.2018	6,3	x	41	11,4	40	5,3	9,72	4,6	0,69	x	4,2	x	130	1500	510	78	1,5	<0,10	Hajuton	Hieman samea, lievä ruskea	Ei
8.5.2018	4,9	x	26	10,1	22	2,7	10,5	6,2	0,81	x	6	x	73	1300	480	210	4,8	<0,10	Hajuton	Kirkas, väritön	Ei
18.6.2018	9,3	x	23	7,6	10	1,1	34	27	4,28	x	10	x	170	1100	540	3360	11	0,28	Lievä tunteaton	Kirkas, väritön	Ei
26.6.2018	x	<2,0	<15	5,5	x	x	x	44	x	2,2	x	7,13	120	500	x	x	x	x	Kohtalainen rikkivety		Kyllä
3.7.2018	4	<2,0	<15	6,3	x	x	35,7	40	5,97	1,2	x	7,06	75	300	68	1890	0,75	x	Kohtalainen rikkivety		Kyllä
11.7.2018	7,7	x	<15	5,8	17	2,1	33,5	40	5,72	x	7	x	85	760	110	2000	1,7	<0,10			Ei
8.8.2018	7	x	19	5,6	6,3	0,71	46,7	38	5,82	x	10	x	120	540	150	1710	3,2	<0,10	Lievä rikkivety	Kirkas, väritön	Ei***

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

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

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

x=puuttuva tieto/ei mitattu

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

11 Keravanjoki

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

x=puuttuva tieto

22 Keravanjoki

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

x=puuttuva tieto

Maankaatopaikat

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

x=puuttuva tieto

ML1 edustaa maankaatopaikka 8:n alueelta lähtevää vettä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML5.

ML1B edustaa maankaatopaikka 8b:n itäisen purkureitin valumavesien ensimmäisestä selkeytysaltaasta (ns. allas 2) putken kautta ojaan lähtevää vettä. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML2.

ML1C maankaatopaikka 8b:n läntisen purkureitin valumavesien ensimmäisestä selkeytysaltaasta (ns. allas 1) putken kautta ojaan lähtevä vesi. Purkureitillä alavirrassa seuraava näytepiste on ML3.

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

ML2 edustaa maankaatopaikoilta 8 ja 8b lähtevää vettä sekä Myllypadontien maankaatopaikan itäosan vesiä

ML3 edustaa Myllypadontien maankaatopaikan länsiosasta ja maankaatopaikka 8b:ltä lähteviä vesiä.

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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

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

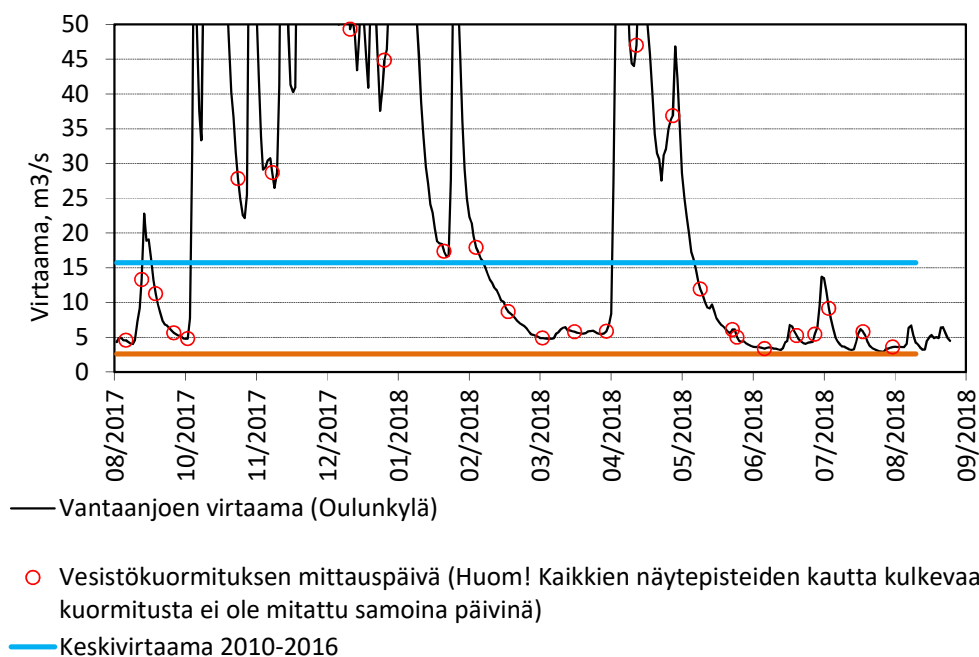
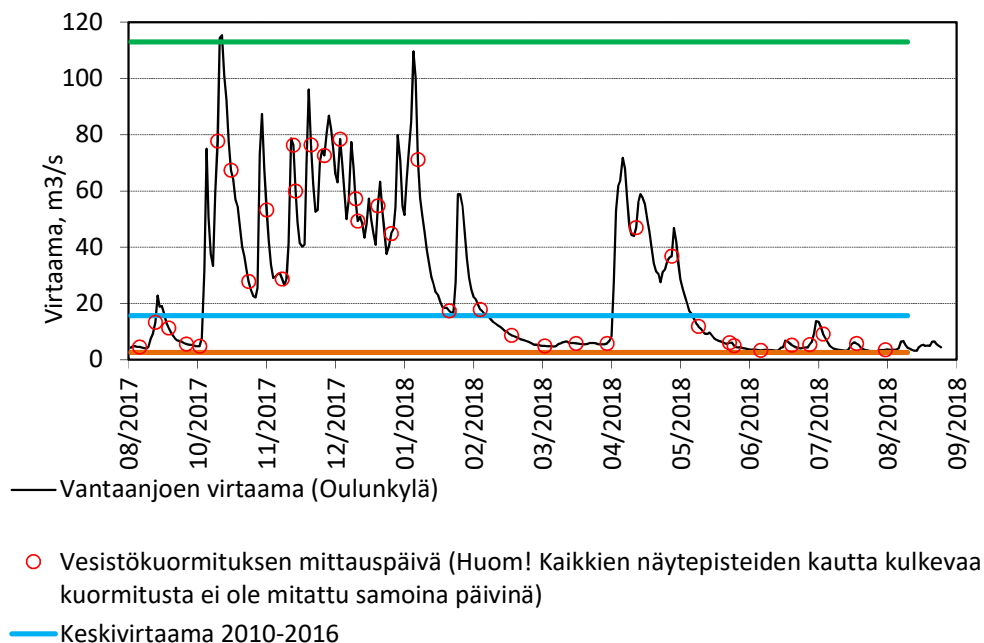
*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta

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

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

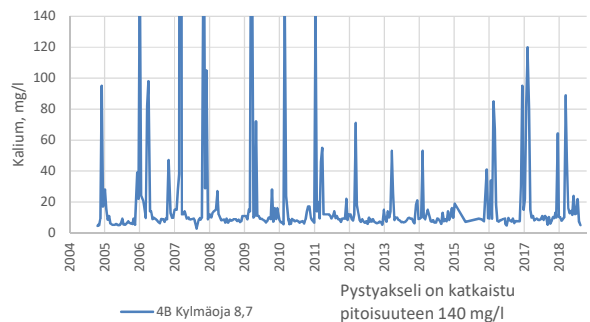
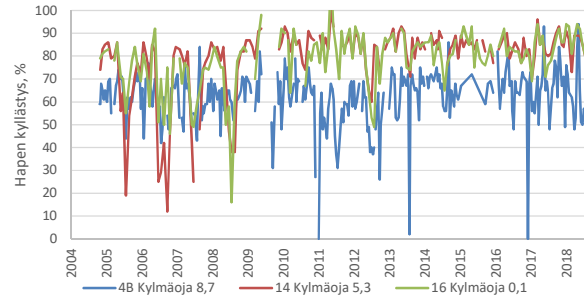
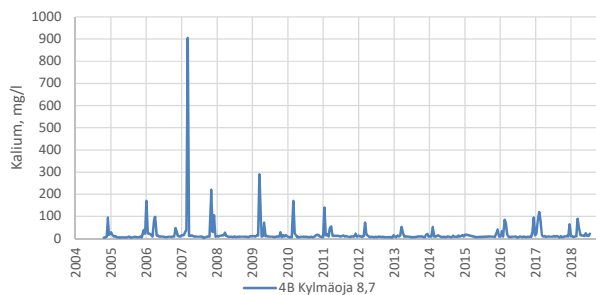
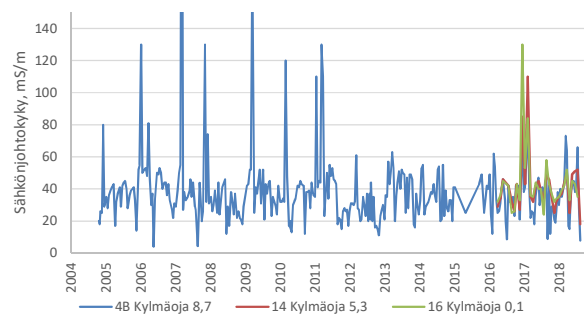
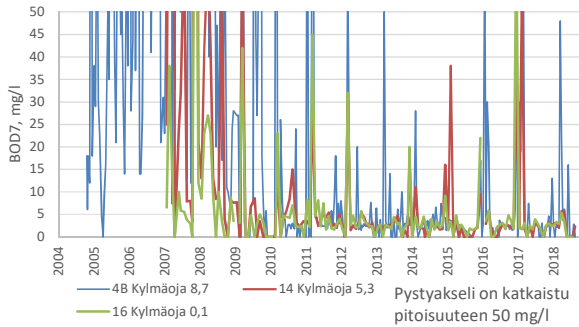
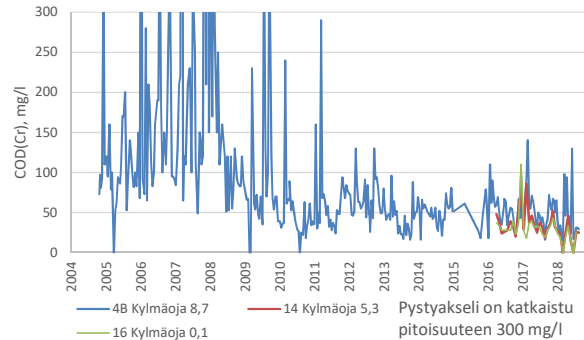
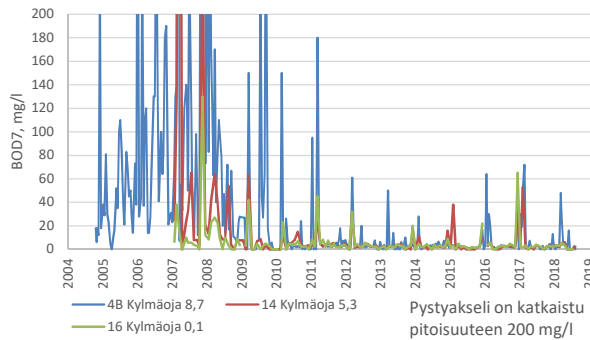
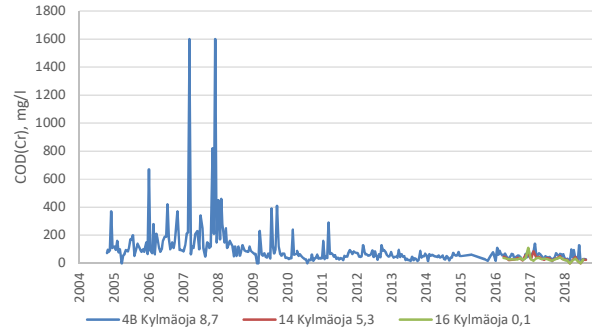
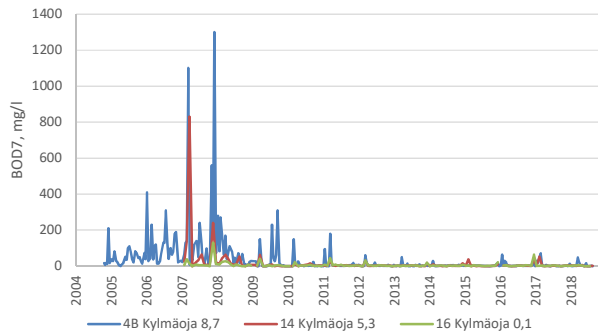
		ML5	ML5
		10.10.2017	17.4.2018
Virtaama (ARVIO)	l/s	Suuri (tulva)	
Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	mg O2/l	78	36
Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	mg/l	42	29
Sähkönjohtavuus	mS/m	8	8,9
Kiintoaine GF/C*	mg/l	22	8,8
Lämpötila	°C	9	2,6
pH		6,5	6,93
Kokonaisfosfori	µg/l	63	51
Kokonaistyyppi	µg/l	1500	1400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

*) GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta



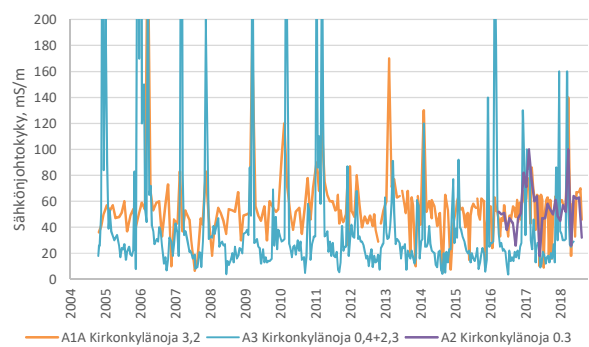
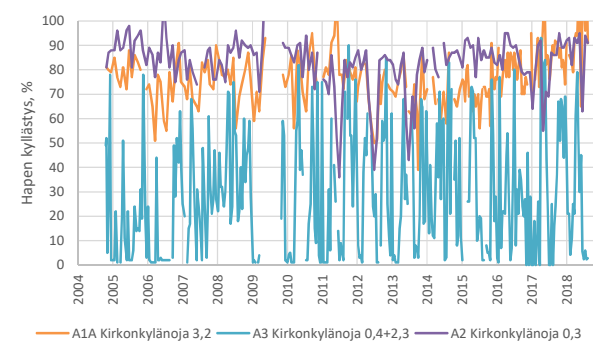
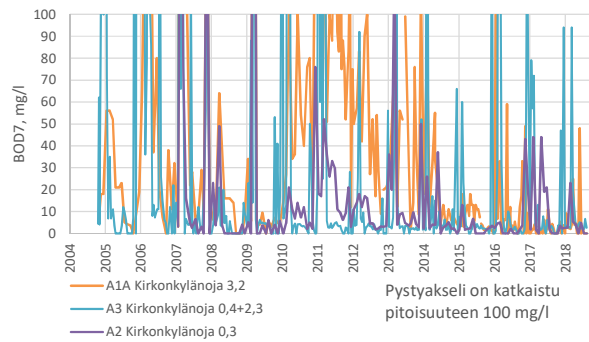
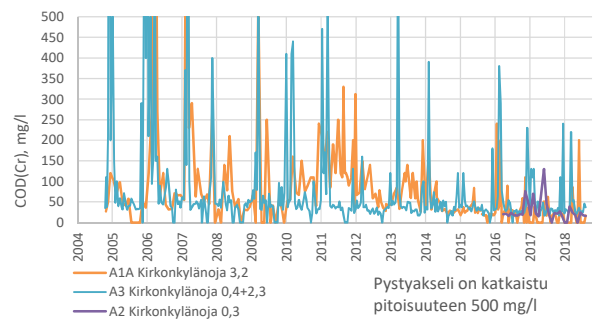
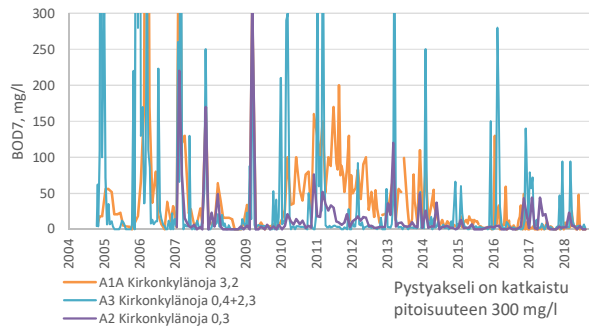
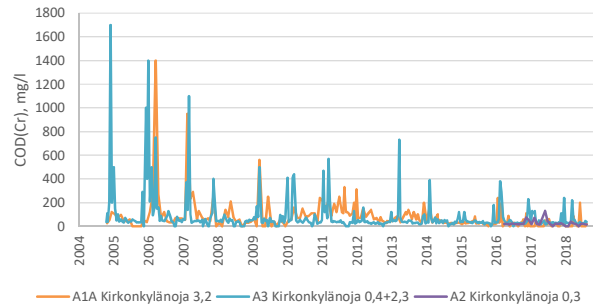
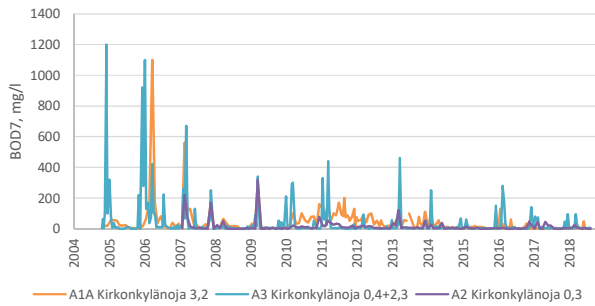
Kylmäoja

Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

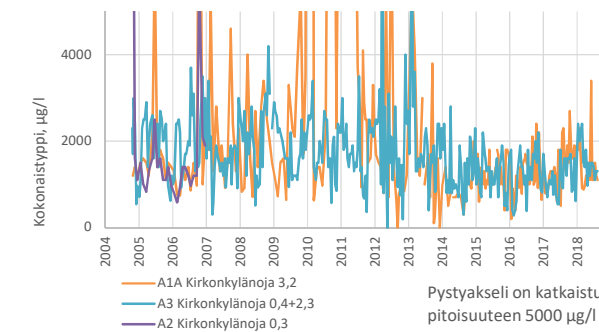
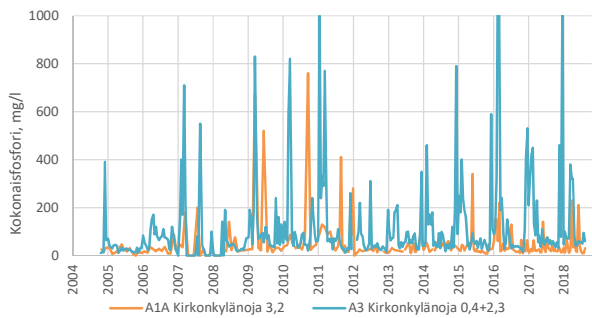
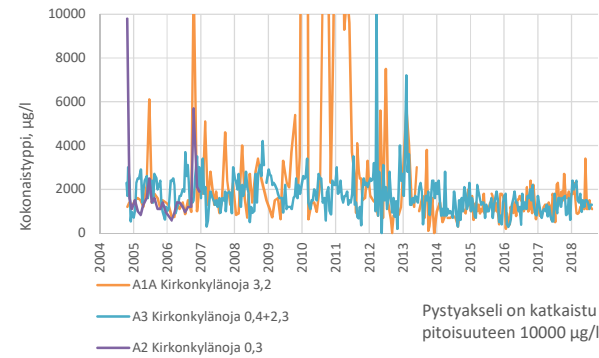
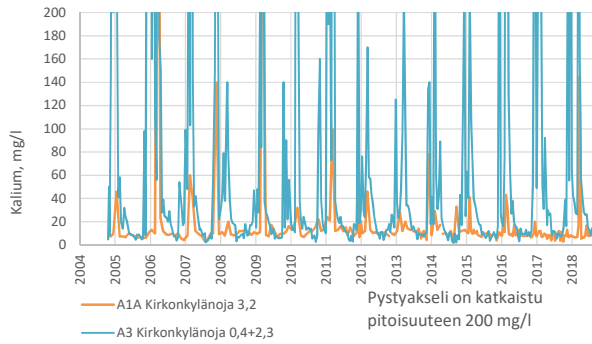
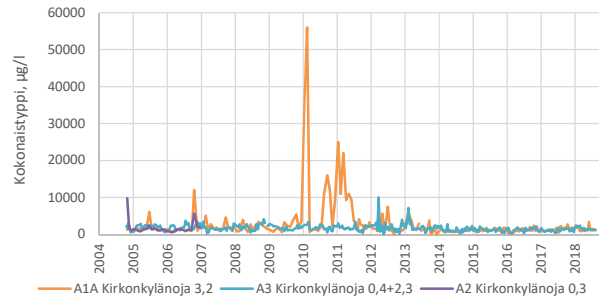
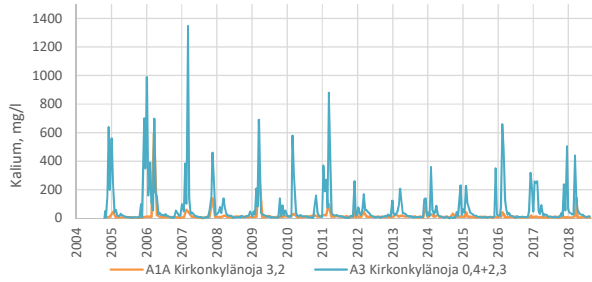


Kirkkonkylänoja

Alle määrittäjäajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

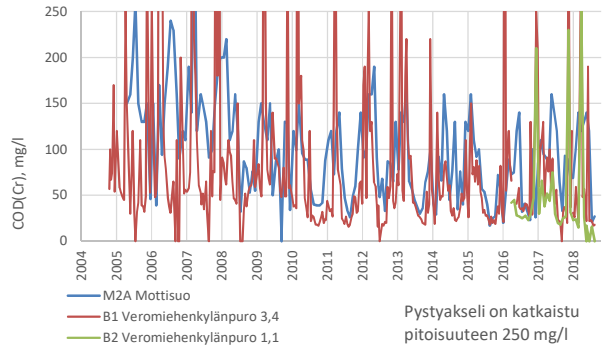
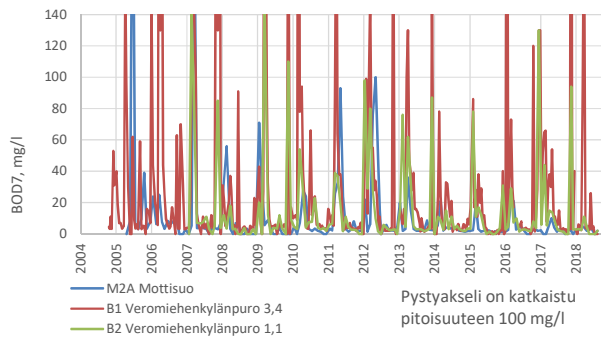
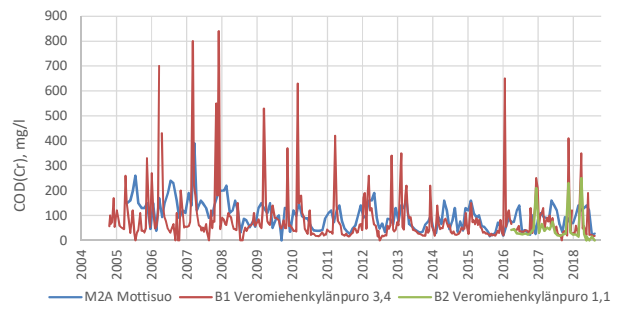
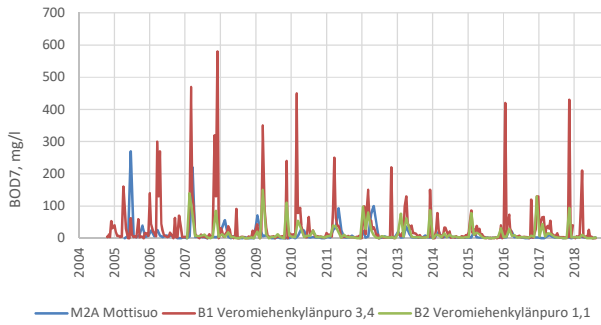


Paikalla A2 kokonaistypen määrittäminen poistettiin tarkkailuohjelmasta v. 2006 lopussa.

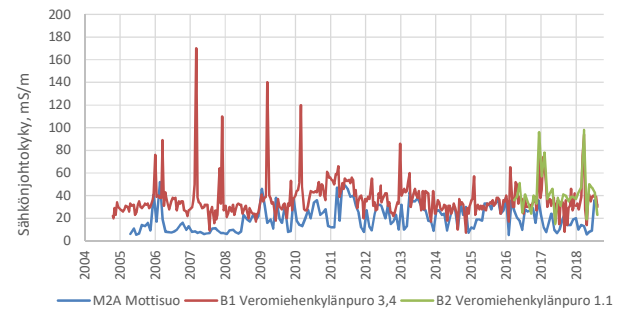
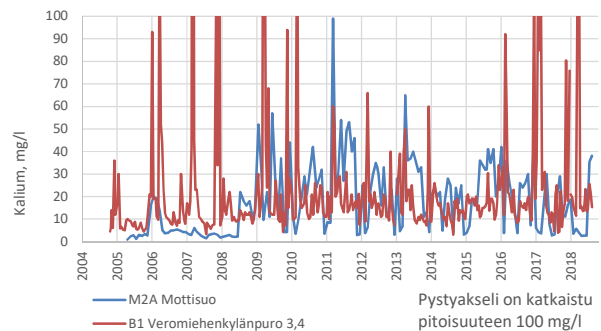
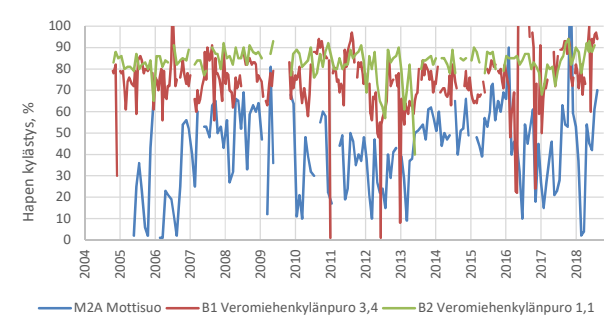
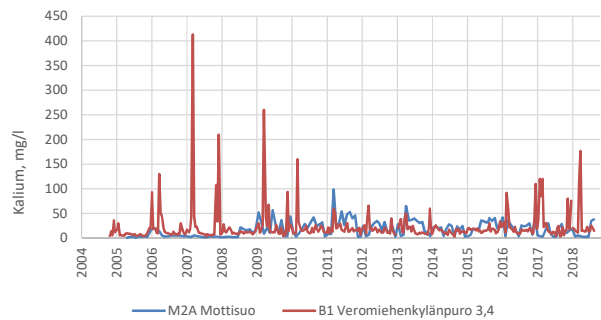
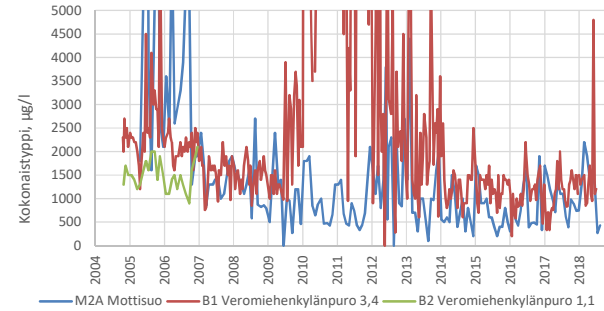
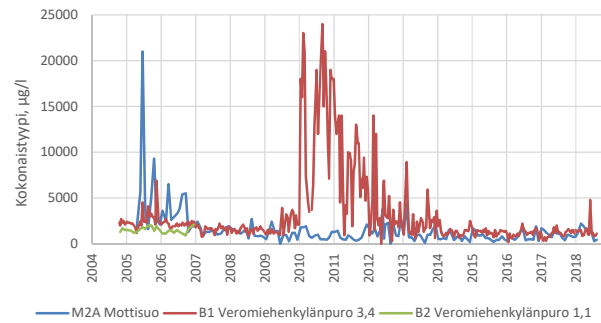


Veromiehenkylänpuro

Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

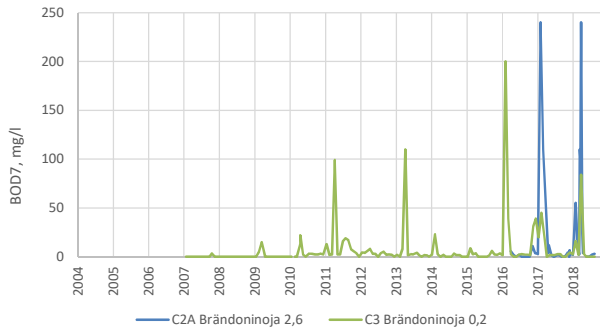


Paikalla B2 kokonaistypen määrittäminen poistettiin tarkkailuohjelmasta v. 2006 lopussa.

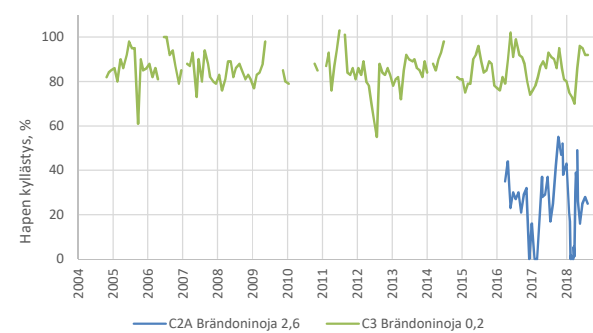
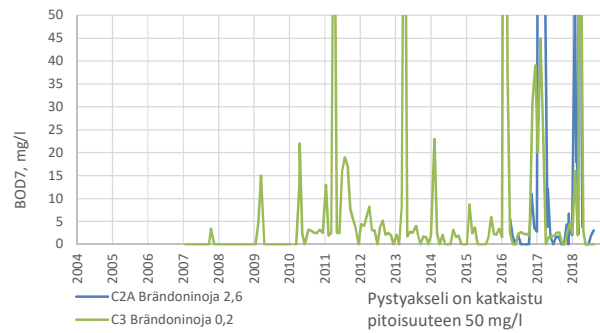
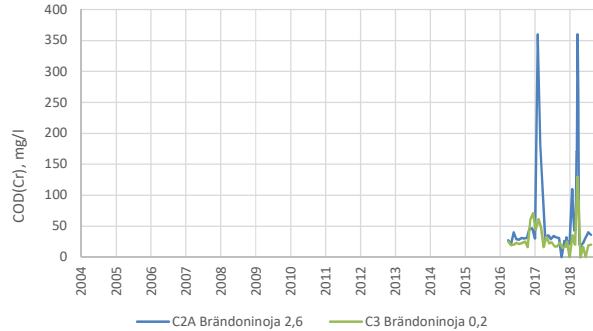


Brändoninoja

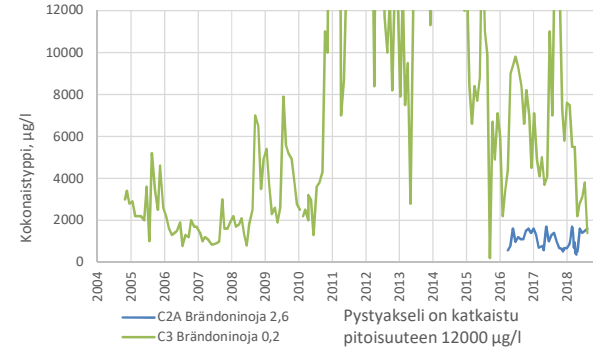
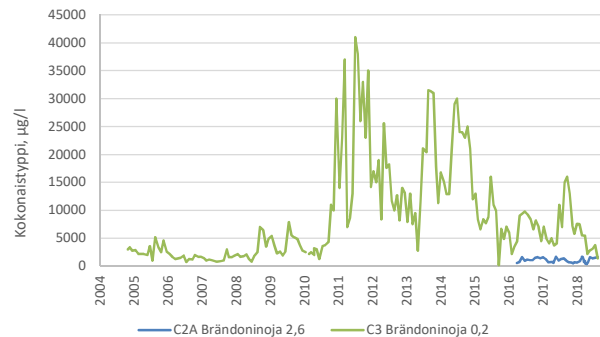
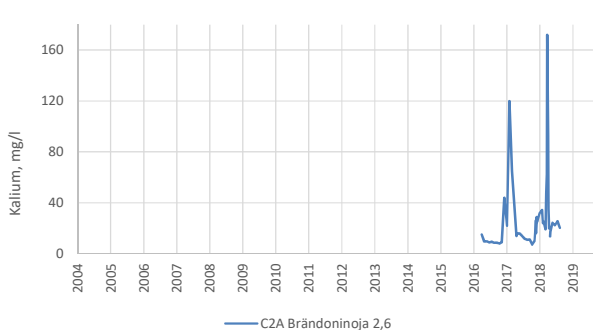
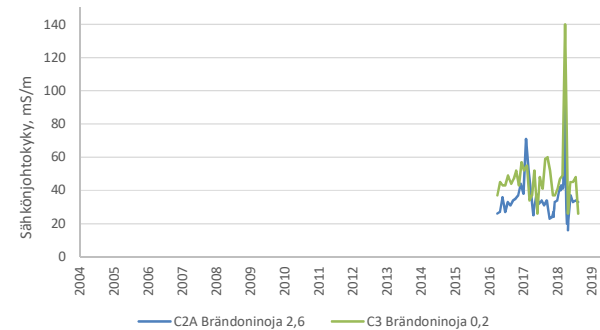
Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Ennen lokakuuta 2010 Brändoninojan nimi oli Viinikkala.



COD(Cr) lisättiin Brändoninojan tutkimusohjelmaan v. 2016.

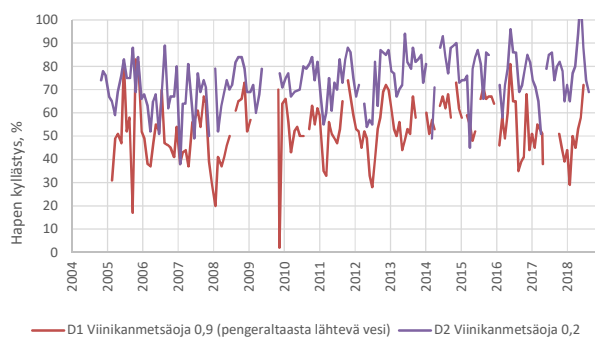
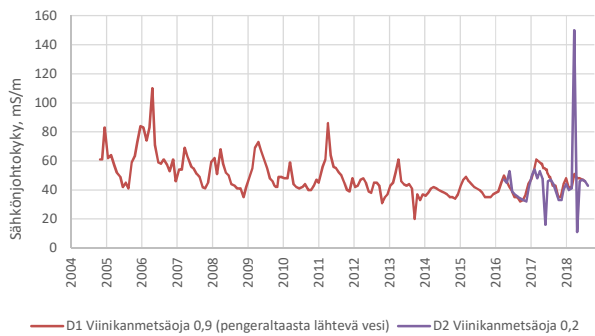
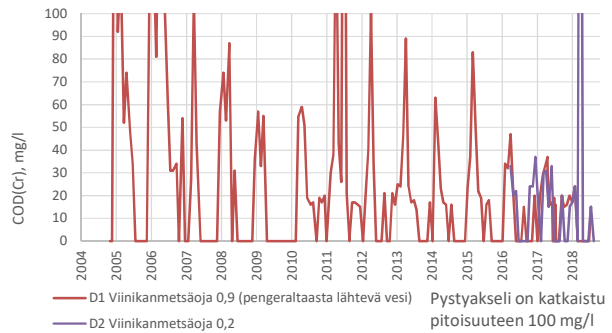
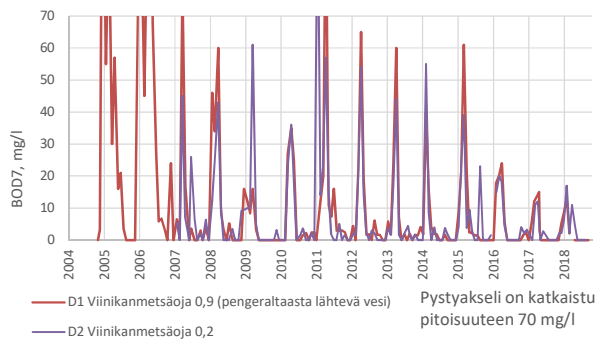
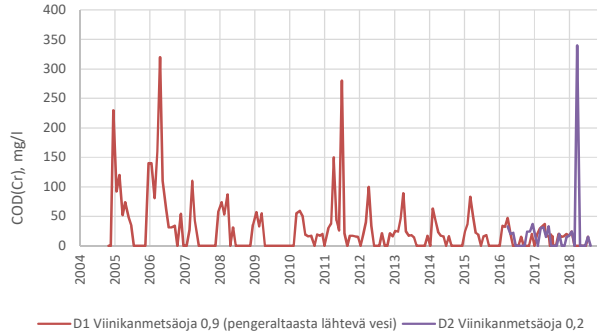
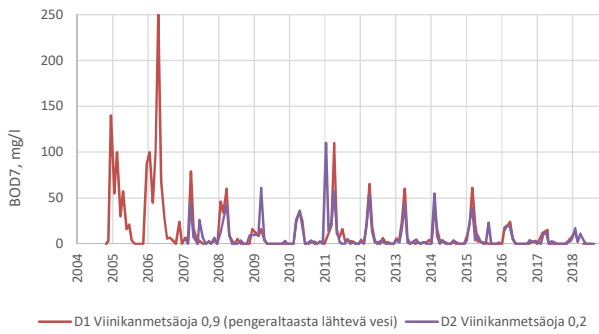


Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.
Paikan C2A tarkkailu aloitettiin v. 2016.



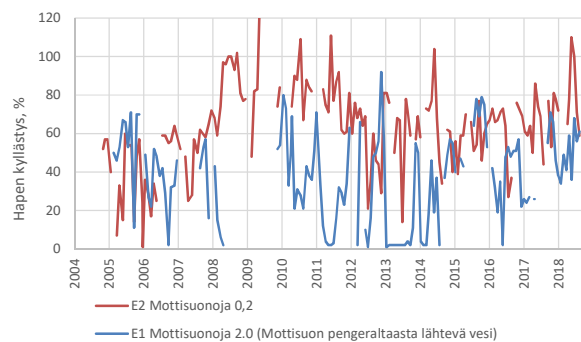
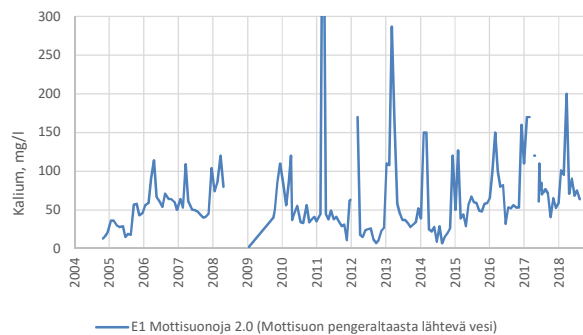
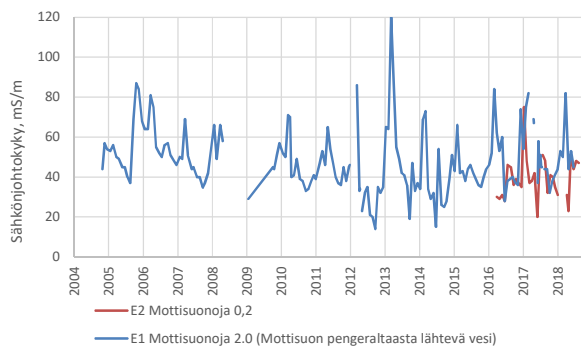
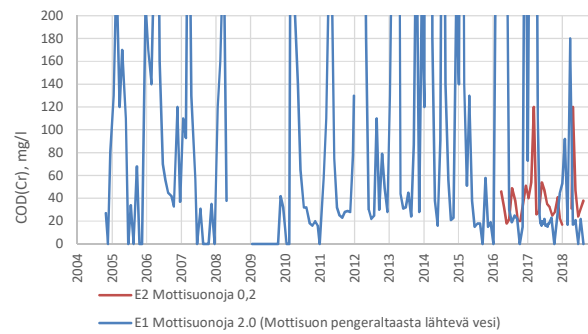
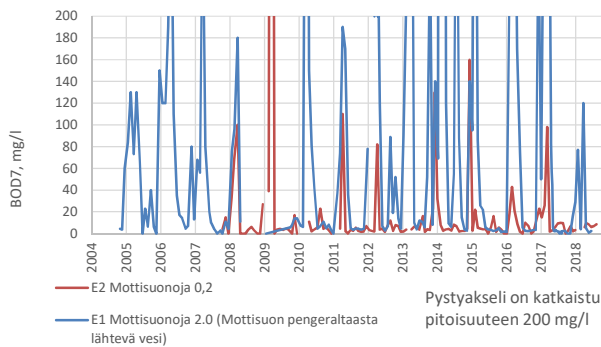
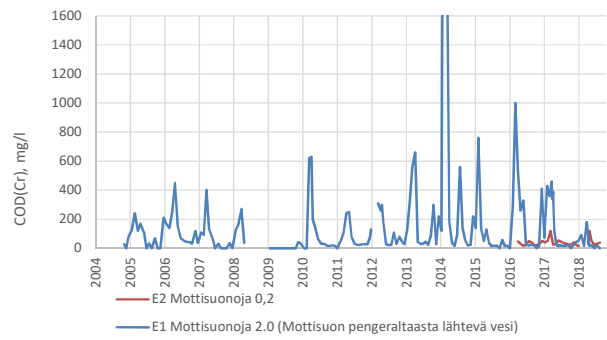
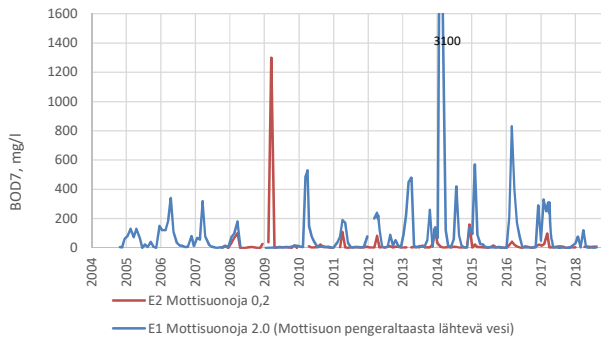
Viinikanmetsänoja

Alle määrittämissarjan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.



Mottisuonoja

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

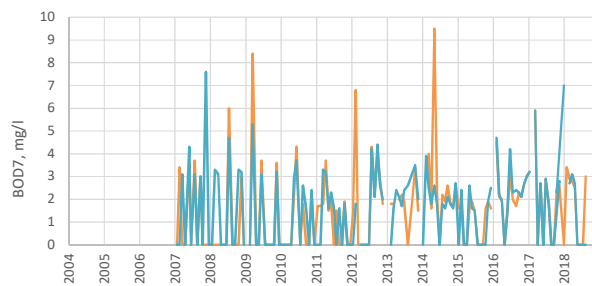


Keravanjoki

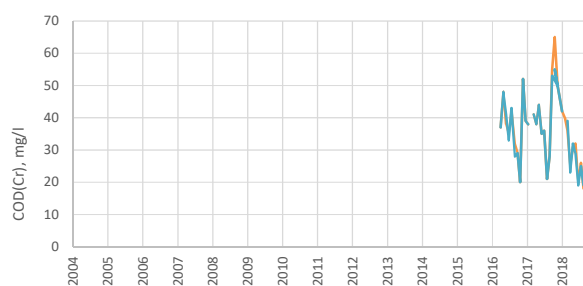
Alle määrittäysrajan olevat tulokset on merkitty kuviin nollana.

BOD:n määrittäysraja oli syyskuuhun 2010 saakka 3 mg/l ja lokakuusta 2010 alkaen 1,5 mg/l.

COD(Cr) ja sähköjohtokyky lisättiin Keravanjoen näytepisteiden tarkkailuohjelmaan v. 2016.



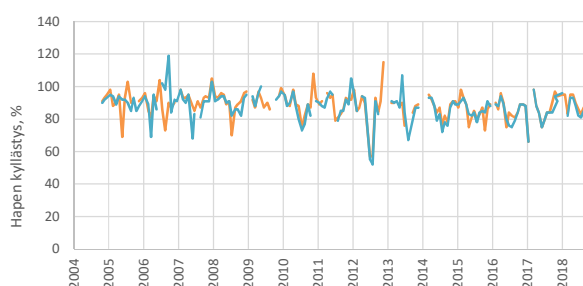
— 22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste) — 11 Keravanjoki 3,9 (lentoaseman alap.)



— 22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste) — 11 Keravanjoki 3,9 (lentoaseman alap.)



— 22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste) — 11 Keravanjoki 3,9 (lentoaseman alap.)



— 22 Keravanjoki 5,5 (taustapiste) — 11 Keravanjoki 3,9 (lentoaseman alap.)

Lentoaseman valumavesien aiheuttamat laskennalliset pitoisuusnousut Vantaanjoessa näytteenottopäivinä

Vantaanjoen tarkastelupisteenä on käytetty pääuoman ja Keravanjoen yhtymäkohtaa (sisältäen kummakin em. uoman virtaaman).

Joen virtaamatietojen lähde: Suomen ympäristökeskuksen Oiva/Hertta-ympäristötietojärjestelmä (www.ymparisto.fi/oiva).

BOD₇-pitoisuusnousu yli 1 mg, kokonaistypen nousu yli 100 µg/l ja kokonaisfosforin nousu yli 10 µg/l on merkitty harmaalla taustaväriä.

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

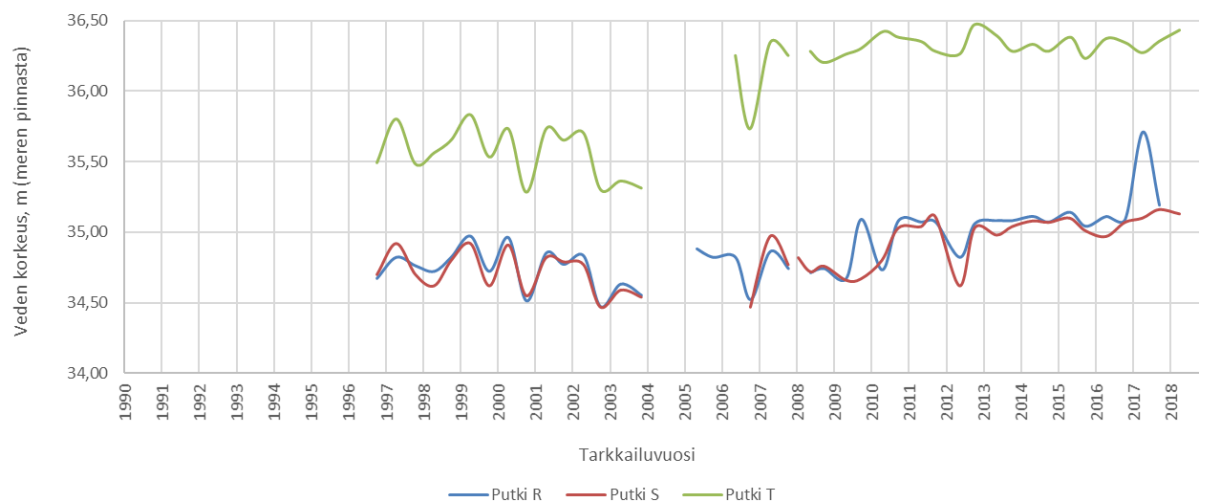
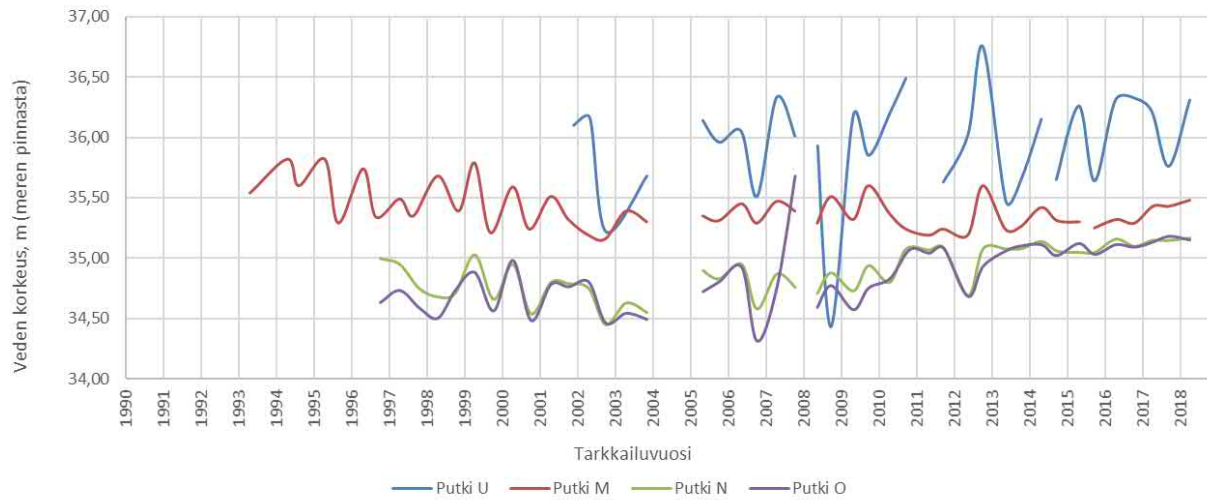
Päivä		1.11.17	8.11.17	13.11.17	14.11.17	21.11.17	27.11.17	4.12.17	11.12.17
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m ³ /s	49	26	70	55	70	67	72	52
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	<1	15	<1	<1	17	<1	8	<1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	<0.1	0,4	<0.1	<0.1	0,4	<0.1	0,3	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH ₄ -N/l	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD ₇	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,9	<0.1	<0.1	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD _{Cr}	mg/l	<0.1	0,5	<0.1	<0.1	1,2	<0.1	0,4	<0.1

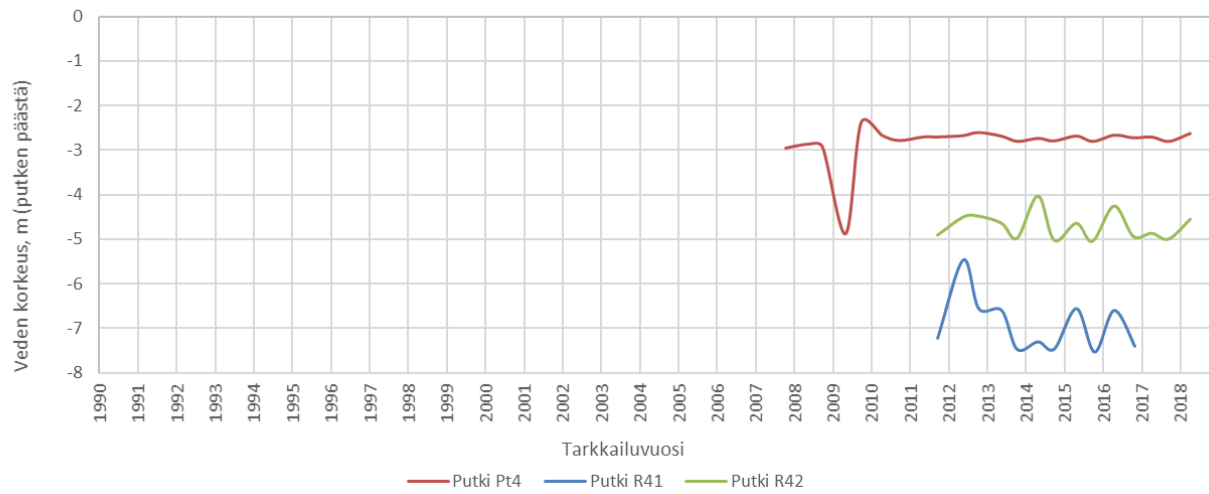
Päivä		12-13.12.17	27.12.17	8-9.1.18	22-23.1.18	5-6.2.18	19.2.18	6.3.18	20.3.18
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m ³ /s	46	41	59	16	16	8,0	4,5	5,3
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	17	14	6	7	8	<1	13	9
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0,3	2,0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

Päivä		3-4.4.18	16-17.4.18	2.5.18	14-16.5.18	28.5.18	30.5.18	11-12.6.18	25-26.6.18
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m ³ /s	5,8	47	34	10	5,6	4,6	3,1	4,5
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	18	3	16	4	20	<1	95	29
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	1,8	0,2	1,0	0,2	0,1	0,1	5,4	0,3
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, ammoniumtyppi	µg NH ₄ -N/l	2	<1	2	<1	2	<1	11	2
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, BOD ₇	mg/l	1,2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,6	<0.1
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, COD _{Cr}	mg/l	2,2	<0.1	0,2	0,1	0,2	<0.1	3,8	0,1

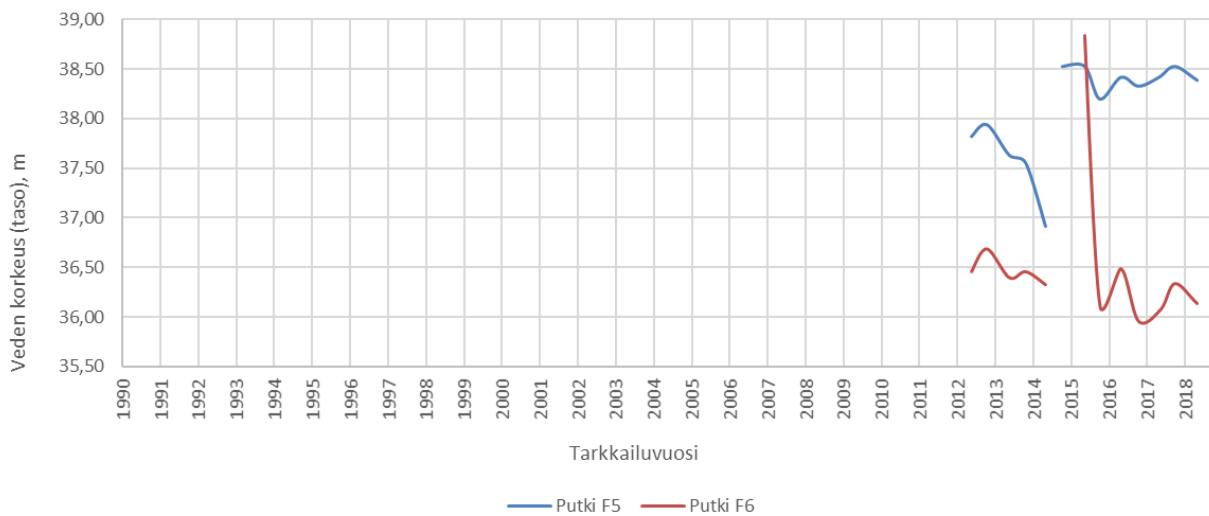
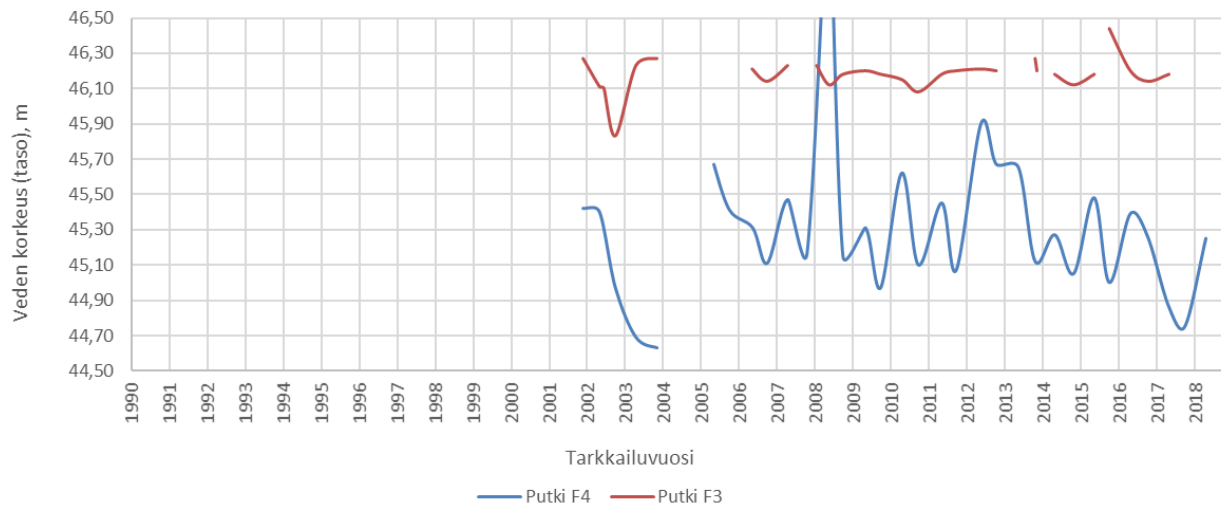
Päivä		3.7.18	9-10.7.18	24.7.18	6-7.8.18	20-21.8.18
Joen virtaama (usean päivän tapauksessa keskiarvo)	m ³ /s	4,9	7,7	5,3	3,3	3,5
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. typpi	µg/l	1	4	13	4	18
Laskennallinen pitoisuusnousu joessa, kok. fosfori	µg/l	0,2	0,1	0,3	0,1	1,0
Laskennallinen pitoisuusnousu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

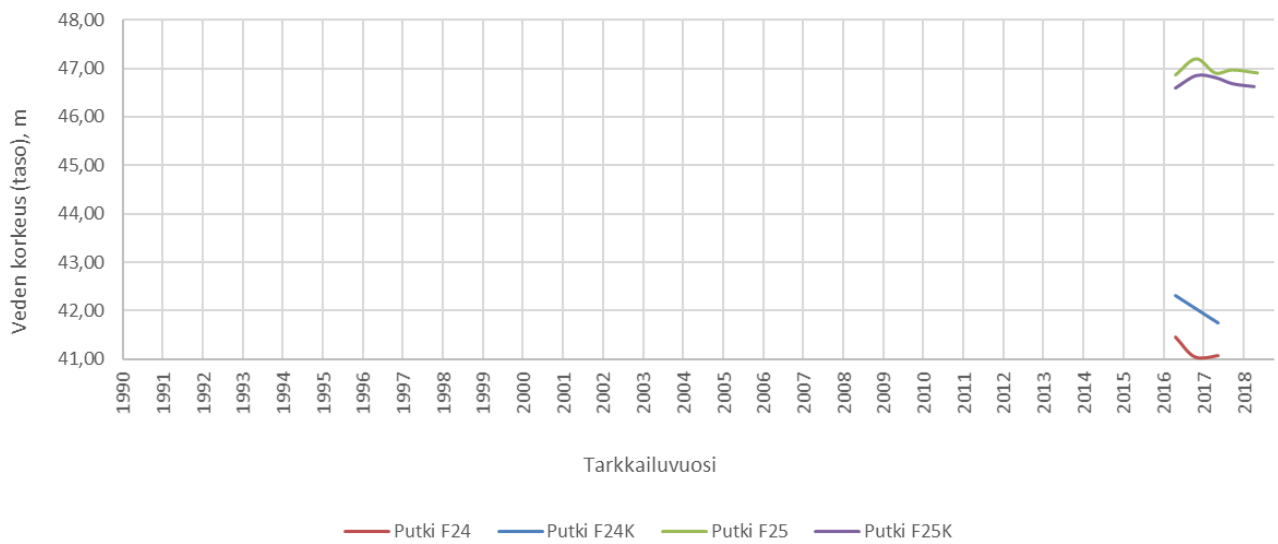
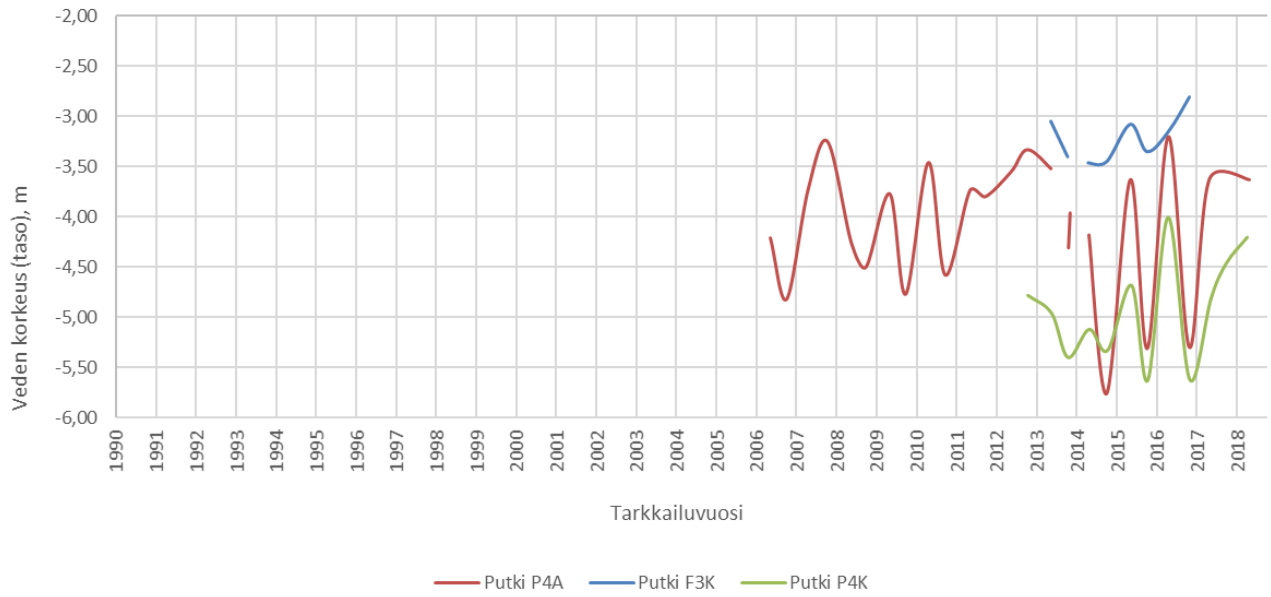
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lakkautetun vedenottamon alue (alue A)



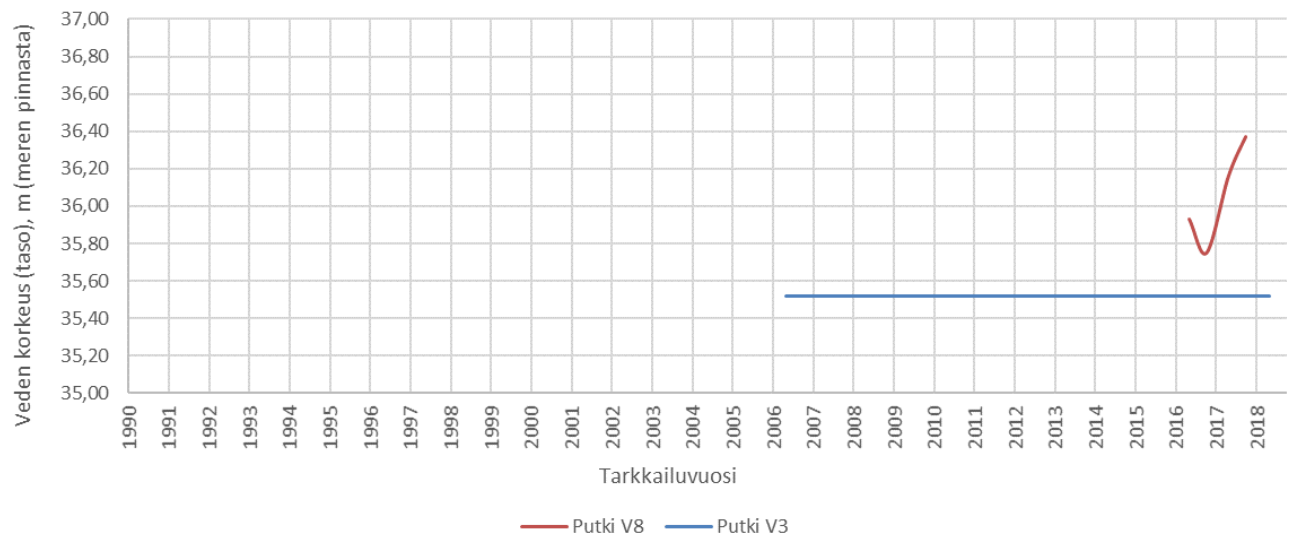
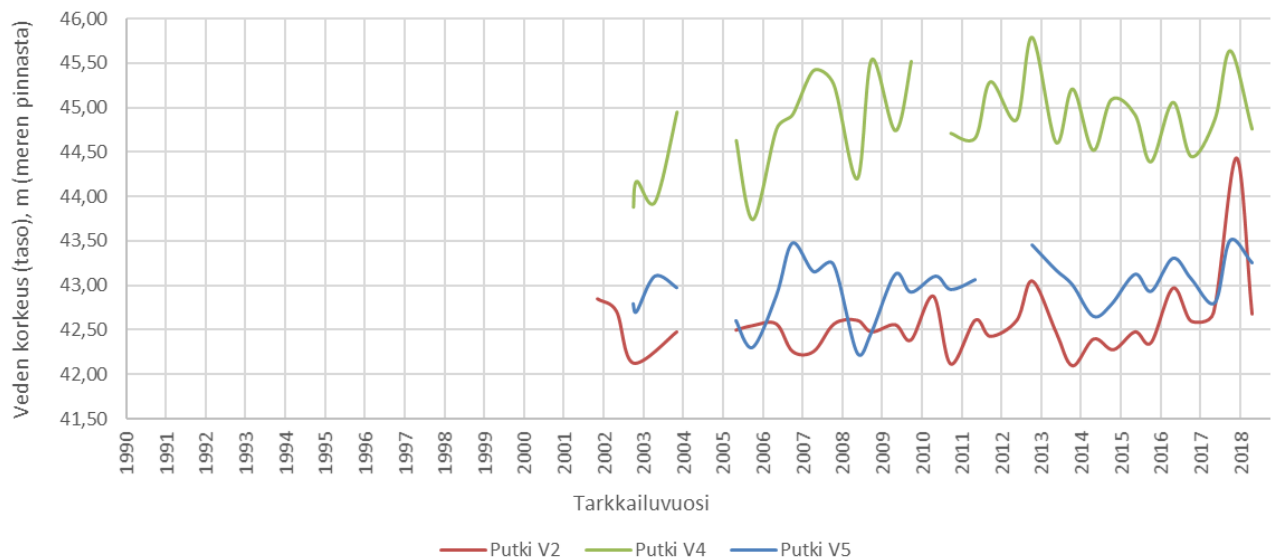
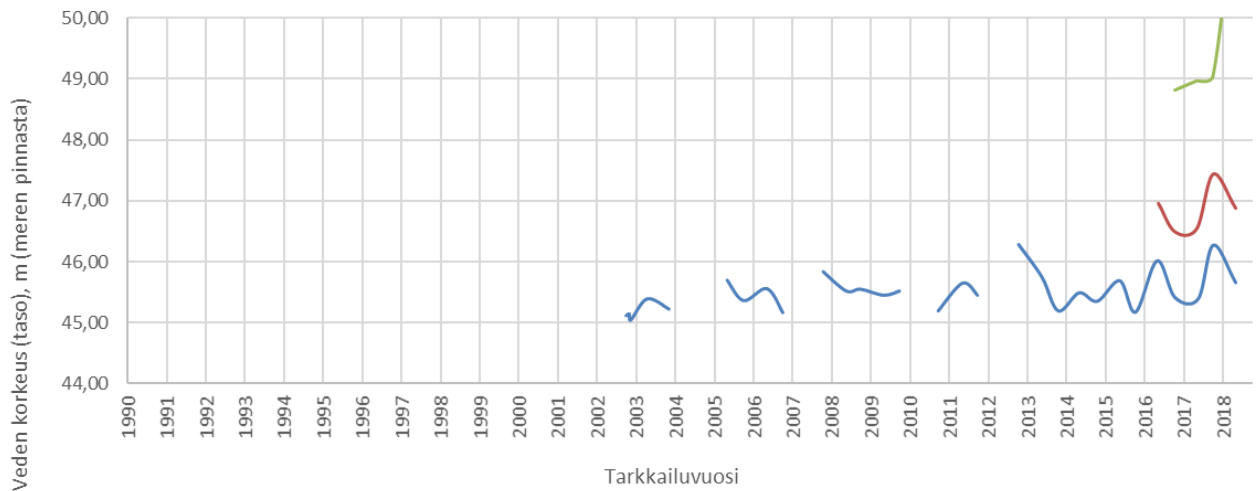


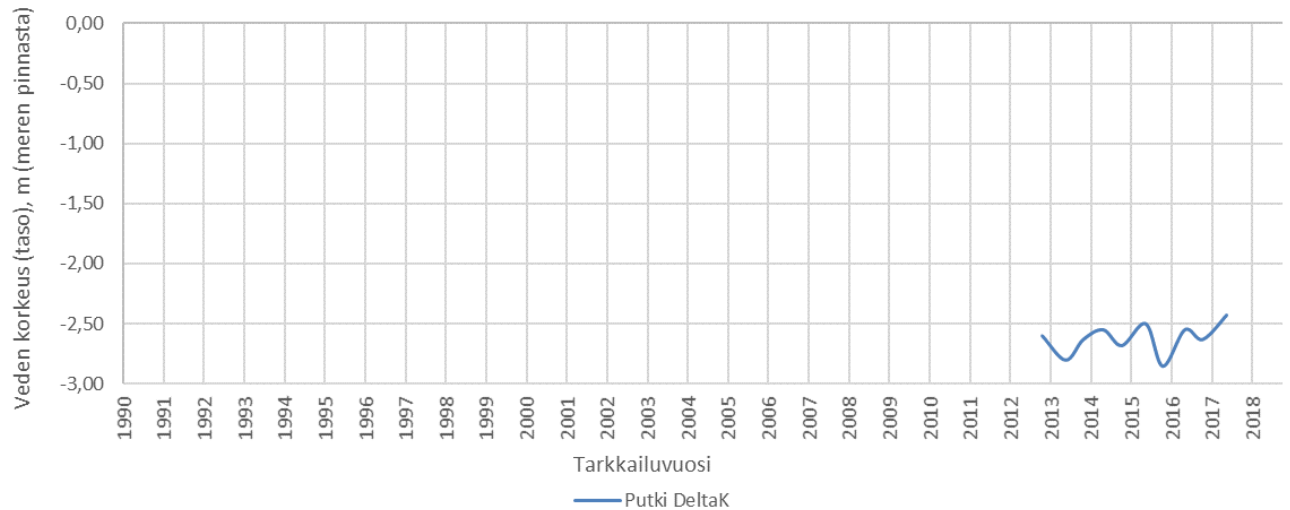
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuoli (alue B)



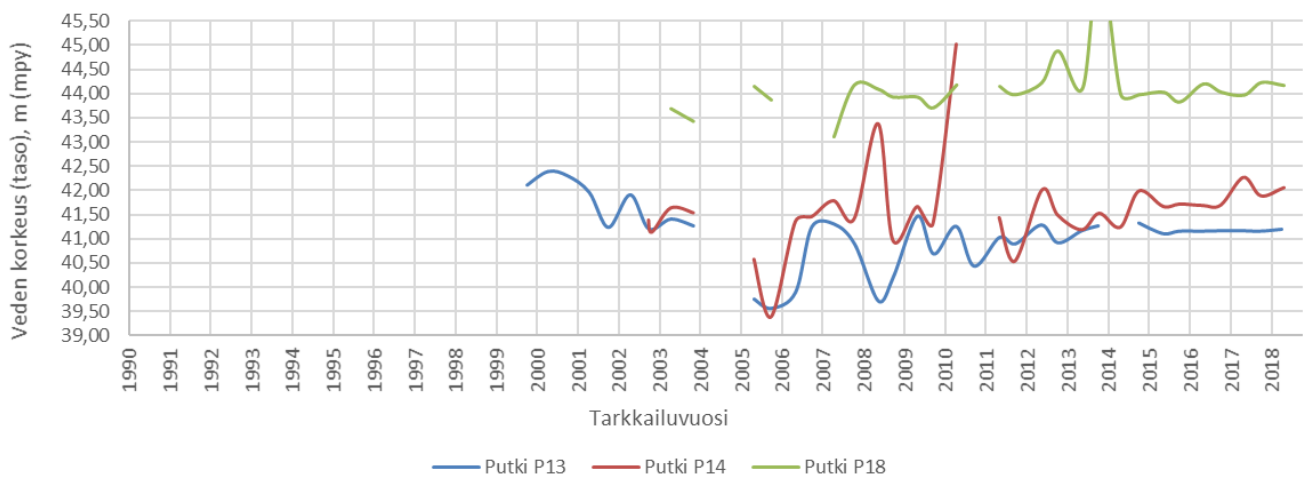
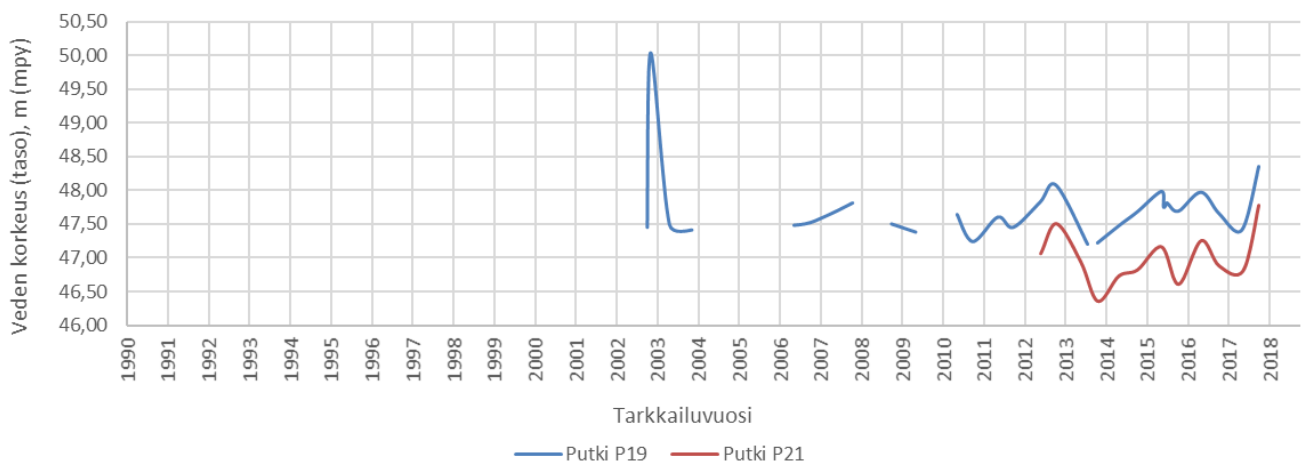


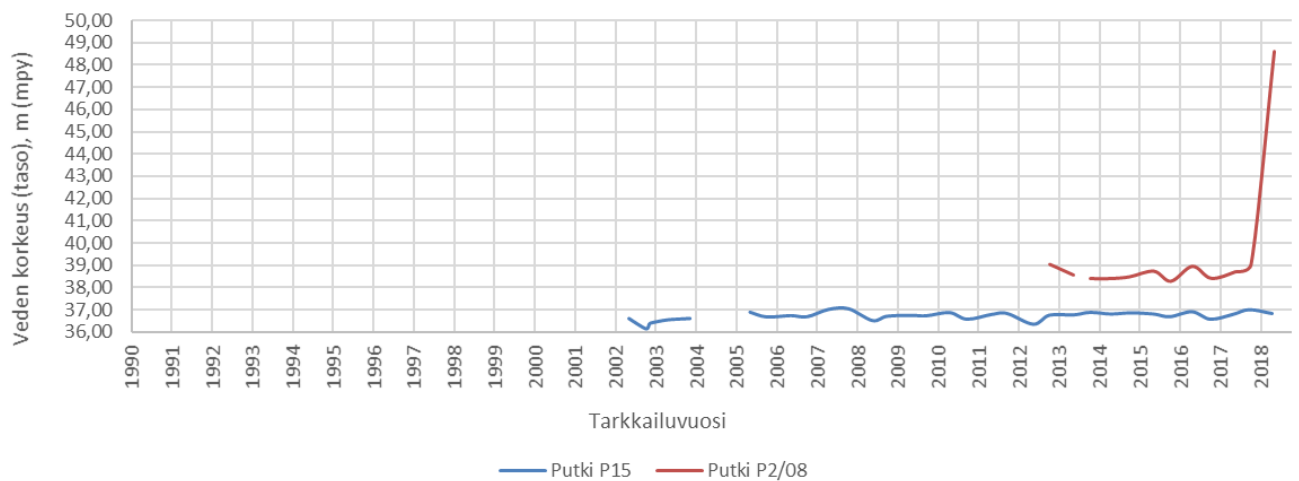
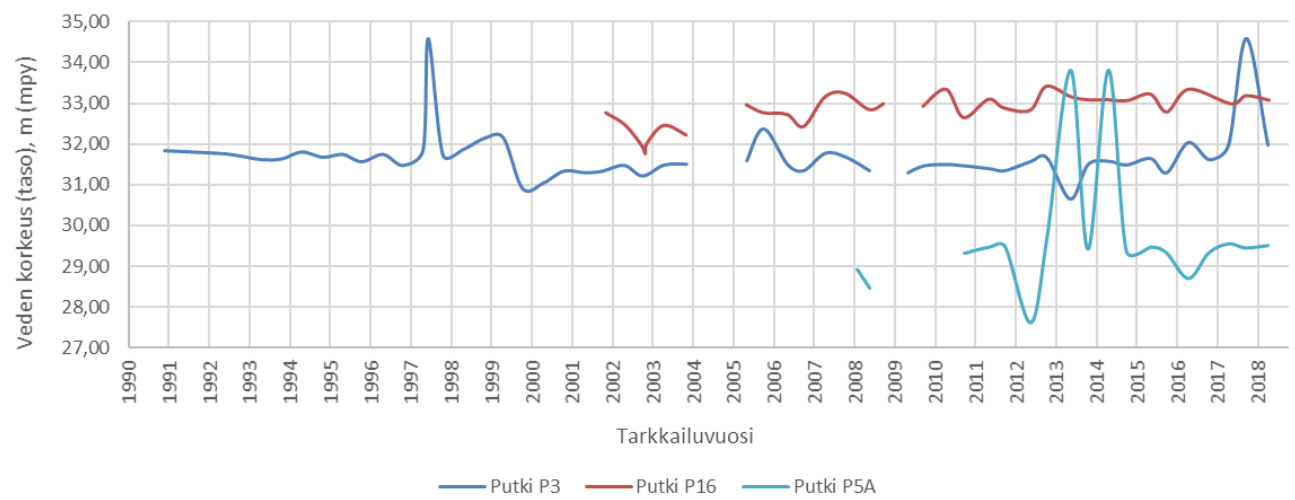
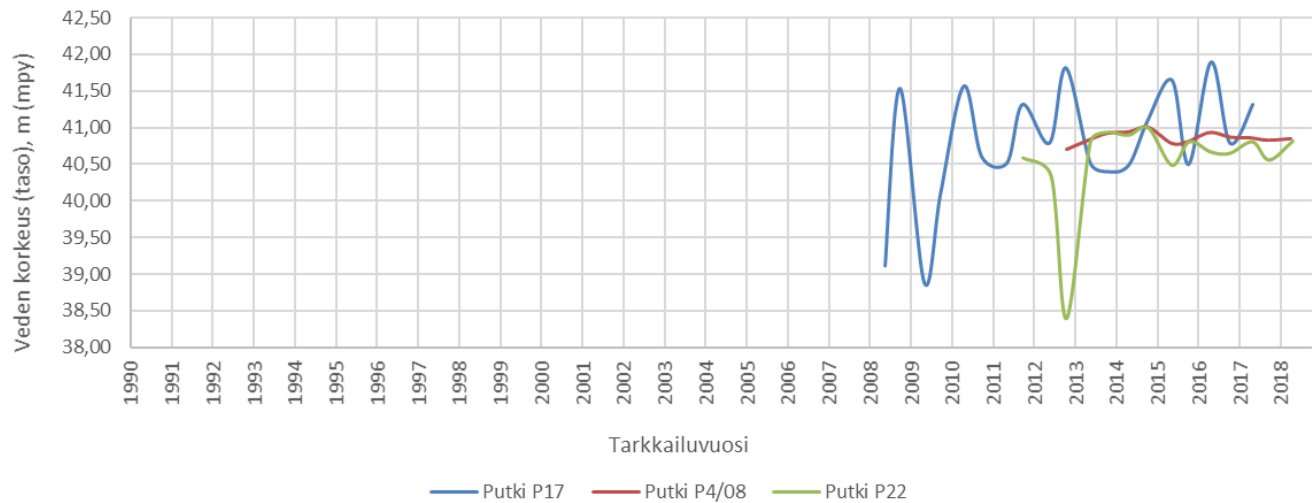
Kiitoteiden 1 ja 3 välialue (alue C)



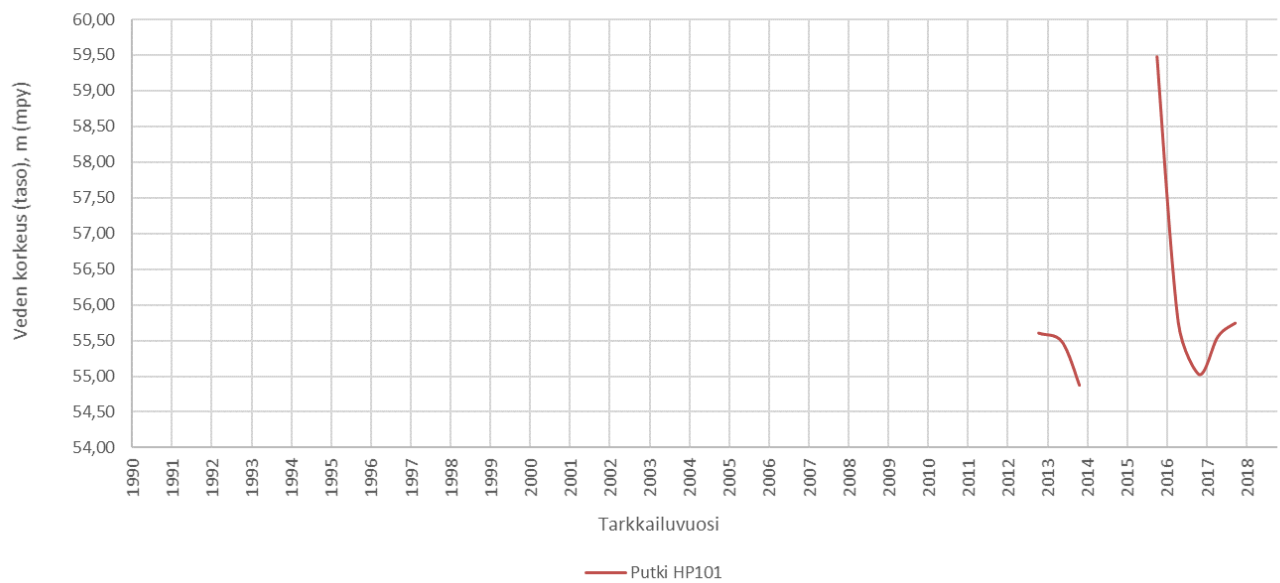
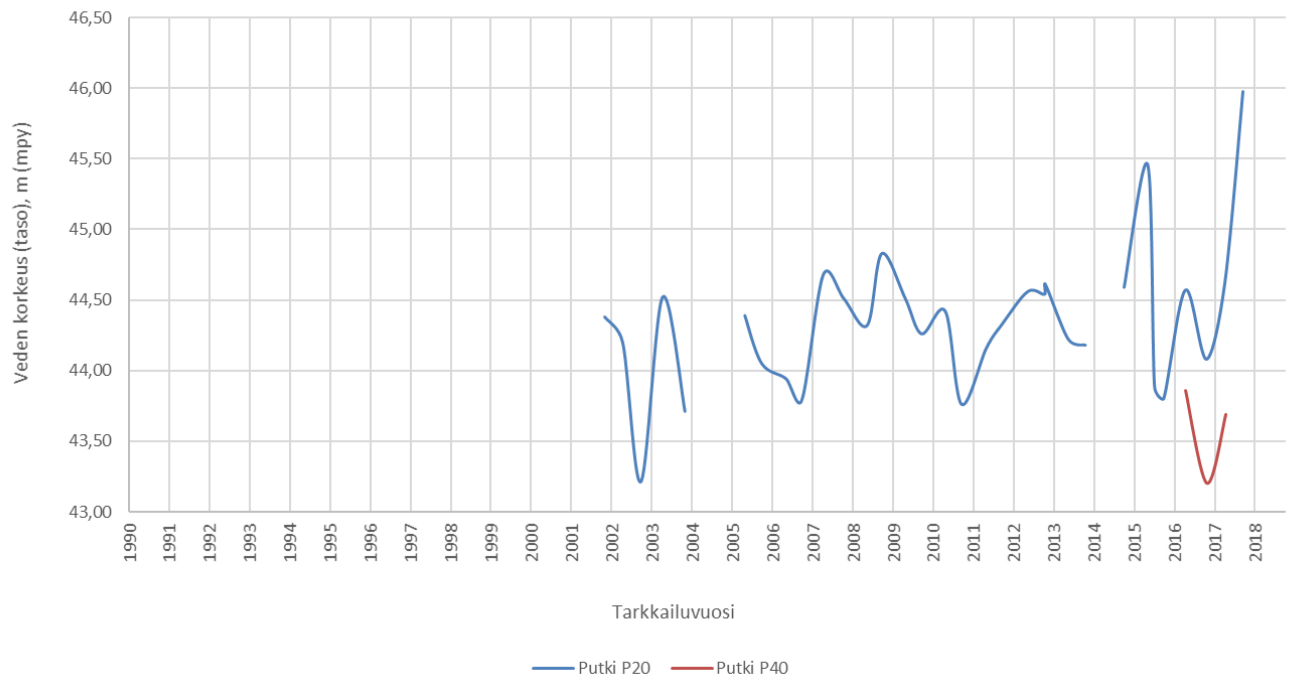


Kiitotie 3:n länsipuoli (alue D)





Maankaatopaikat (alue E)



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

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

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

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

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

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

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

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

Alue	Näytenpiste	Pvm	Vedenkor- keus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesi- pinnan- taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Läm- pö- tila	Sähkön- johto- kyky	Kloridi	Sulfaa- tti	Happi	pH	Alka- lini- teetti	Sameus	Kemiallinen hapen- kulutus, permangan- aattimittaus	Kemiallinen hapen- kulutus, kromaatti- mittaus	Koko- nais- typpi	Nitraatti- ja nitriitti- typpi	Ammo- nium- typpi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liukk.	Kok.kov uus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiili- vetyfrak- tiot C10- C40	Orgaa- ninen kokonais- hiili	Kiinto- aine	Fluo- ridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.														
			T		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		O ₂		pH		KHT _{mn}		KHT _{Cr}		Kok. N		NO ₃ -N+NO ₂ -N		NH ₄		Fekok		Feliuk		Kkok		Kliiuk		Nakok		Naliuk		Kovuus		VOC- yhdisteet		Öljyhiili- vetyfrak- tiot C10- C40		TOC		F-		Criiuk		Zniuk	
			°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	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				
B	Putki F4	25.4.2007	-1,98	47,45	45,47	lievä harmaa	lievä rikkivety	6,8	23	21	<5	35	0,4	6,1	1,1	63	3,3		2,000	0,08	<0,05			4,9		7,8	5,6																					
B	Putki F4	29.10.2007	-2,28	47,45	45,17	harmaa													1,800	0,39	0,07			6,3		6,4	4,6																					
B	Putki F4	27.5.2008		47,45	47,45	lievä ruskea	lievä rikkivety	8,5	34	<5	33	<0,2	6,8	2,8	89	4,8			<0,3	0,46				6,6	82		8,1	2,8	n/d																			
B	Putki F4	28.5.2008		47,45	47,45																																											
B	Putki F4	8.10.2008	-2,30	47,45	45,15	lievä harmaa		7,7	20	5	30	<0,2	6,5	1,7	140	5,2			0,017	0,22			12		31		7,4	2,0																				
B	Putki F4	13.5.2009	-2,14	47,45	45,31	lievä harmaa	lievä rikkiv./kaatop.	8,5	23	<5	15	<0,2	6,5	2,0	94	4,5			0,088	0,36			5,4		26		4,5	3,2	n/d																			
B	Putki F4	6.10.2009	-2,48	47,45	44,97	lievä harmaa	lievä rikkivety		20	<5	33	<0,2	6,3	1,3	59	3,1			0,260	0,22			8,1		16		9,7	3,3																				
B	Putki F4	29.4.2010	-1,83	47,45	45,62	aluksi väritön. lopuksi harmi	rikkivety ja kemikaali	6,0	18	<5	3,7	1,8	6,8	1,8	110	7,5			<0,007	<0,022			6,8		16		1,4	4,3	n/d																			
B	Putki F4	6.10.2010	-2,35	47,45	45,10	väritön	rikkivety ja kemikaali	7,8	25	<5	41	<0,2	6,5	1,7	17	18			0,550	0,16			12		27		12	3,4																				
B	Putki F4	19.5.2011	-2,00	47,45	45,45	kohtalaisen harmaa	selvä kemikaali	7,8	25	<5	39	<0,2	6,3	1,5	41	2,2			0,160	0,60			10		15		11	3,3	n/d																			
B	Putki F4	5.10.2011	-2,38	47,45	45,07	lievä harmaa	lievä rikkivety	9,5	25	<5	44	<0,2	6,1	1,4	39	3,9	<15		<0,007	0,14			8,1		12		11	5,8																				
B	Putki F4	31.5.2012	-1,55	47,45	45,90	lievä harmaa	glykoli	7,5	19	<2	36	<0,2	5,9	1,0	62	5,8	53		<0,007	0,14			7,9		7,7		13	2,8	n/d																			
B	Putki F4	25.10.2012	-1,78	47,45	45,67		vahva rikkivety	9,2	20	<2	33	<0,2	6,0	1,2	21,6	2,1	<15	0,40	<0,007	0,25			8,5		5,0		13	2,8																				
B	Putki F4	29.5.2013	-1,80	47,45	45,65		vahva rikkivety	8,4	16	<2	20	<0,2	6,0	1,1	24,2	2,0	<15	0,34	<0,007	0,23			4,6		5,0		9,8	2,3	n/d																			
B	Putki F4	4.11.2013	-2,33	47,45	45,12	väritön	selvä rikkivety	9,0	16	<2	19	0,2	6,2	1,1	14	1,8	<15	0,20	<0,007	0,22			7,6		4,8		8,4	2,4																				
B	Putki F4	12.5.2014	-2,18	47,45	45,27	alussa harmaa. lopussa väritön	rikkivety ja kemikaali	8,5	18	1,2	25	<0,2	6,0	1,2	28,6	2,4	<15	0,37	0,007	0,23			9,2		5,0		10	2,6	n/d																			
B	Putki F4	10.11.2014	-2,40	47,45	45,05	kirjas ja väritön	selvä rikkivety	7,0	21	1,2	32	<0,2	6,0	1,4	3,3	2,4	<15	0,32	<0,007	0,26			8,4		4,9		12	3,1																				
B	Putki F4	26.5.2015	-1,97	47,45	45,48	kirjas ja väritön	selvä rikkivety	8,0	20	1,1	36	<0,2	6,0	1,1	26,7	2,1	<15	0,30	<0,007	0,28			6,0		3,9		15	2,8	n/d																			
B	Putki F4	20.10.2015	-2,45	47,45	45,00		vahva rikkivety	7,0	21	1,1	39	<0,2	6,0	1,2	18	2,2	<15	0,30	<0,007	0,25			7,6		4,8		16	3,2																				
B	Putki F4	10.5.2016	-2,06	47,45	45,39		selvä rikkivety	8,0	20	1,0	30	<0,2	6,0	1,1	16	4,6	22	0,45	0,018	0,18			4,4		9,4		14	2,1	n/d																			
B	Putki F4	24.10.2016	-2,19	47,45	45,26	lievä harmaa	selvä ummehtunut	8,2	22	1,0	33	<0,2	6,1	1,4	4,1	1,8	<15	0,35	<0,007	0,25			6,3		4,1		17	2,8																				
B	Putki F4	11.5.2017	-2,58	47,45	44,87	lievä harmaa	voimakas rikkivety	8,0	23	1,1	35	<0,2	6,0	1,4	47	2,6	<15	0,35	<0,007	0,23			7,0		4,4		18	3	n/d																			
B	Putki F4	16.10.2017	-2,7	47,45	44,75	väritön	vahva rikkivety	8,0	21	1,1	32	<0,2	6,1	1,35	13	2,1	<15	0,31	<0,005	0,21			5,2		3,6		19	3,53					2,2															
B	Putki F4	8.5.2018	-2,2	47,45	45,25	väritön	lievä suo	8,0	26	1,7	14	4,5	6,6	1,92	4,5	2,6	38	0,34	<0,005	0,094			3,3		40,5		15,3	7,29	n/d				14,6															
B	Putki F5	17.1.2012	-5,25	42,93	37,68	ruskea	hajuton		46	8	26	6,6	3,8	250	1,4	<15		0,56	0,59			0,03					18	13																				
B	Putki F5	31.1.2012																																														
B	Putki F5	29.5.2012	-5,11	42,93	37,82	lievä harmaa	hajuton	8,5	42	18	24	4,1	6,5	3,2	210	1,4	<15		0,63	<0,022			<0,02		5,3		16	12	n/d																			
B	Putki F5	25.10.2012	-4,99	42,93	37,94	ruskea		7,2	29	14	22	0,5	6,1	1,9	32,6	1,4	<15	0,54	0,41	<0,022			0,02		3,6		12	6,3																				
B	Putki F5	29.5.2013	-5,30	42,93	37,63	lievä ruskeanharmaa	lievä rikkivety	8,0	29	13	22	1,0	6,1	2,0	590	5,7	<15	0,65	0,21	0,026			0,19		5,2		13	8,5	n/d																			
B	Putki F5	4.11.2013	-5,38	42,93	37,55	lievä ruskea	lievä rikkivety	8,0	25	11	22	0,5	5																																			

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

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

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

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkor- keus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesi- pinnan- taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Läm- pö- tila	Sähkö- johto- kyky	Kloridi	Sulfaa- tti	Happi	pH	Alka- lini- teetti	Sameus	Kemiallinen hapen- kulutus, permangan- aattimittaus	Kemiallinen hapen- kulutus, kromaatti- mittaus	Koko- nais- tyyppi	Nitraatti- ja nitriitti- tyyppi	Ammo- nium- tyyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liuk.	Kok.kov uus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiili- vetyfrak- tiot C10- C40	Orgaa- ninen kokonais- hiili	Kiinto- aine	Fluo- ridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.														
			T		Cl ⁻		SO ₄		O ₂		pH		KHT _{mn}		KHT _C		Kok. N		NO3- N+NO2-N		NH4		Fekok		Feliuk		Kkok		Kliuk		Nakok		Naliuk		Kovuus		VOC- yhdisteet		Öljyhiili- vetyfrak- tiot C10- C40		TOC		F-		Crliuk		Znliuk	
			°C	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	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			
B	Porakaivo PK17	26.1.2016					lievä rikkivety	94				7,7					<15	0,1																														
B	Porakaivo PK17	9.2.2016					selvä rikkivety	95				7,7					<15	0,1																														
B	Porakaivo PK17	23.2.2016					selvä rikkivety	97				7,7					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	8.3.2016					lievä rikkivety	96				7,7					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	22.3.2016					lievä rikkivety	95				7,7					<15	0,22																														
B	Porakaivo PK17	6.4.2016					selvä rikkivety	98				7,7					<15	0,13																														
B	Porakaivo PK17	19.4.2016					lievä rikkivety	98				7,8					<15	0,15																														
B	Porakaivo PK17	2.5.2016					selvä rikkivety	97				7,8					<15	0,15																														
B	Porakaivo PK17	12.5.2016					vahva rikkivety	8,0 99				7,7					<15	0,18																														
B	Porakaivo PK17	17.5.2016					lievä rikkivety	99				7,8					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	31.5.2016					lievä rikkivety	98				7,7					<15	0,17																														
B	Porakaivo PK17	14.6.2016					rikkivety	98				7,7					<15	0,19																														
B	Porakaivo PK17	28.6.2016					rikkivety	99				7,7					<15	0,18																														
B	Porakaivo PK17	12.7.2016					rikkivety	99				7,7					<15	0,17																														
B	Porakaivo PK17	26.7.2016					selvä glykoli	98				7,7					<15	0,2																														
B	Porakaivo PK17	9.8.2016					lievä glykoli	100				7,6					<15	0,18																														
B	Porakaivo PK17	23.8.2016					selvä glykoli	100				7,6					<15	0,17																														
B	Porakaivo PK17	6.9.2016					selvä glykoli	100				7,7					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	20.9.2016					selvä rikkivety	100				7,7					<15	0,18																														
B	Porakaivo PK17	4.10.2016					lievä rikkivety	100				7,7					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	10.1.2017					selvä rikkivety	100				7,6					<15	0,19																														
B	Porakaivo PK17	6.3.2017					selvä rikkivety	110				7,6					28	0,17																														
B	Porakaivo PK17	9.5.2017					lievä rikkivety	110				7,7					19	0,18																														
B	Porakaivo PK17	18.5.2017					vahva rikkivety	110				7,7					<15	0,16																														
B	Porakaivo PK17	10.7.2017						110				7,6					<15	0,18																														
B	Porakaivo PK17	5.9.2017					Ei hajua	110				7,7					<15	0,22																														
B	Porakaivo PK17	18.10.2017					Vahva rikkivedyn haju	120		160	79	0,57	7,7	5,63	2,7		1,9	<15		<0,005	0,1		<15		10,2		128	19,07																				
B	Porakaivo PK17	14.5.2018					Vahva rikkivedyn haju	78		1,8	5,9	<0,2	7,2	9,53	3		5,1	<15		<0,005	0,48		0,2		21,7		39,6	19,63	n/d	n/d																		
B	Porakaivo PK17	17.5.2018				ei vettä, kuivunut																																										
B	Porakaivo PK17	18.6.2018																																														
B	F31	25.6.2018	EI NÄYTETÄ																																													
B	F31	30.10.2018	EI NÄYTETÄ, LIIAN VÄHÄN VETÄ																																													
B	F32	25.6.2018					vahva harmaa	hajuton	10,0	48	12	16	<0,2	7,8	3,99	680	4,9	<15	1	<0,02	0,93		0,039		7,27			80,6	3,645																			
B	F32	30.10.2018					harmaa	hajuton	8,0	46	11	18	0,95	8,0	3,76	270	7,5	<15	0,8	0,005	0,72		0,017		6,4			81,3	2,916																			
B	F33K	25.6.2018					Harmmaa	kohtalainen rikkive	7,0	64	2,5	22	<0,2	6,7	5,75	79	15	42	1	<0,02	0,6			7,2	14,3			23,9	140,19	n/d	n/d																	
C	Putki V2	13.11.2001				42,85		8,0	30				6,7		150	8,9				<0,227	<0,077		21		6,0		6,5																					
C	Putki V2	7.5.2002				42,71		8,8	23				6,4		21	3,5				<0,227	<0,077	6,1		3,5			5,2																					
C	Putki V2	8.10.2002				42,13		8,9	24				6,6		34	3,8				<0,227	<0,077	4		3,7			5,4																					
C	Putki V2	12.11.2003				42,48		6,9	18				6,4							0,001	0,054	9,1		2,9			4,3																					

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

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkorkeus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesi-pinnan-taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Lämpötila	Sähkönjohtokyky	Kloridi	Sulfaatti	Happi	pH	Alkali-teetti	Sameus	Kemiallinen hapen-kulutus, permanganaattimittaus	Kemiallinen hapen-kulutus, kromaattimittaus	Kokonaistyyppi	Nitraattijä nitrifikaattityppi	Ammonium-tyyppi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liuk.	Kok.kov uus	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40	Orgaaninen kokonaishiili	Kiltoaine	Fluoridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.
								T °C	Cl mS/m	SO ₄ mg/l	O ₂ mg/l	pH		KHT _{mn} mg/l	KHT _{Co} mg/l	Kok. N mg/l	NO ₃ -N+NO ₂ -N mg/l	NH ₄ mg/l	Fekok mg/l	Feliuk mg/l	Kkok mg/l	Kliuk mg/l	Nakok mg/l	Naliuk mg/l	Kovuus dH	VOC-yhdisteet µg/l	Öljyhiilivetyfraktiot C10-C40 mg/l	TOC mg/l	F- mg/l	Criuk µg/l	Znliuk µg/l			
C	Putki V5	7.5.2014	-5,85	48,50	42,65	harmaa	rikkivety	7,0	22	4,1	3,1	<0,2	6,7	2,1	230	3,4	<15	0,69	<0,007	0,50	8,1		3,0		5,4	9,7	n/d							
C	Putki V5	21.10.2014	-5,72	48,50	42,78	harmaa	rikkivety	6,0	25	3,8	2,0	<0,2	6,8	2,4	150	9,1	<15	0,82	0,008	0,72	9,1		2,6		5,1	9,7								
C	Putki V5	27.5.2015	-5,38	48,50	43,12	harmaa	hajuton	7,0	26	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							
C	Putki V5	22.10.2015	-5,57	48,50	42,93		hajuton	6,0	25	4,1	2,3	<0,2	6,7	2,4	190	4,8	<15	0,60	<0,007	0,54	15		2,9		5,4	6,6								
C	Putki V5	10.5.2016	-5,20	48,50	43,30		vahva rikkivety	7,0	24	4,0	2,8	<0,2	6,6	2,2	210	5,1	<15	0,68	0,009	0,57	12		2,5		5	6,8	n/d							
C	Putki V5	25.10.2016	-5,43	48,50	43,07	lievä harmaa	lievä suo	6,6	26	4,0	2	<0,2	6,6	2,5	140	6,9	<15	0,85	<0,007	0,66	20		2,8		5,3	5,5								
C	Putki V5	30.5.2017	-5,70	48,50	42,80	lievä harmaa	voimakas rikkivety	7,0	27	4,0	2,6	<0,2	6,7	2,5	120	4,5	<15	0,65	0,010	0,54	16		2,6		5,3	6,1	n/d							
C	Putki V5	17.10.2017	-5,00	48,50	43,50	lievä harmaa	vahva rikkivety	6,0	27	4,2	3	<0,2	6,7	2,54	220	5,4	<15	0,61	<0,005	0,58	13		2,9		5,95	5,55				3,9				
C	Putki V5	8.5.2018	-5,25	48,50	43,25	kohtaisen harmaa	hajuton		25	4,5	3,4	<0,2	6,8	2,37	190	4,2	<15	0,66	<0,005	0,58	8		2,9		6,98	12,34	n/d			4,2				
C	Putki V6	9.9.2002							12				6,5		44	6,1			<0,23	0,14	13		0,96		5,4		1,6							
C	Putki V6	8.10.2002			45,11			6,8	12				6,2		13	4,8			<0,23	0,13	11		0,82		5,6		1,7							
C	Putki V6	7.11.2002			45,14			6,7	11				2	6,1	58	6,8			<0,23	0,31	9,7		4,2		6,0		1,7							
C	Putki V6	21.11.2002			45,04			6,0	11				1,7	6,0	36	2,8			<0,23	<0,077	11		0,77		5,5		1,7							
C	Putki V6	23.4.2003			45,39				9,8				6,6		14,2	1,0			<0,23	0,077	1,8		0,83		5,8		1,9							
C	Putki V6	12.11.2003			45,22			6,7	9,7				6,4		20				0,001	0,032	2,8		0,5		6,0		1,8							
C	Putki V6	13.4.2004						6,0	10				4,3	6,5	30	2,9			0,002	0,006	3,2		0,99		6,7		1,7							
C	Putki V6	10.5.2005	-3,09	48,79	45,70	väritön	hajuton		11				<0,2	6,1	0,98	47	9,0			<0,03	0,1	10		0,81		3,9		1,4						
C	Putki V6	10.10.2005	-3,43	48,79	45,36	lievä harmaa	hajuton		14				<0,2	6,1	1,1	35	7,2			<0,03	0,08	19		0,84		5,3		2,5						
C	Putki V6	16.5.2006	-3,23	48,79	45,56	lievä harmaa	rikkivety	6,3	8,7				<0,2	6,0	0,96	81	9,2			<0,03	0,04	7,9		0,84		4,8		1,6						
C	Putki V6	12.10.2006	-3,63	48,79	45,16	lievä harmaa	hajuton	6,5	15				<0,2	6,1	0,87	56	5,8			<0,03	0,11	<0,05		1,1		6,5		2,4						
C	Putki V6	24.4.2007				väritön	hajuton	6,4	12				<0,2	6,0	1,0	16	9,0			<0,12	0,050			1,0		4,3		1,6						
C	Putki V6	24.10.2007	-2,95	48,79	45,84	lievä harmaa	hajuton		15	14	23		<0,2	6,1	1,3	50	8,1			<0,12	0,12	22		3,1		7,7		2,2						
C	Putki V6	27.5.2008	-3,27	48,79	45,52	väritön	hajuton	6,4	8,2	<5	10		<0,2	6,1	1,0	50	9,6			<0,3	0,080	19		1,0		5,1		1,8	Tolueeni 0,4	n/d				
C	Putki V6	8.10.2008	-3,24	48,79	45,55	väritön	hajuton		22	23	33		<0,2	6,1	1,2	32	19			<0,004	0,085	14		0,75		9,2		3,0						
C	Putki V6	13.5.2009	-3,34	48,79	45,45	al.väritön.lop.lievä ruskea	hajuton	6,7	12	<5	9,6		<0,2	6,1	0,9	38	9,2			<0,007	0,070	14		0,76		4,1		2,3	n/d	n/d				
C	Putki V6	6.10.2009	-3,27	48,79	45,52	kirjas	hajuton	6,2	25	23	41		<0,2	6,0	1,2	8,4	5,7			<0,007	0,090	0,26		2,6		17		3,6						
C	Putki V6	29.4.2010				väritön	lievä rikkivety	6,0	12	<5	12		<0,2	6,2	0,9	6,2	8,1			<0,007	0,070	14		0,93		5,7		2,0	n/d	n/d				
C	Putki V6	4.10.2010	-3,60	48,79	45,19	väritön	lievä rikkivety		25	16	41		<0,2	6,1	1,2	3,3	6,8			<0,007	0,080	24		1,3		8,4		3,3						
C	Putki V6	18.5.2011	-3,14	48,79	45,65		lievä glykoli	7,0	14	<5	8,3		<0,2	6,1	1,0	36	8,4			<0,007	0,063	14		1,1		6,3		2,8	n/d					
C	Putki V6	5.10.2011	-3,34	48,79	45,45		hajuton	7,5	26	16	46		<0,2	6,0	1,1	18	5,3	<15		<0,007	0,087	19		1,6		8,6		3,8						
C	Putki V6	4.6.2012							12	2,8	9,5		<0,2	6,1	0,9	11	8,2	16		<0,007	0,070	13		0,83		8,8		1,7	n/d	n/d				
C	Putki V6	24.10.2012	-2,50	48,79	46,29		hajuton	8,0	20	6,2	18		<0,2	6,2	1,5	3,1	8,6	24	0,21	<0,007	0,070	22	<0,1		11		3,2							
C	Putki V6	16.5.2013	-3,04	48,79	45,75		vahva rikkivety		14	3,7	9,6		<0,2	6,2	1,1	30,4	9,7	24	0,24	0,008	0,094	0,17		0,73		5,5		2,1	n/d					
C	Putki V6	29.10.2013	-3,60	48,79	45,19	väritön	rikkivety	7,0	26	13	50		<0,2	6,0	1,2	2,6	5,2	<15	0,16	<0,007	0,099	26		1,4		10		4,0						
C	Putki V6	12.5.2014	-3,30	48,79	45,49	väritön	rikkivety	7,2	16	3,4	15		<0,2	6,1	1,9	16,6	9,2	20	0,23	0,009	0,080	16		1,3		5,8		2,7	n/d					
C	Putki V6	29.10.2014	-3,44	48,79	45,35	lievä harmaa	lievä rikkivety	7,6	24	8,3	36		<0,2	6,1	1,3	51	6,1	<15	0,24	0,096	0,085	19		1,2		9,2		3,7						
C	Putki V6	27.5.2015	-3,10	48,79	45,69	väritön ja kirjas	lievä rikkivety	6,0	15	2,8	12		<0,2	6,2	1,2	11,7	9,6	23	0,20	<0,007	0,080	15		1,0		5,8		2,6	n/d					
C	Putki V6	22.10.2015	-3,62	48,79	45,17		selvä rikkivety	6,0	25	10	48		<0,2	6,1	1,3	23	5,5	<15	0,10	<0,007	0,092	22		1,4		9,8		4,3						
C	Putki V6	10.5.2016	-2,77	48,79	46,02		hajuton	6,0	19	3,3	16		<0,2	6,2	1,4	68	9,9	26	0,26	0,008	0,110	16		1,2		6,5		3,2	n/d					
C	Putki V6	25.10.2016	-3,38	48,79	45,41	lievä ruskea	ummehtunut	6,5	19	3,5	19		<0,2	6,2	1,4	5,6	8,2	19	0,21	<0,007	0,093	17		1,2		6,4		3,1						
C	Putki V6	30.5.2017	-3,40	48,79	45,39	väritön. kirjas	hajuton	6,0	17	2,5	13		<0,2	6,2	1,2	7,8	8,8	22	0,21	0,008	0,080	14		0,9		5,3		2,7	n/d					
C	Putki V6	17.10.2017	-2,51	48,79	46,28	lievä harmaa	lievä tuntematon	25	7,5	44	<0,2	6,1	1,27	23		6,1	<15	0,20	<0,005	0,095	16		1,6		9,4		20,2			4,3				
C	Putki V6	15.5.2018	-3,13	48,79	45,66	väritön	lievä kemikaali	7,0	12	1,8	7,5		<0,2	6,2	0,97	28	9,6	17	0,20	0,005	0,063	11		1,0		5,9		6,7	n/d	n/d				
C	Putki V8	24.5.2016	-3,64	39,57	35,93		hajuton	8,0	30		25		6,2		13,3		28,0																	
C	Putki V8	27.10.2016	-3,82	39,57	35,75	väritön	lievä öljy	9,0	28		23		6,1		13		28															3,3	0,19	1,0
C	Putki V8	11.5.2017	-3,41	39,57	36,16	väritön ja kirjas	hajuton	6,0	29		22		6,1		16		24,0															8,4	0,11	1,3
C	Putki V8	12.10.2017	-3,20	39,57	36,37	lievä ruskea	hajuton öljy	7,0	53		12		<0,2	6,3	26		66															9,1	0,15	1,2
C	Putki V8	7.2.2018					vahva öljy/kemikaali	6,0	47	1,6	17		<0,2	6,3	4,66	76	6	55	2,2	<0,005	1,800	57		4,5										

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

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

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

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

Alue	Näytepiste	Pvm	Vedenkor- keus putken päästä (m)	Putkenpään taso	Vesi- pinnan- taso	Väri (aistinvarainen)	Haju (aistinvarainen)	Läm- pö- tila	Sähkö- johto- kyky	Kloridi	Sulfaa- tti	Happi	pH	Alka- lini- teetti	Sameus	Kemiallinen hapen- kulutus, permangan- aattimittaus	Kemiallinen hapen- kulutus, kromaatti- mittaus	Koko- nais- typpi	Nitraatti- ja nitriitti- typpi	Ammo- nium- typpi	Rauta kok.	Rauta liuk.	Kalium kok.	Kalium liuk.	Natrium kok.	Natrium liuk.	Kok.kov uus	Haittavat orgaaniset yhdisteet	Öljyhiili- vetyfrak- tiot C10- C40	Orgaa- ninen kokona- ishiili	Kilto- aine	Fluo- ridi	Kromi, liuk.	Sinkki liuk.	
			T		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻	O ₂	pH	KHT _{mn}		KHT _{Cr}		Kok. N	NO3- N+NO2-N	NH4	Fekok	Feliuk	Kkok	Kiliuk	Nakok	Naliuk	Kovuus	VOC- yhdisteet	Öljyhiilive- dyt C10- C40	TOC	F-				Crliuk	Znliuk			
			°C		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	FTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
D	Putki P22	6.5.2014	-5,55	46,45	40,90		lievä rikkivety	7,4	57	2,8	5,7	<0,2	6,7	6,1	20	6,7	27	0,25	<0,007	<0,022		2,1		3,6		17	15	n/d		n/d					
D	Putki P22	29.10.2014	-5,45	46,45	41,00	harmaa	hajuton	7,0	56	2,8	4,0	<0,2	6,5	5,9	440	10	26	0,26	<0,007	0,027		1,7		3,4		16	14								
D	Putki P22	27.5.2015	-5,96	46,45	40,49	lievä harmaa	lievä glykoli	7,8	48	3,4	8,5	<0,2	6,5	4,8	36,8	6,4	23	0,23	<0,007	<0,022		2,0		3,3		14,1	12	n/d		n/d					
D	Putki P22	29.10.2015	-5,64	46,45	40,81		selvä rikkivety	7,5	48	3,1	8,2	<0,2	6,5	2	7,7	6,6	21	0,2	<0,007	<0,022		2,2		3,4		18	12								
D	Putki P22	10.5.2016	-5,78	46,45	40,67		hajuton	6,5	46	3,1	7,5		6,6	4,5	5,7	6	22	0,18	<0,007	<0,022		1,7		3		13	11	n/d		n/d					
D	Putki P22	24.10.2016	-5,8	46,45	40,65	väritön	lievä suo	4,1	3,4	4,7	<0,2	6,6	4	4,1	5,6	20	0,17	<0,007	<0,022		1,6		3,2		13	9,6									
D	Putki P22	16.5.2017	-5,64	46,45	40,81	harmaa	hajuton	7,0	49	2,7	5,2	<0,2	6,5	4,9	6,4	6,3	25	0,2	<0,007	0,03		1,5		3,5		13	12	n/d		n/d					
D	Putki P22	12.10.2017	-5,89	46,45	40,56		hajuton	7,0	49	2,8	6,1	<0,2	6,61	5,13	130	8,3	<15	0,21	<0,005	0,019		1,46		3,59		15,5	10,1					10,4			
D	Putki P22	14.5.2018	-5,63	46,45	40,82	lievä harmaa	koht. Rikkivety	7,0	47	3,2	7,5	<0,2	6,81	4,97	37	6,7	<15	0,21	<0,005	0,028		1,19		3,56		13,1	11,78	n/d		n/d			10,1		
D	Putki P2/08	29.10.2012	-13,02	52,05	39,03		rikkivety	8,0	50	<2	5,9	0,3	6,9	4,5	5,5	4,8	19	0,29	<0,007	0,13		0,98		8,6		13	15								
D	Putki P2/08	30.5.2013	-13,50	52,05	38,55		vahva rikkivety	7,5	51	<2	3,9	<0,2	6,9	5,4	35,1	4,6	56	0,24	<0,007	0,091		0,39		8,4		21	13	n/d		n/d					
D	Putki P2/08	19.6.2013																																	
D	Putki P2/08	19.6.2013		Glykolit ja hajoamistuotteet: havaittu (tarkemmat tulokset taulukossa erillisinä liitteenä).																															
D	Putki P2/08	31.10.2013	-13,66	52,05	38,39	väritön	hajuton	8,0	52	2,3	83	<0,2	6,7	4,0	3,2	4,0	<15	0,34	0,012	0,16		1,3		8,3		16	14								
D	Putki P2/08	6.5.2014	-13,66	52,05	38,39	väritön	vahva rikkivety	9,0	46	1,6	29	<0,2	7,3	4,6	62	6,0	66	0,16	<0,007	0,077		0,05		4,8		45	9,1	n/d							
D	Putki P2/08	22.10.2014	-13,58	52,05	38,47	väritön	vahva rikkivety	7,2	59	1,0	80	<0,2	7,0	4,6	5,3	4,4	<15	0,33	<0,007	0,14		2,2		8,8		16	16								
D	Putki P2/08	27.5.2015	-13,33	52,05	38,72	väritön	vahva rikkivety	7,5	52	0,84	50	<0,2	7,0	4,6	5,1	4,8	<15	0,30	<0,007	0,11		0,98		9,8		13,4	14	n/d							
D	Putki P2/08	29.10.2015	-13,78	52,05	38,27		vahva rikkivety	7,0	58	1	83	<0,2	6,9	4,7	5,8	4,6	<15	0,30	<0,007	0,17		3,20		9,3		17	15								
D	Putki P2/08	10.5.2016	-13,11	52,05	38,94		vahva rikkivety	8,0	48	0,9	30	<0,2	7,1	4,3	7,6	3,6	<15	0,19	<0,007	0,07		0,93		7,2		16	11	n/d							
D	Putki P2/08	27.10.2016	-13,65	52,05	38,40	väritön	selvä rikkivety	7,9	50	0,94	54	<0,2	7,1	4,2	3,1	4,0	<15	0,37	<0,007	0,15		1,10		7,8		17	12								
D	Putki P2/08	31.5.2017	-13,36	52,05	38,69	väritön	vahva rikkivety	8,0	54	1,2	31	<0,2	7,0	5,0	12	4,3	<15	0,23	<0,007	0,11		0,61		8,2		18	12	n/d							
D	Putki P2/08	23.10.2017	-13,02	52,05	39,03	väritön	lievä rikkivety+H ₂ O ₂	7,0	43	0,46	42	<0,2	7,0	3,7	4	5,1	<15	0,26	<0,005	0,62		1,86		8,68		8,78	10								
D	Putki P2/08	21.5.2018	-3,44	52,05	48,61		vahva glykoli	9,0	60	1,4	23	<0,2	6,8	5,6	24	11,0	240	0,31	<0,005	0,21		5,10		19,1		23,8	12	n/d		0,083		82,7			
D	Putki P4/08	30.10.2012	-4,91	45,62	40,71		hajuton	7,0	31	2,1	43	<0,2	6,3	2,5	3,8	1,5	<15	0,10	<0,007	0,046		5,1		4,3		10	8,1								
D	Putki P4/08	27.5.2013	-4,78	45,62	40,84		lievä rikkivety	8,0	29	2,6	36	<0,2	6,4	2,3	7,5	1,3	<15	0,17	<0,007	0,050		2,4		4,4		9,9	6,9	n/d							
D	Putki P4/08	29.10.2013	-4,70	45,62	40,92	väritön	vahva rikkivety	8,0	29	3,8	29	<0,2	6,5	2,3	16	2,7	<15	0,12	<0,007	0,10		9,3		4,4		12	6,0								
D	Putki P4/08	13.5.2014	-4,68	45,62	40,94	väritön	hajuton	30	2,0	35	<0,2	6,3	2,3	4,2	1,4	<15	<0,1	<0,007	0,031		3,1		4,3		10	7,2	n/d		n/d						
D	Putki P4/08	27.10.2014	-4,62	45,62	41,00	väritön ja kirkas	hajuton	7,8	31	2,0	31	<0,2	6,3	2,5	11	1,9	<15	0,11	0,008	0,066		7,4		4,0		10	6,6								
D	Putki P4/08	25.5.2015	-4,83	45,62	40,79	väritön ja kirkas	hajuton	8,0	30	2,0	31	<0,2	6,4	2,4	5,3	2,2	<15	0,10	<0,007	0,059		9,4		4,0		9,7	6,7	n/d							
D	Putki P4/08	15.10.2015	-4,81	45,62	40,81		hajuton	6,0	26	2,3	28	<0,2	6,4	2	1,8	1,5	<15	0,06	<0,007	0,031		2,8		4,1		10	6,1								
D	Putki P4/08	2.5.2016	-4,69	45,62	40,93		lievä rikkivety	7,0	30	1,8	31	<0,2	6,4	2,3	3,1	1,9	<15	<0,1	<0,007	0,051		6,1		4,2		9,2	6,6	n/d							
D	Putki P4/08	2.11.2016	-4,75	45,62	40,87	väritön	lievä ummehtunut	7,0	28	2,1	29	<0,2	6,4	2,1	2,5	1,9	<15	0,2	<0,007	0,043		5,6		3,9		9,5	6,1								
D	Putki P4/08	2.5.2017	-4,76	45,62	40,86	väritön	hajuton	8,0	27	2,1	28	<0,2	6,4	2,1	6,1	1,8	<15	<0,1	<0,007	0,049		5,7		4,1		9,7	6,1	n/d							
D	Putki P4/08	5.10.2017	-4,79	45,62	40,83	väritön	hajuton	28	2,4	28	<0,2	6,41	2,1																						

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

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

Näyteliste	Pvm				Etoksiopropanoli	Isoopropanoli	Monee/yeeniglykoli	Propy/eeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asealdenydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyyliselaatti	Asetaati	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muuahainappo	Etikkahappo	Propiionihappo	Voihappo	Maichappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutäänihappo	Bulyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)	
					mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																															
F3	28.5.2018						<0,02	<0,02	<0,02	<10					<0,05	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2						<0,01			
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolin alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																															
M (putki)	27.4.2018						<0,1	<0,1	<0,02	<10					<0,05	<0,5			<1		<1	<1						<0,01			
V8	28.5.2018						<0,02	<0,1	<0,02	<10					<0,05	<0,5		<2	<2	<2	<2	<2						<0,01			
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																															
P19	19.10.2017					<1	<1			<10		<1000		<1	<0,5										<1		<1	<0,01			
Kiitotien 1. ja 3. väliaalue																															
V2	14.12.2017					<1	<1			<10		<1000		<1	<0,5									<1		<1	<0,01				
V19	19.10.2017					<1	<1			<10		<1000		<1	<0,5									<1		<1	<0,01				

Näyteliste	Pvm					Etyyleniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionaldehydi	Propionaatti	Etyyliasetaatii	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muuraushappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaanihappo	Buutraati	Propanaali	TOC	KHT/Cr)	
						mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
P4A (putki)	18.11.2016			<2	<2			33	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
P4A (putki)	18.5.2017			<2	<2	<3		27	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
F3	24.11.2016			4,3	<2	<3		6	16		<2		<1	<1	<1		<10	13	<10	<10							
F3	18.5.2017			<2	<2			14	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	10.11.2016			<2	<2			90	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
M (putki)	3.5.2017			<2	<2			120	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
P20	30.11.2016			<2	<2			120	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																											
P19	18.5.2017			<2	<2			10			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotien 1. ja 3. väliaalue																											
V2	18.5.2017			<2	<2		*				<2		<1	<1	<1		*	*	*	*							
V19	18.5.2017			<2	<2		*				<2		<1	<1	<1		*	*	*	*							

*osa analyyteistä jäivät laboratoriossa analysoimatta

määritysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus

KAUSI 2015-2016

Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoeetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyylasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muuraushappona	Etikkahappona	Propionihappona	Voihappona	Maitohappona	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaaanihappona	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
F3 (putki)	31.5.2016				<2	<2		12	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							39
P4A	31.5.2016							7	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							34
P4A	18.11.2015				<5	<5		5	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
PK3	31.5.2016							12	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							56
Kiitotien 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	31.5.2016				<2	<2	<3	120	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							
Kiitotie 3. länsipuoli ja Lavangon pohjavesialue																											
P19	31.5.2016							20			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							<15
P19	27.10.2015				<5	<5		8			<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							45

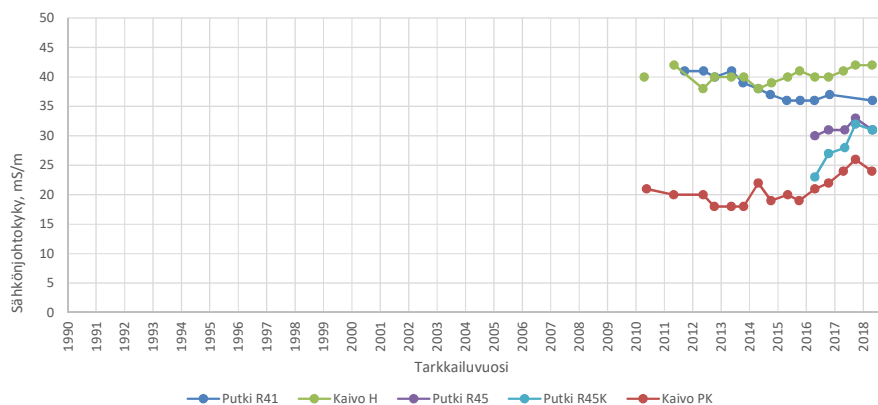
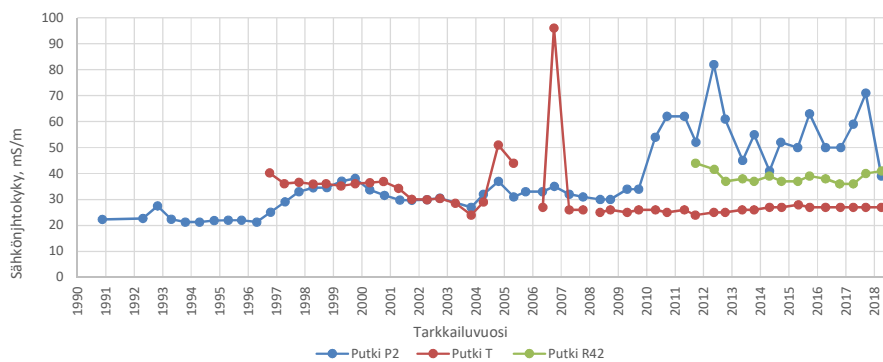
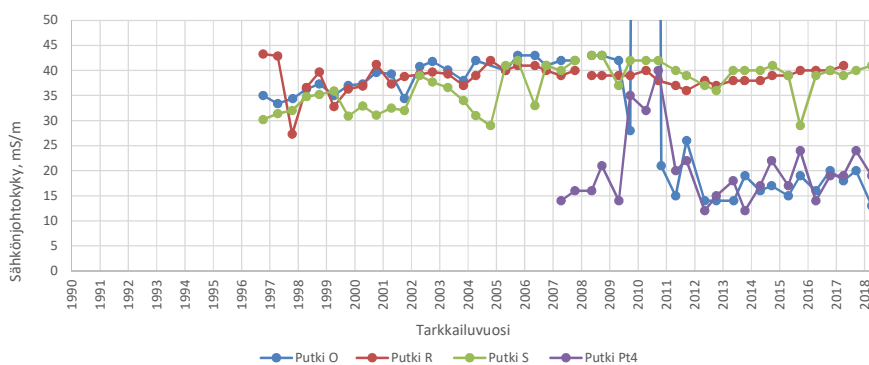
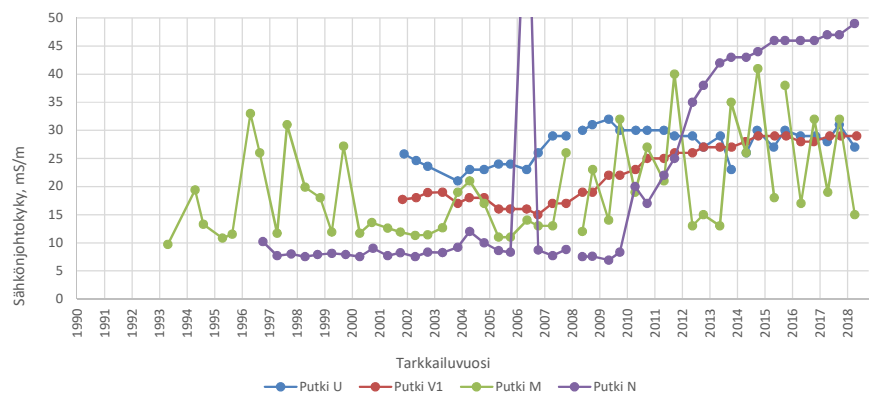
KAUSI 2014-2015

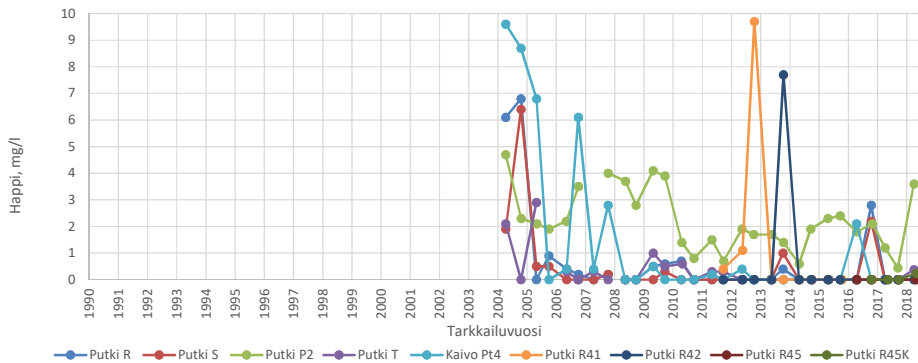
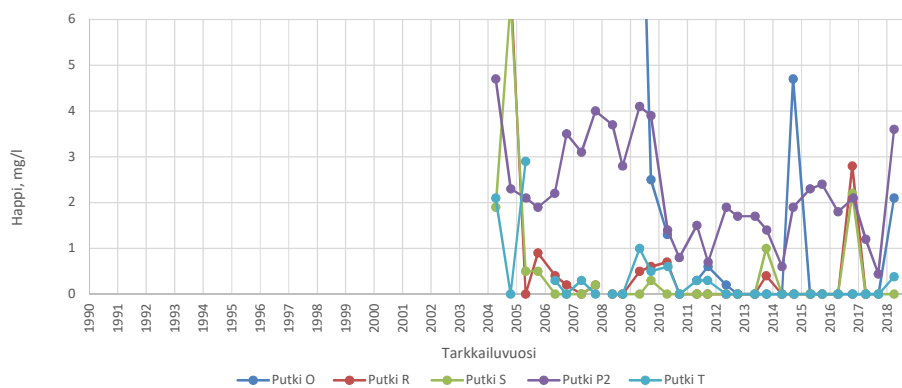
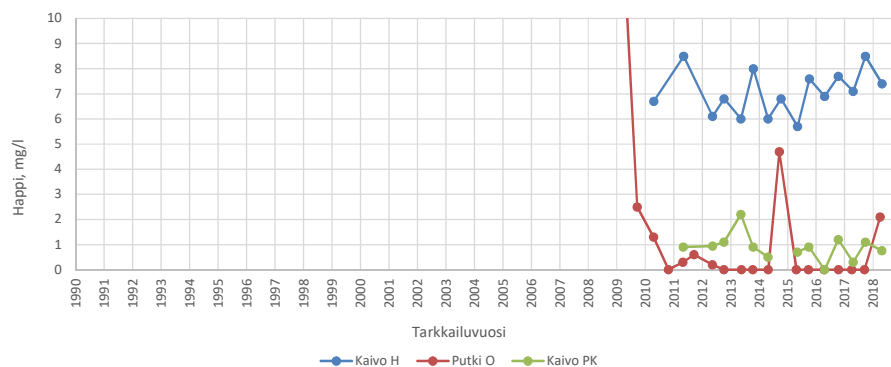
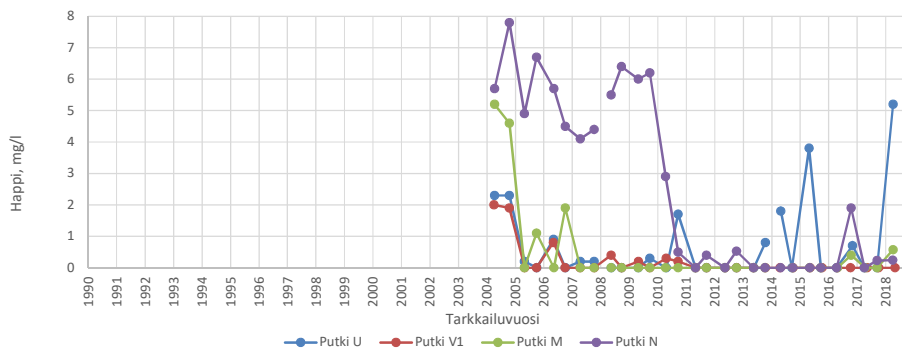
Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoeetyleeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Propionaatti	Etyylasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muuraushappona	Etikkahappona	Propionihappona	Voihappona	Maitohappona	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaaanihappona	Butyraatti	Propanaali	TOC	KHT(Cr)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																											
F3 (putki)	14.7.2015				<5	<3		7	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							59
F6 (putki)	11.11.2014			<10	<5	<5		46	12		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							36
Kiitotien 1 ja 2 itäpuolinen alue ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alue																											
M (putki)	15.7.2015				<5	<3		280	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10							46

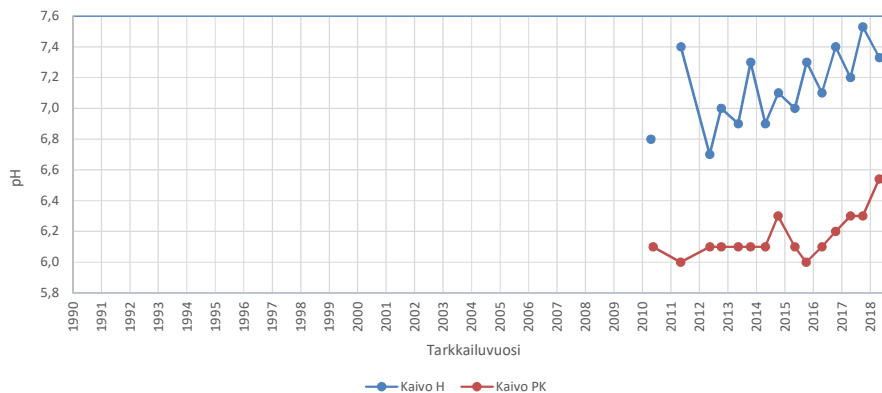
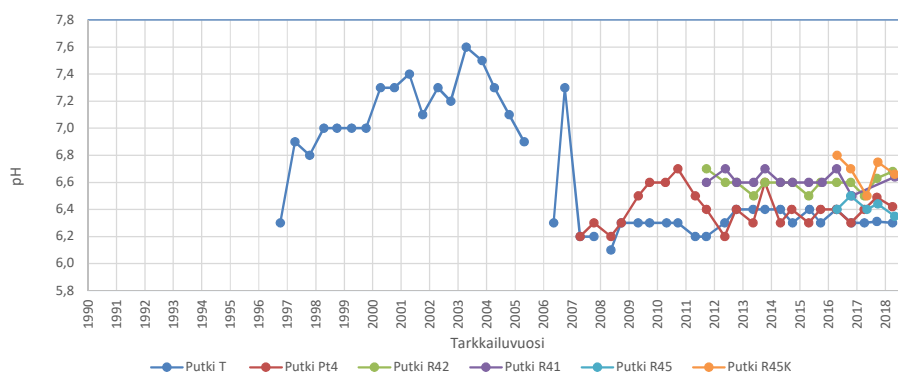
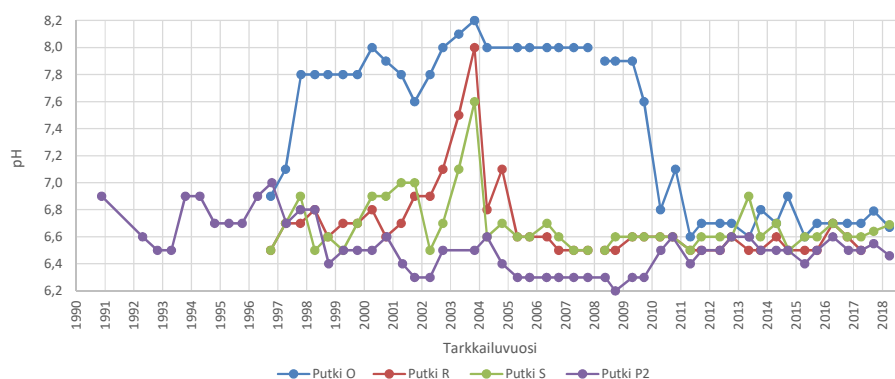
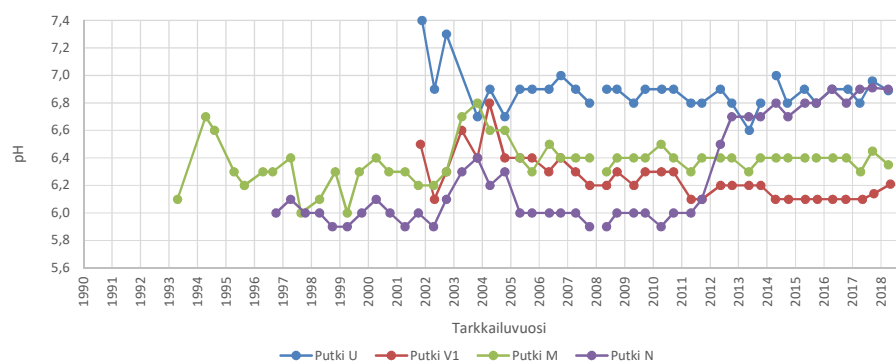
KAUSI 2013-2014

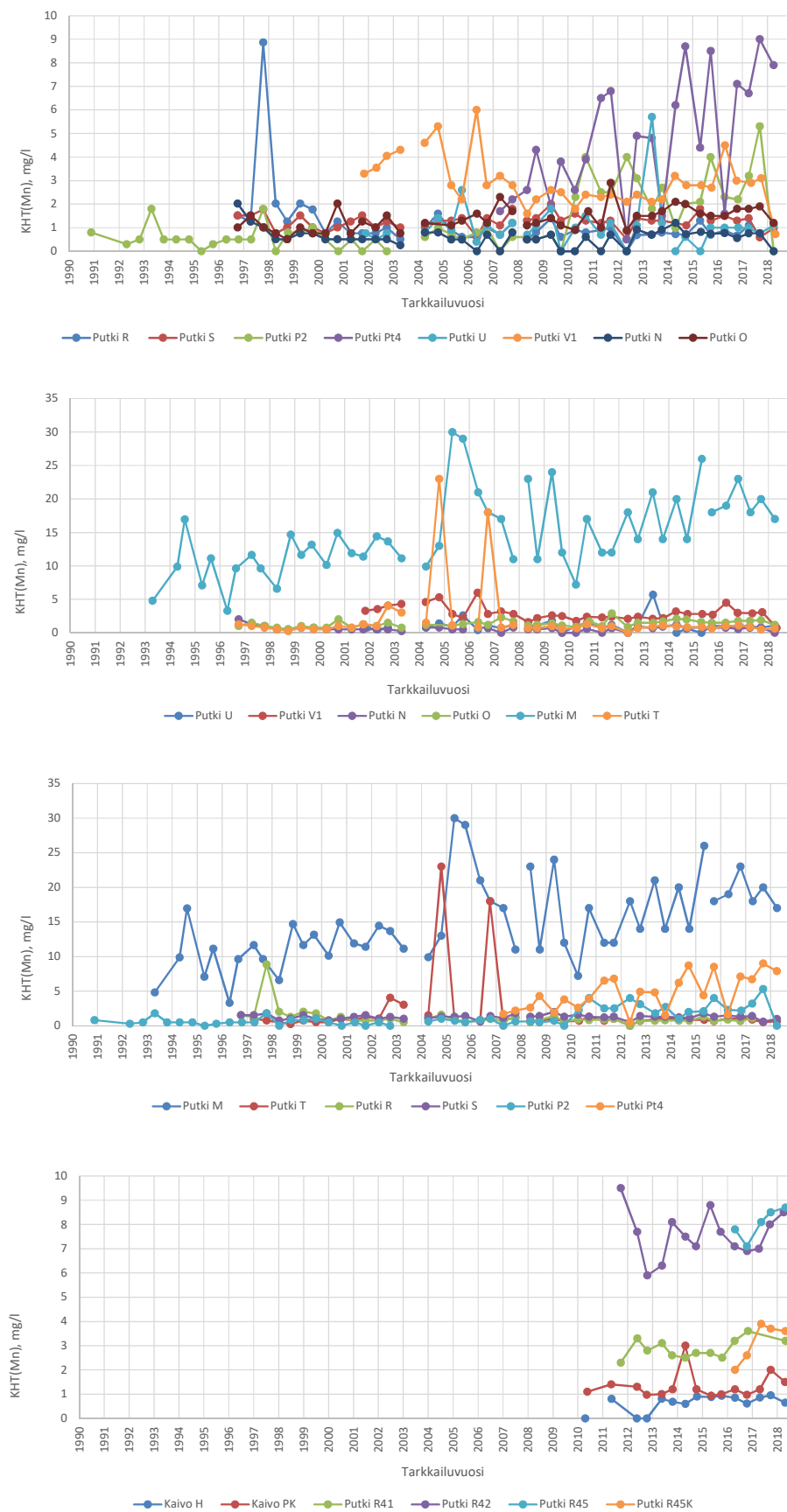
Näytepiste	Pvm	Etoksipropanoli	Isopropanoli	Monoeetyeeniglykoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	Dietyleeniglykoli	Asetaldehydi	Propionaldehydi	Propionaatti	Etyylasetaatti	Asetaatti	Asetoni	Etanoli	n-propanoli	Muuraushappona	Etikkahappona	Propionihappona	Volhappo	Maitohappona	Formiaatti	Laktaatti	Isobutaaanihappona	Butyraatti	Propanaali	TOC
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Kiitotie 1 ja 2 eteläpuoli																										
F3	22.11.2013	<2	<1		<1	<1		9	<1		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						27
F3K	13.11.2012				<1	<1		<10		<2		19		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10	<2		<2		
F3K	11.12.2013				<1	<1		8	16				<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10			<10			
F6	11.11.2014			<10	<5		<5	46	12		<2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						
P4A	22.11.2013	>2	<1		<1	<1		24	3		>2		<1	<1	<1		<10	<10	<10	<10						17
Kiitotie 3:n länsipuoli																										
MK1	11.12.2013				<1	<1		6	<1				<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1			
MK2	11.12.2013				<1	<1		5	<1				<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1			
P2/08	19.6.2013				<1	<1				1.6		15		n/d							<1	1.6		<1		n/d

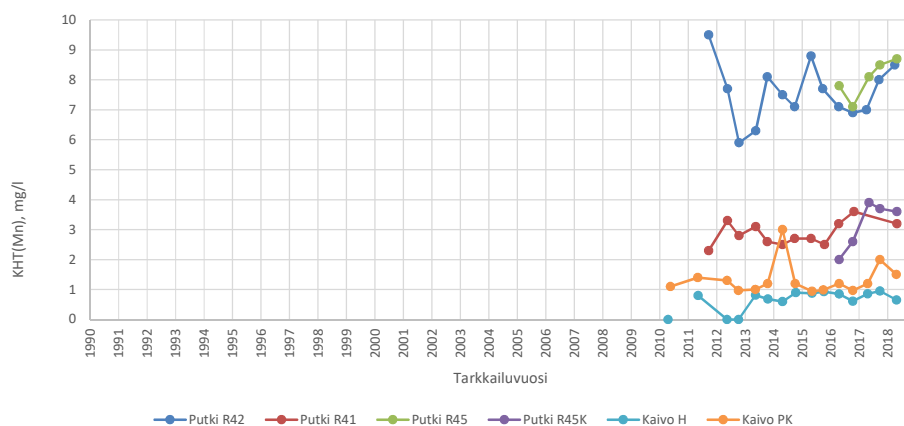
■ määrittäysrajan ylittävä hajoamistuotteen pitoisuus











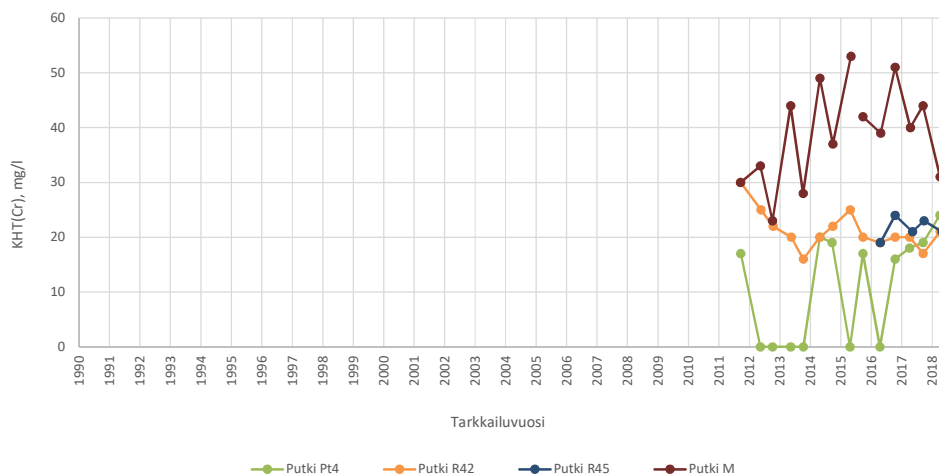
KHT(Cr)

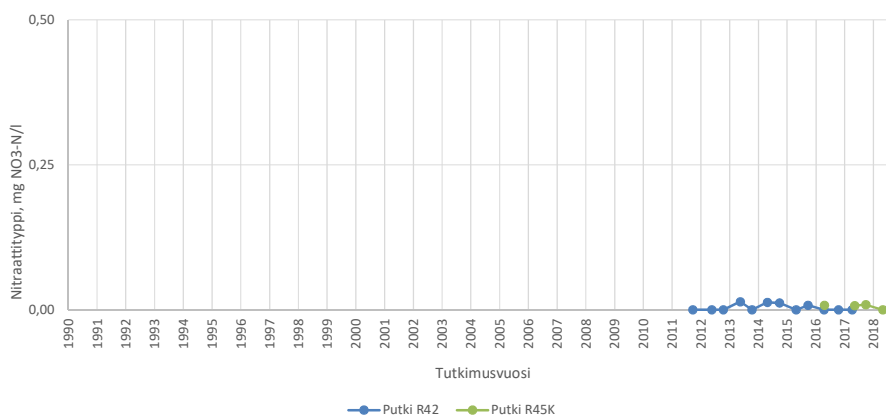
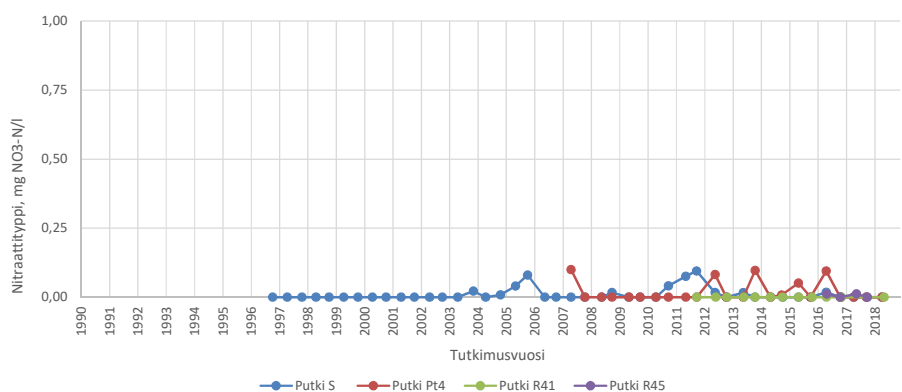
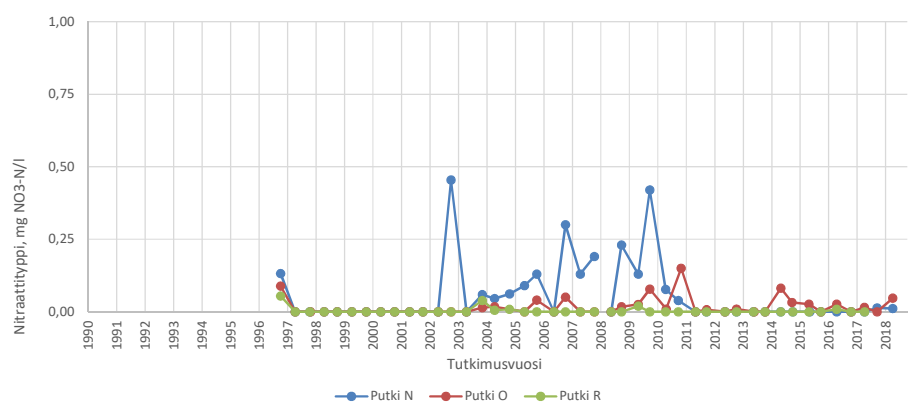
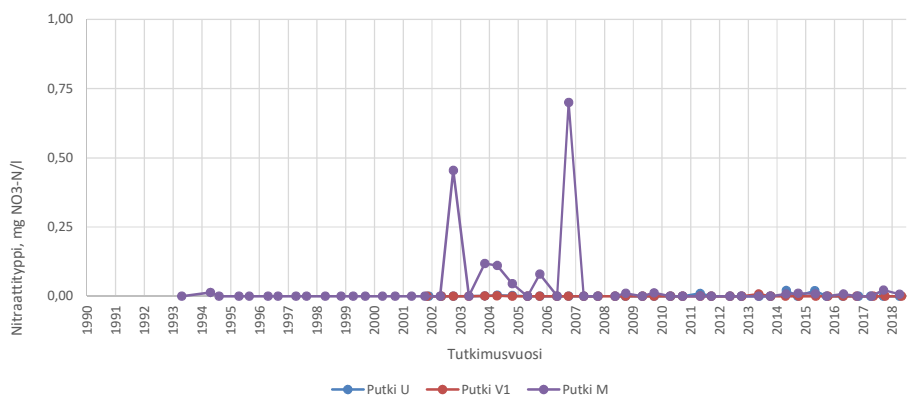
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

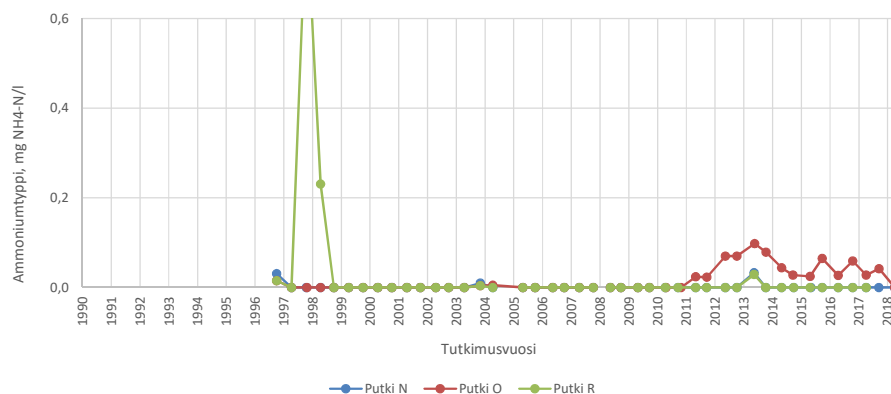
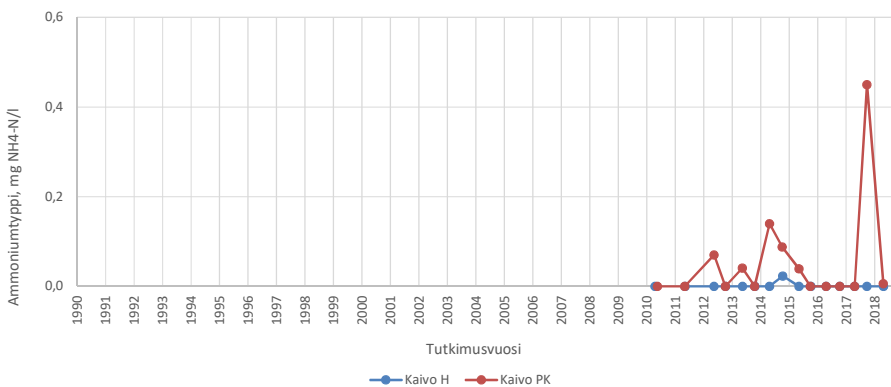
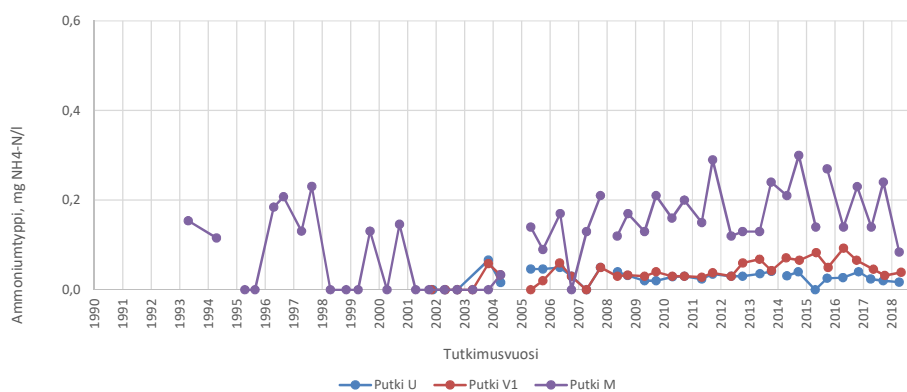
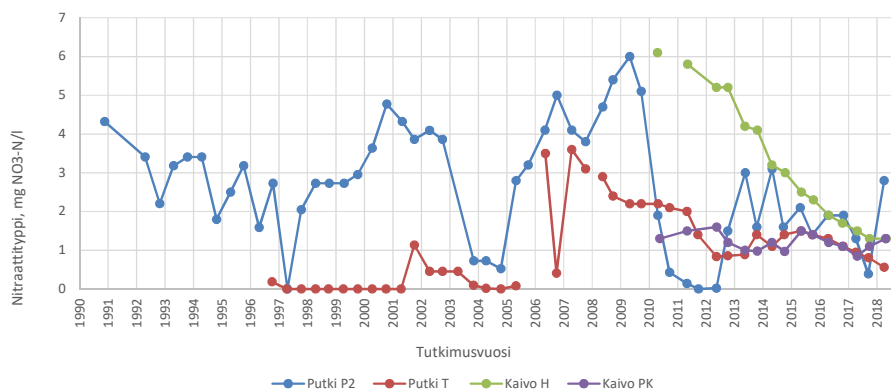
Kiitoteiden 1 ja 2 itäpuolisella alueella ja lentoaseman lakkautetun vedenottamon alueella KHT(Cr) on ollut alle määrittäysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

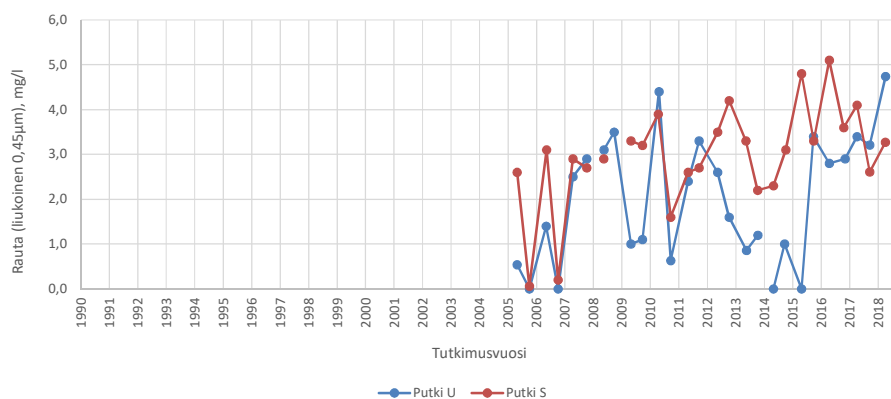
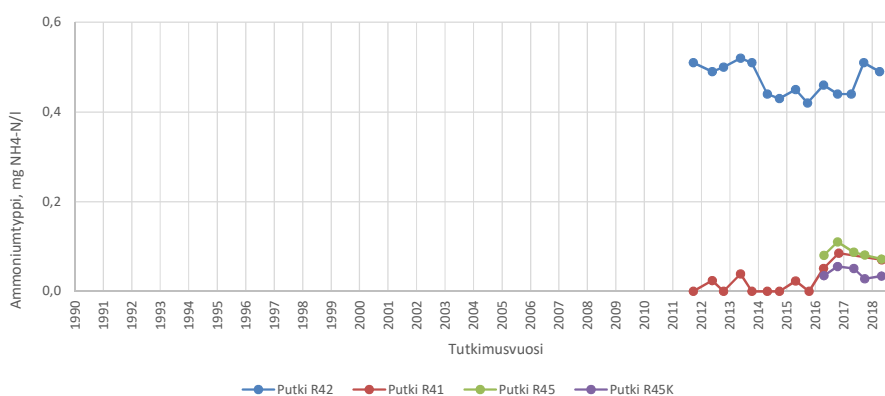
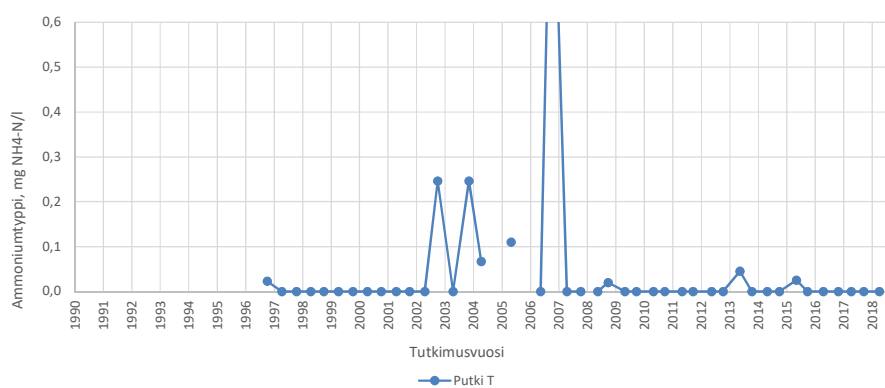
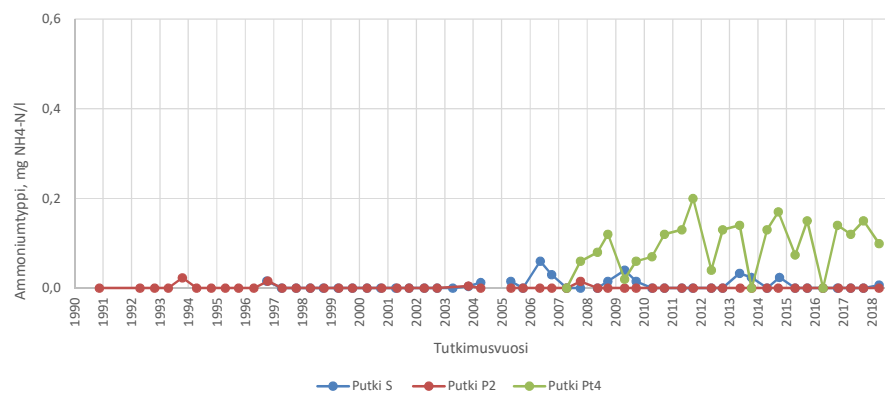
putki U (tausta)
putki V1
putki N
putki O
putki R
putki S
putki T
putki R41
putki R45K
kaivo H
kaivo PK

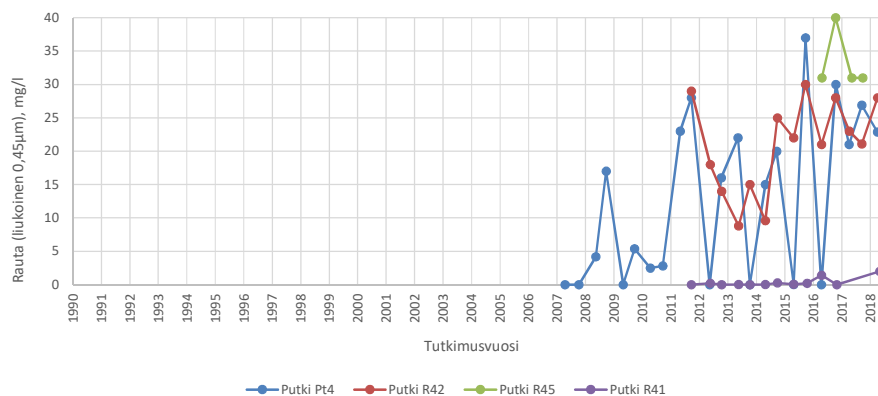
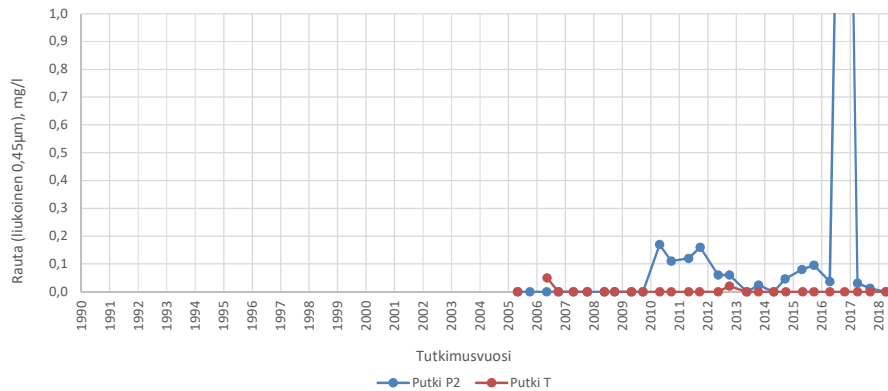
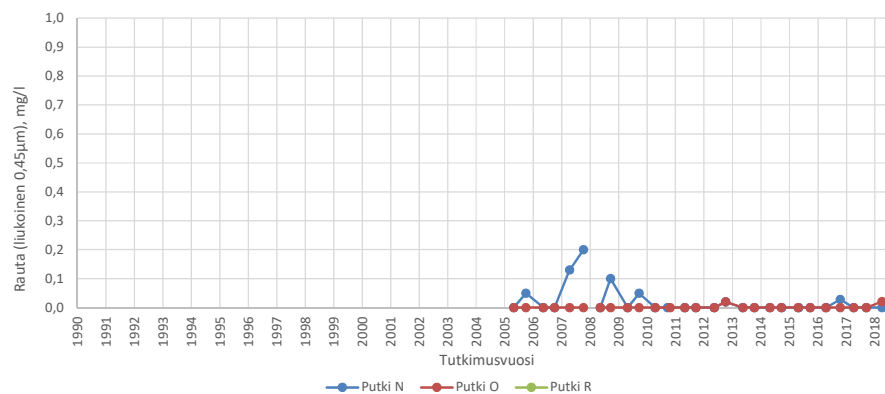
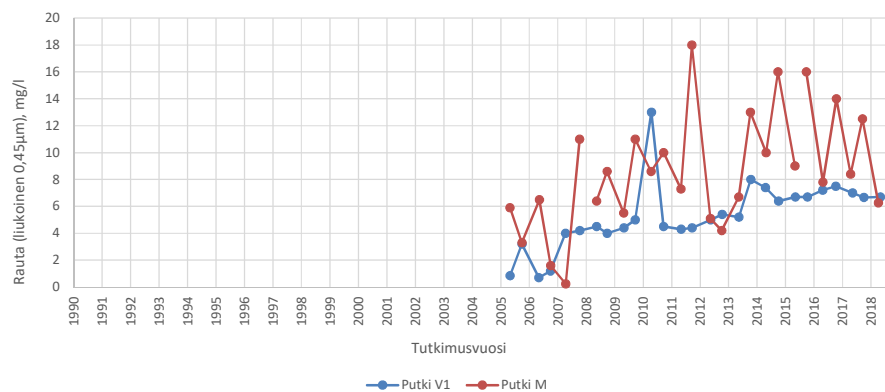
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määrittäysrajan.

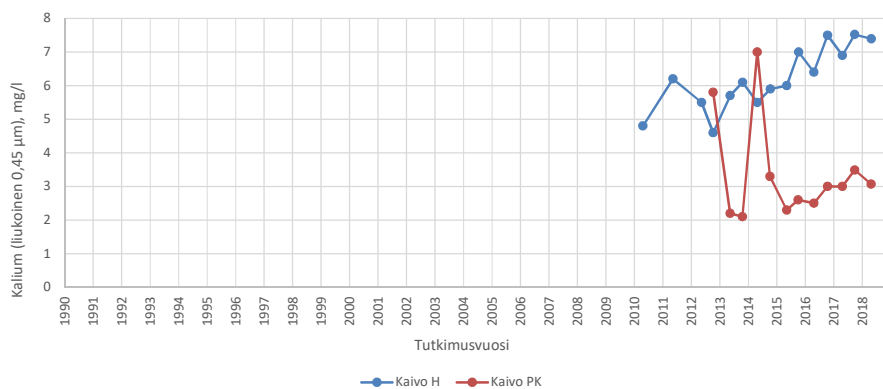
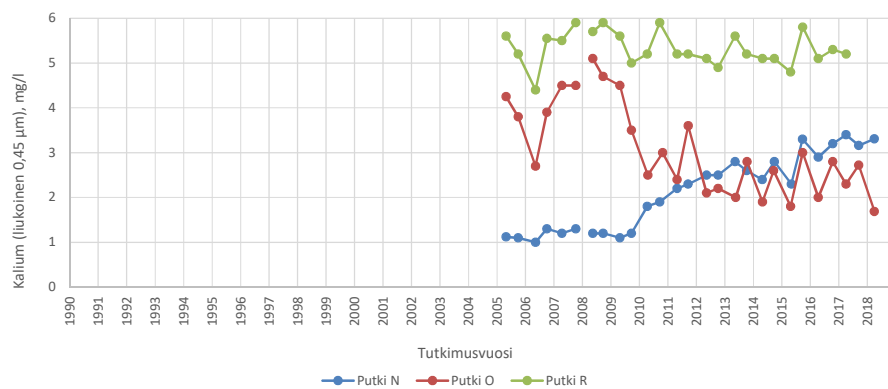
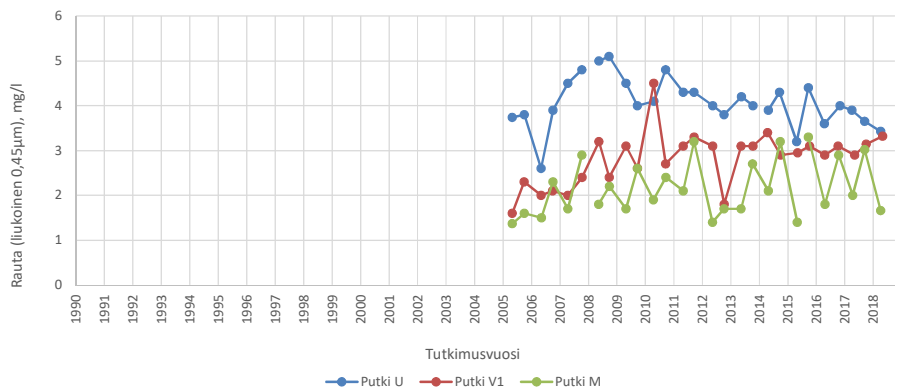
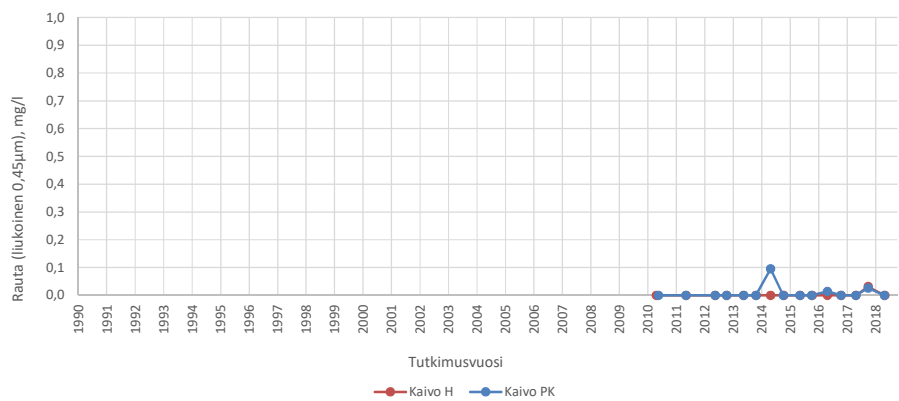


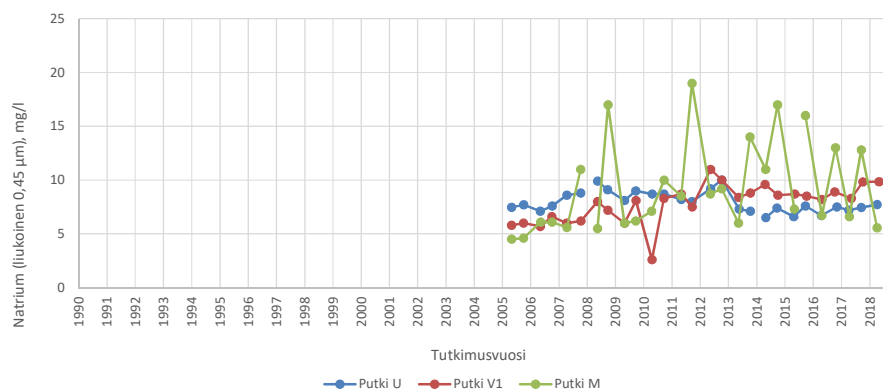
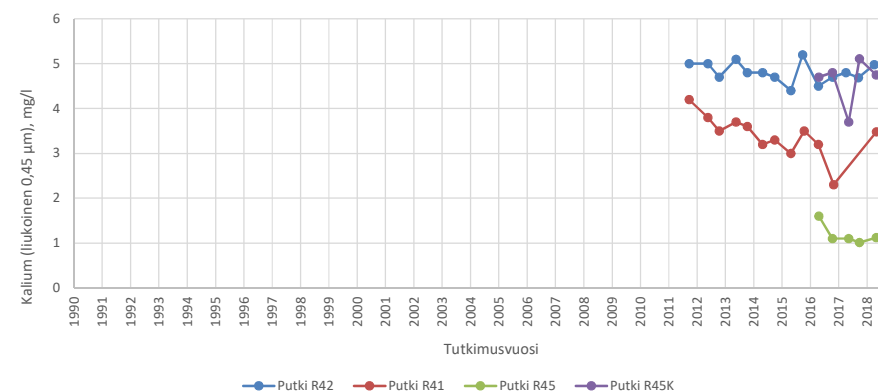
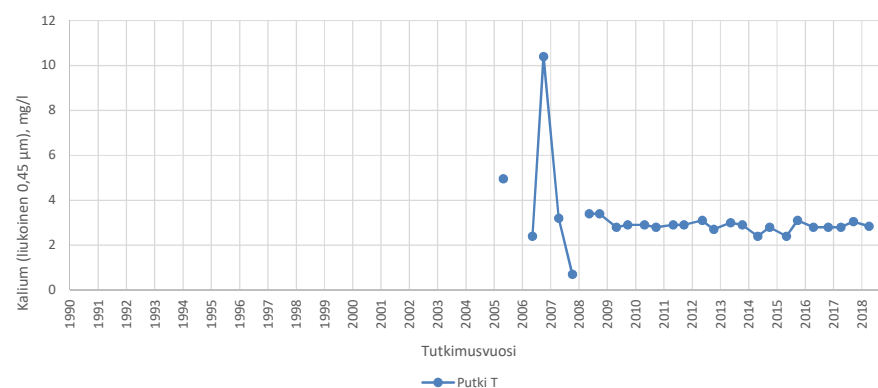
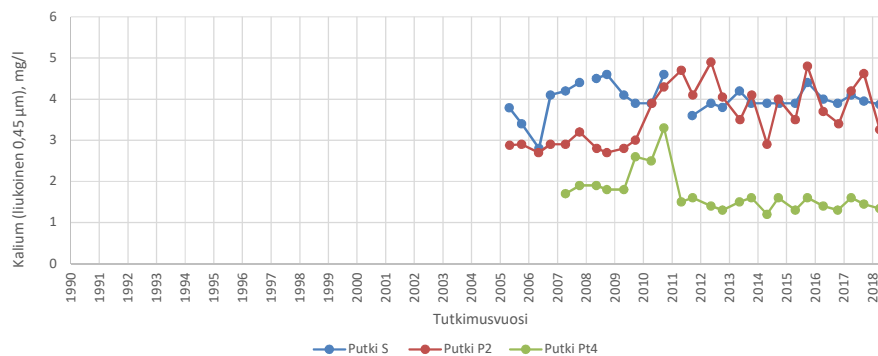


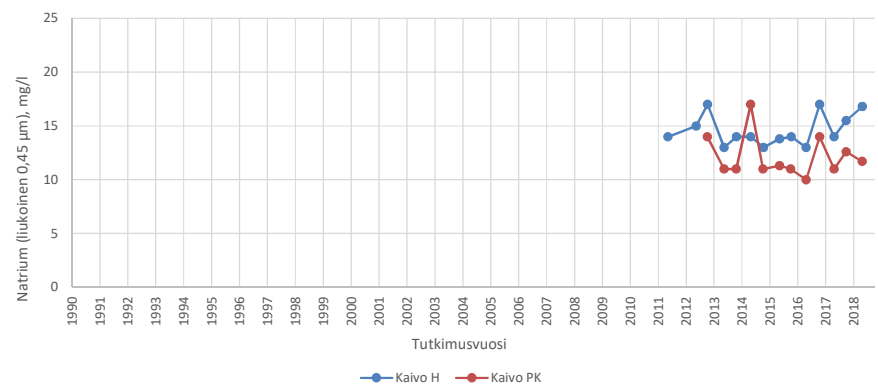
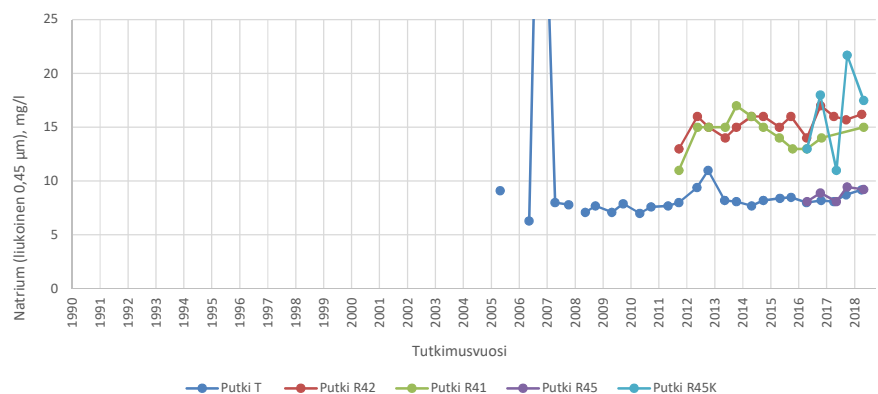
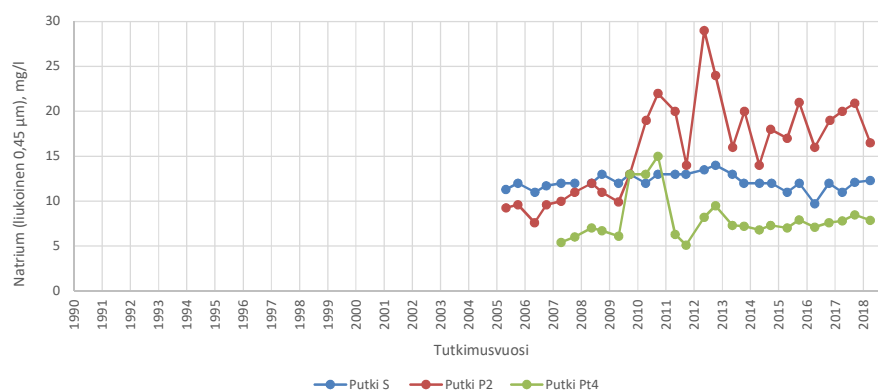
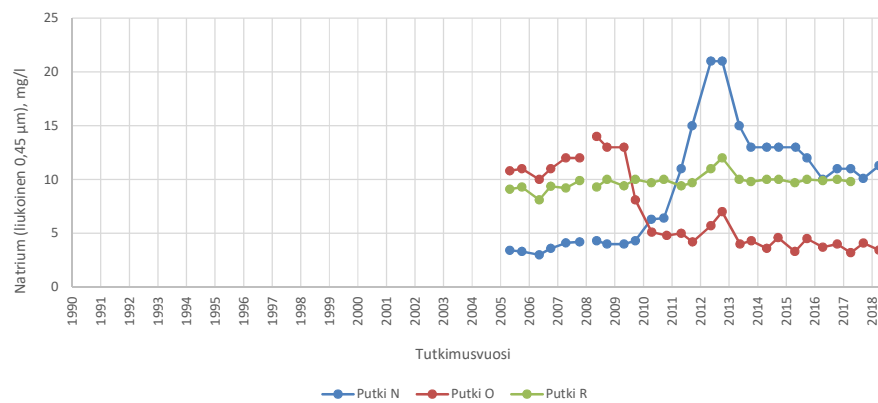


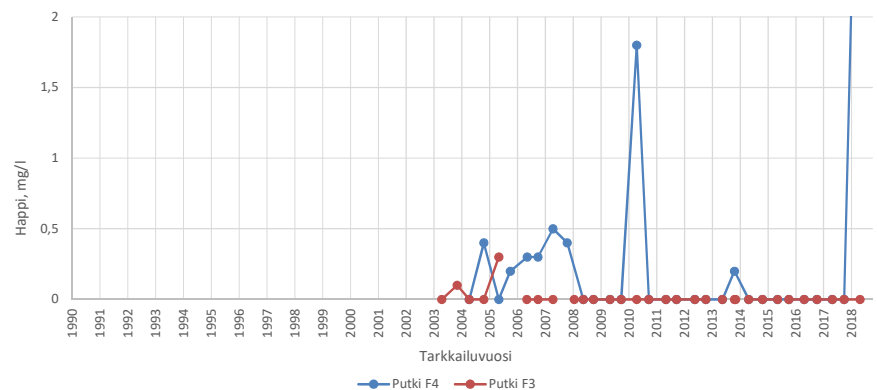
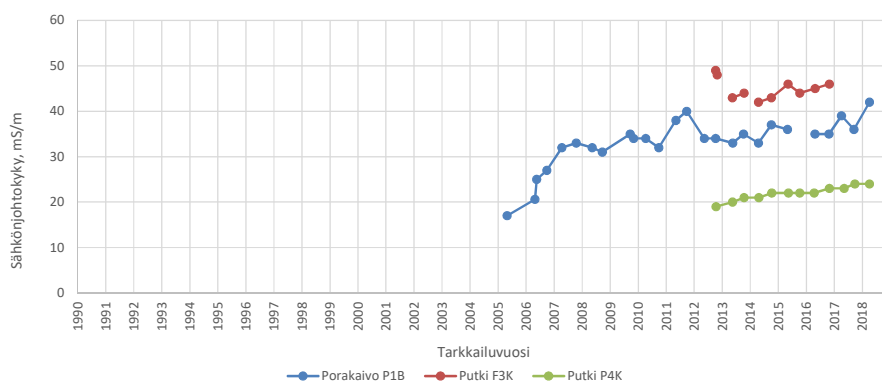
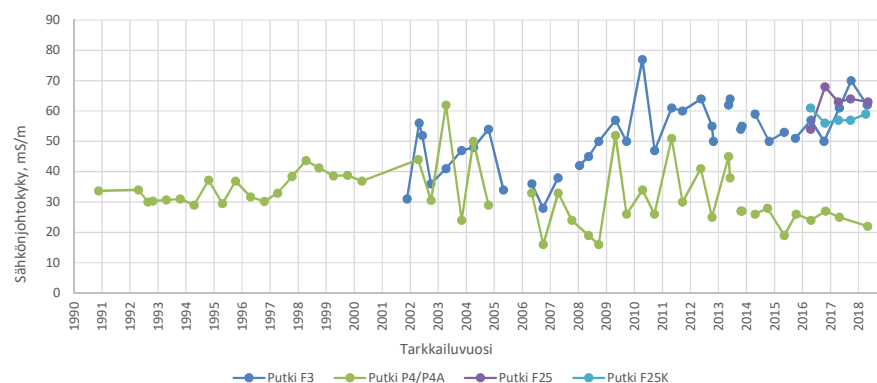
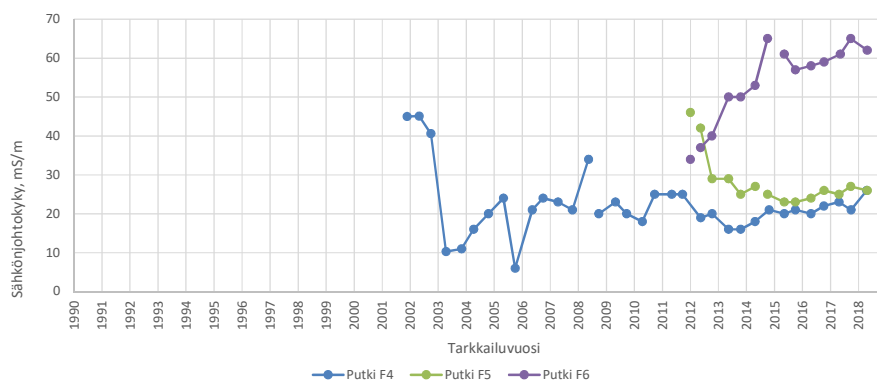


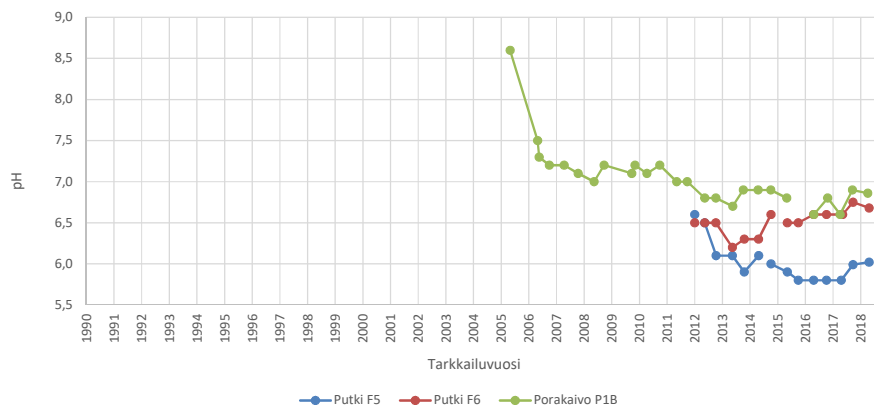
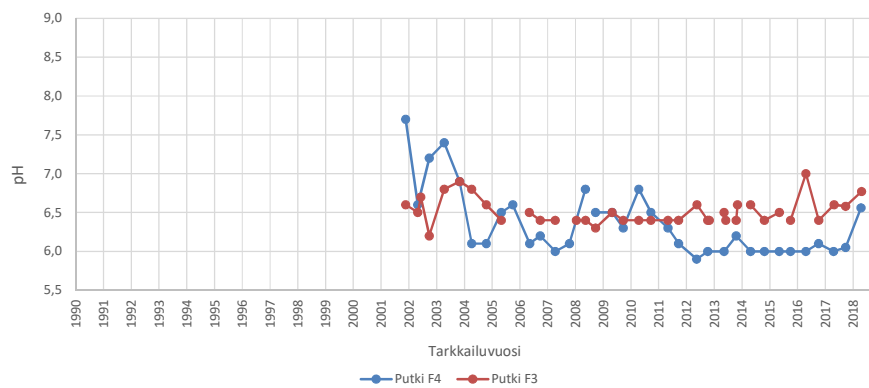
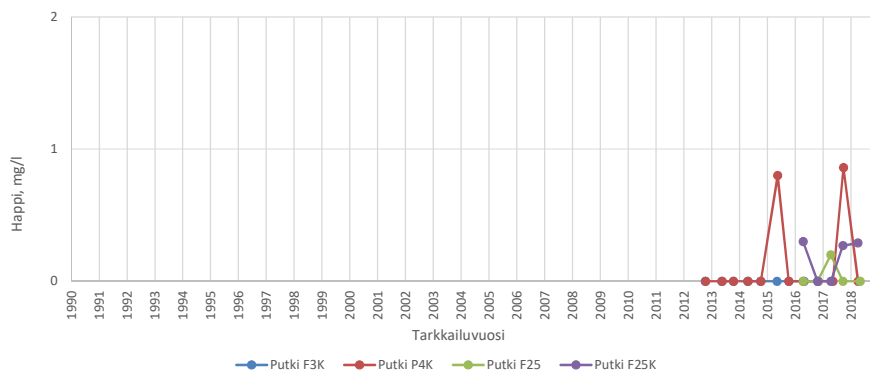
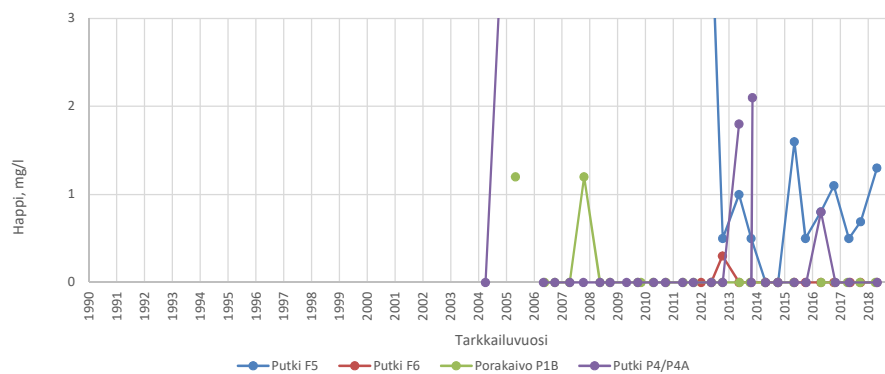


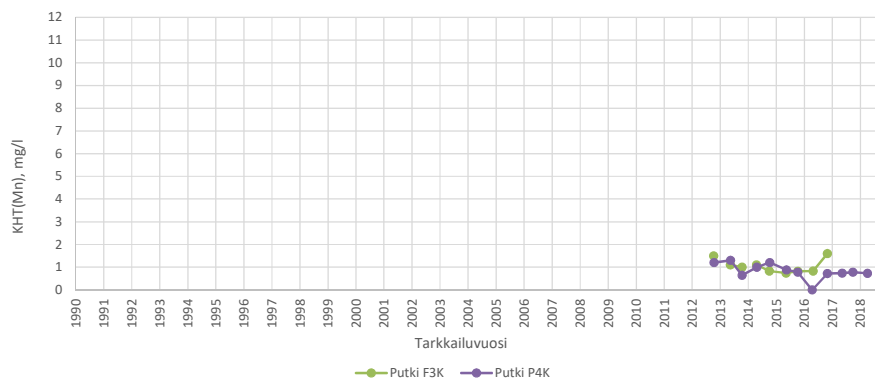
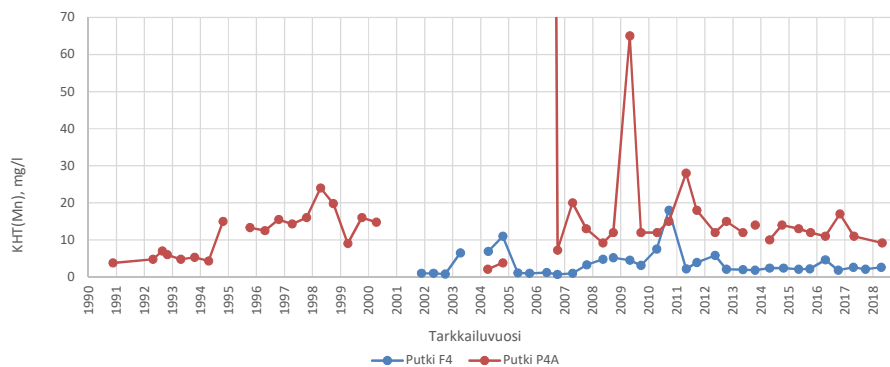
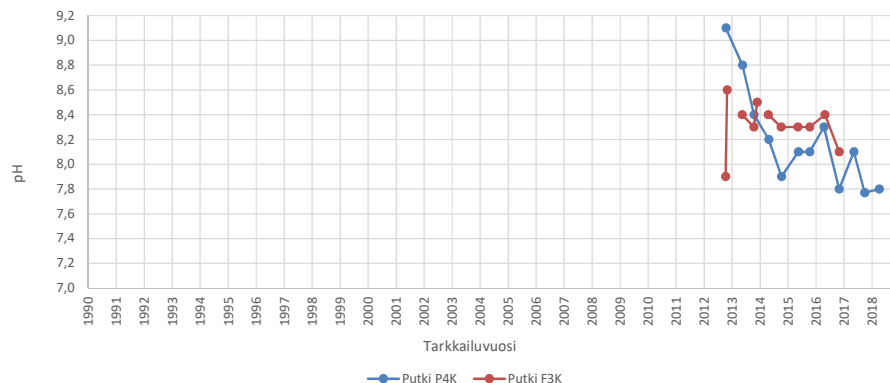
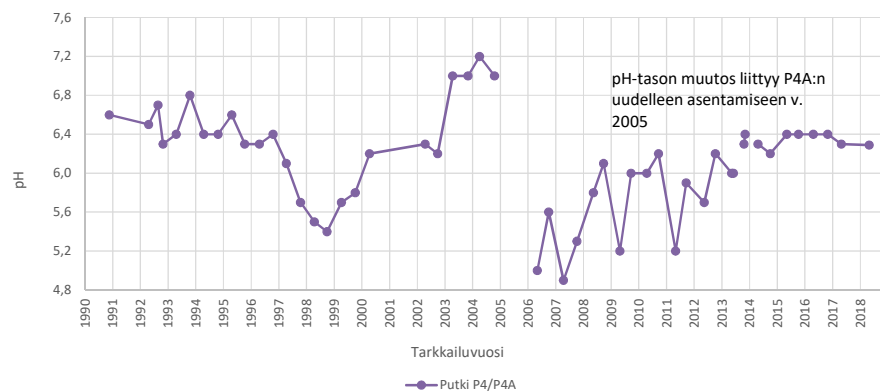


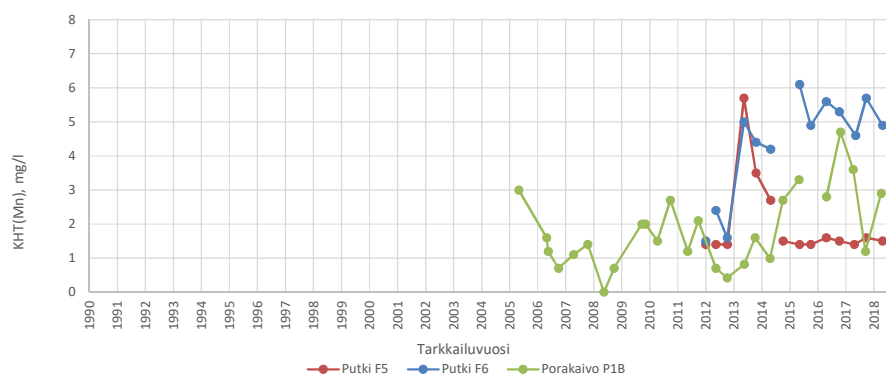












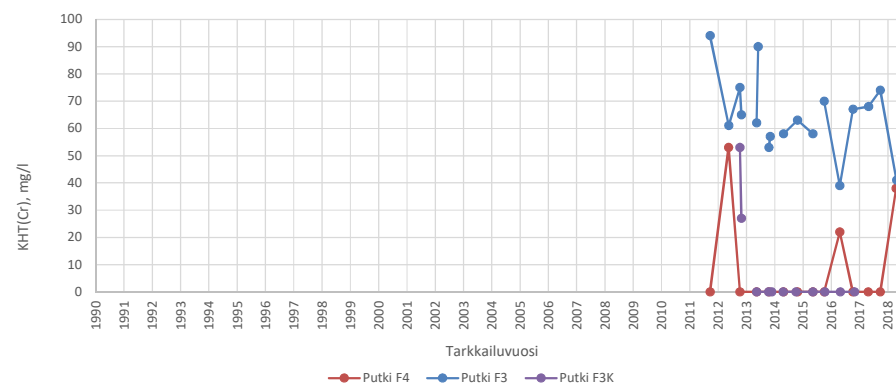
KHT(Cr)

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

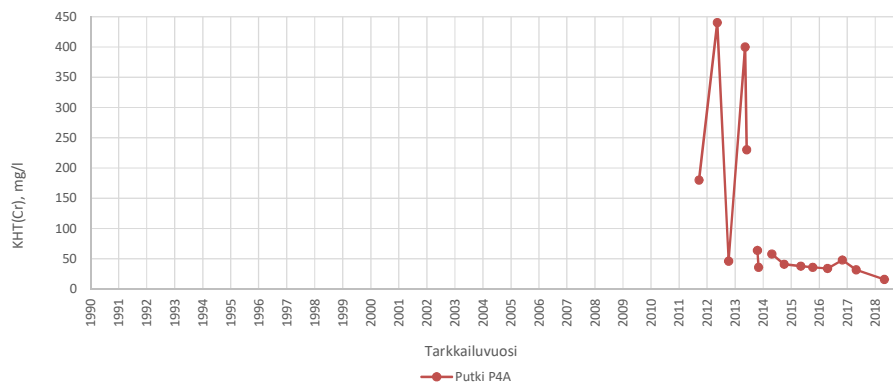
Kiitoteiden 1 ja 2 eteläpuolella KHT(Cr) on ollut alle määritysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

putki F5
putki P4K
porakaivo P1B

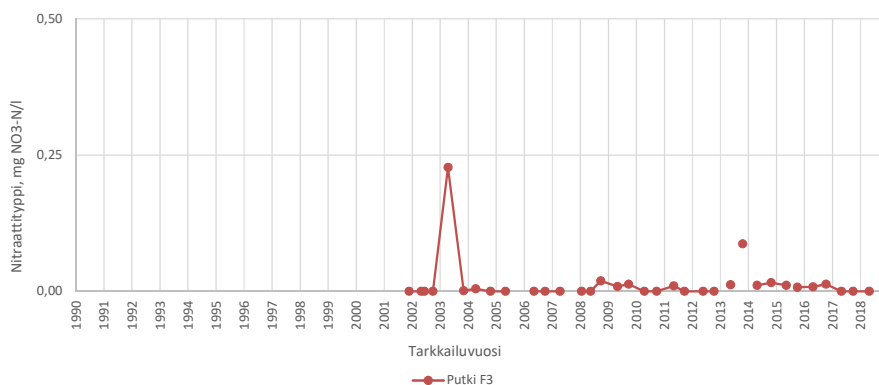
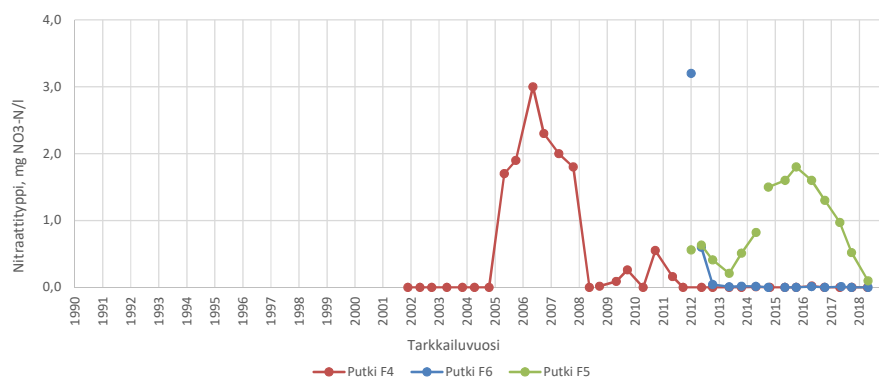
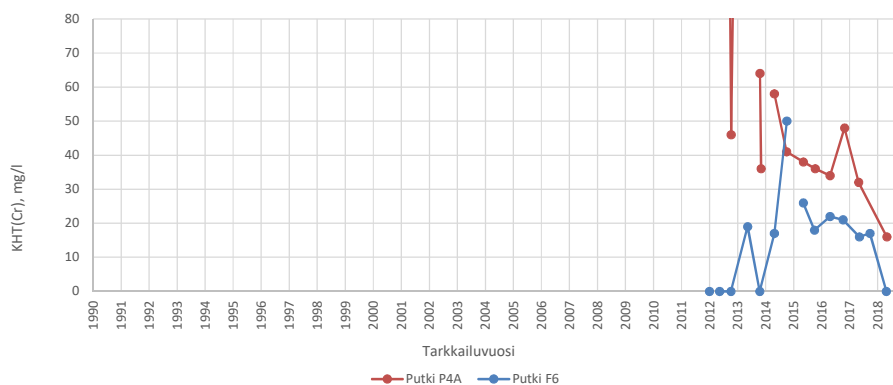
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määritysrajan.

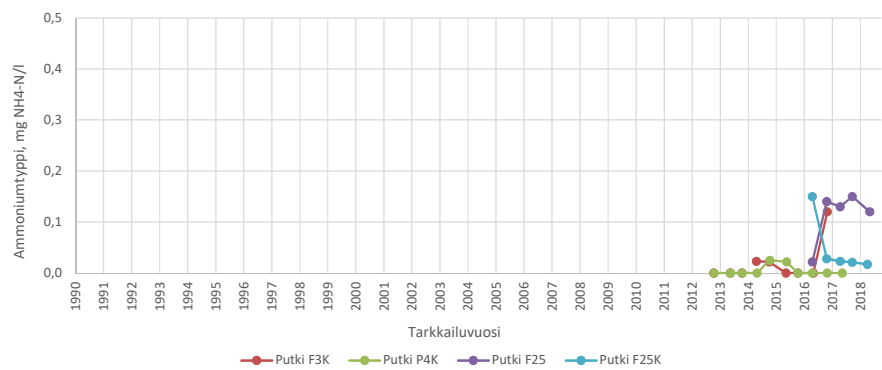
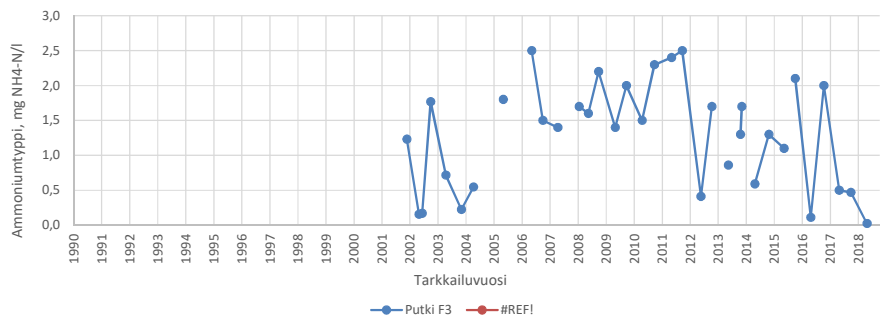
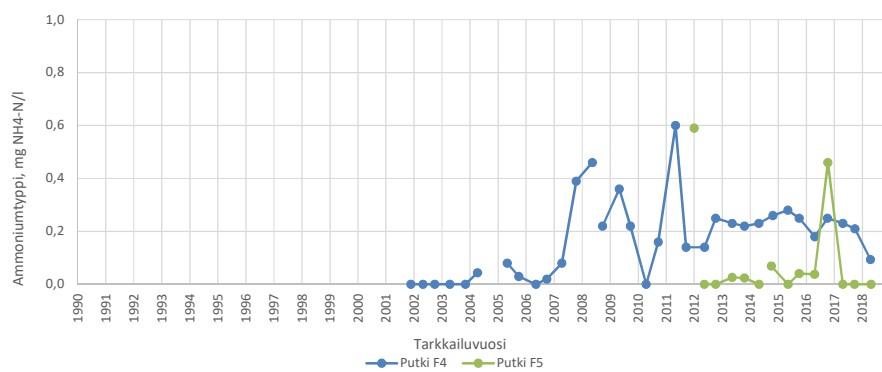
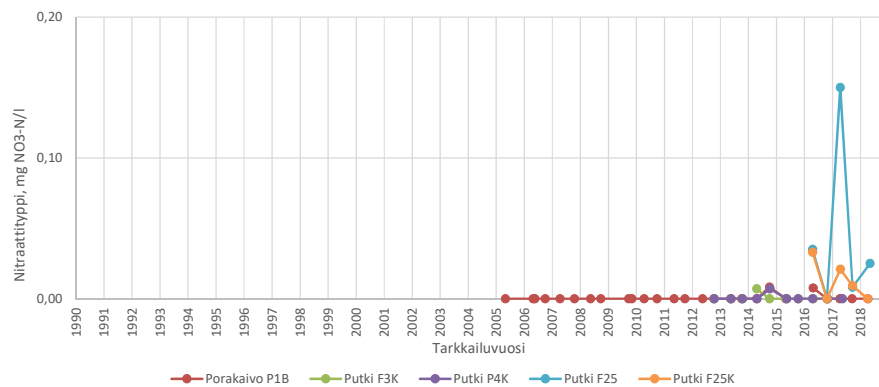


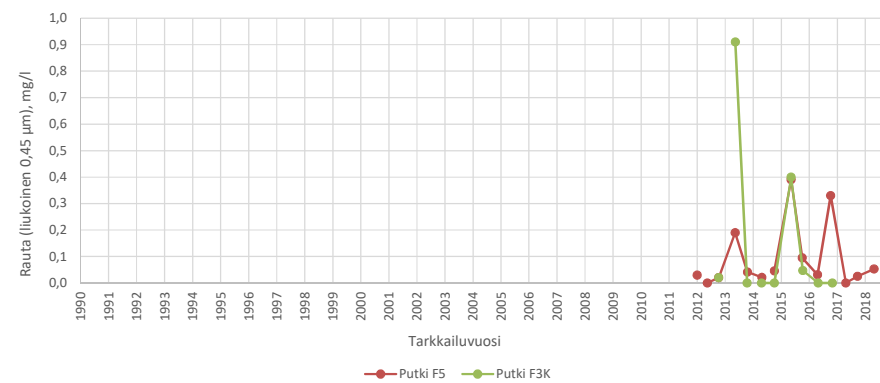
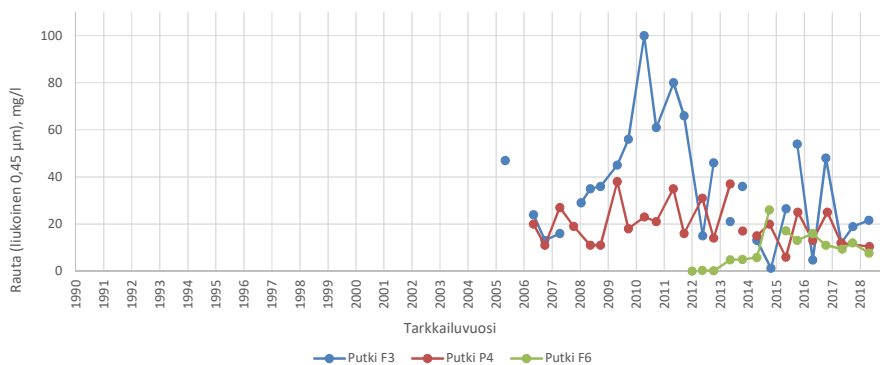
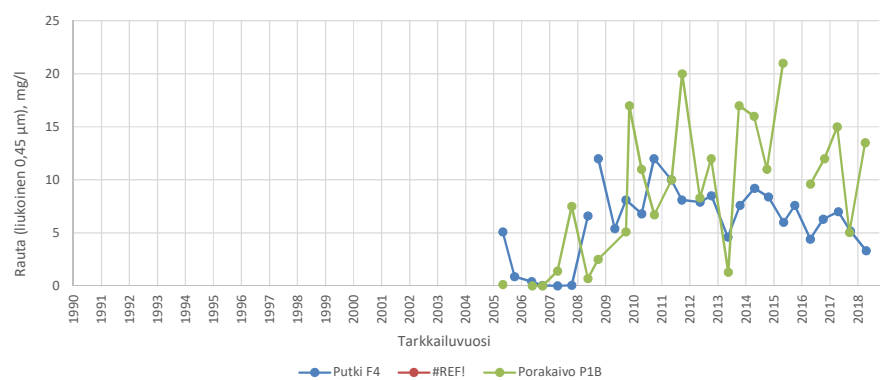
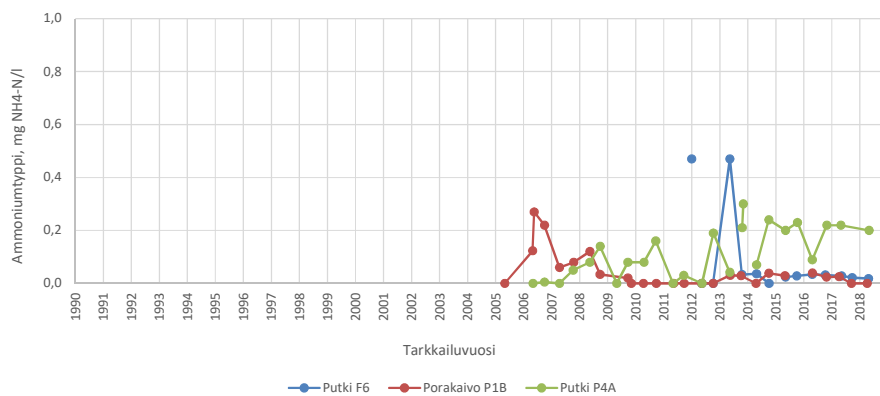
Alla kaksi kuvaa putken P4A KHT(Cr)-pitoisuuksista eri mittakaavassa.

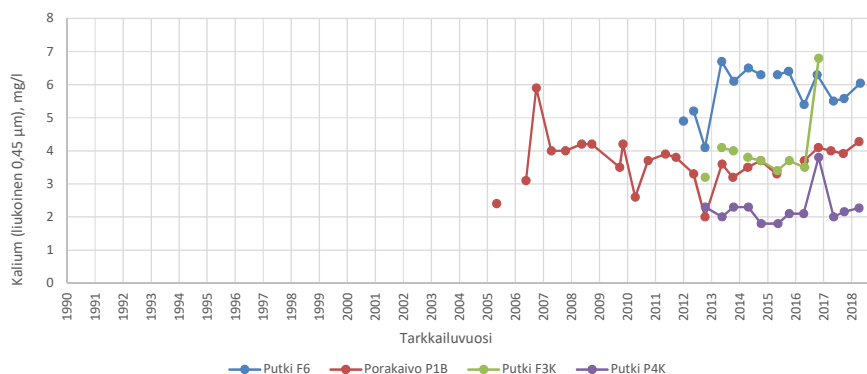
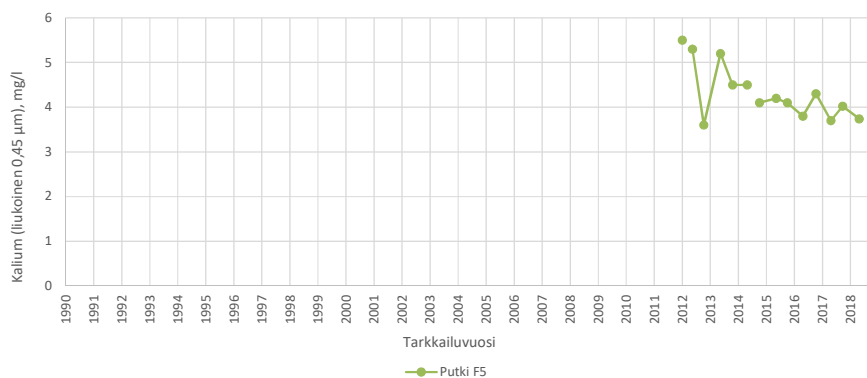
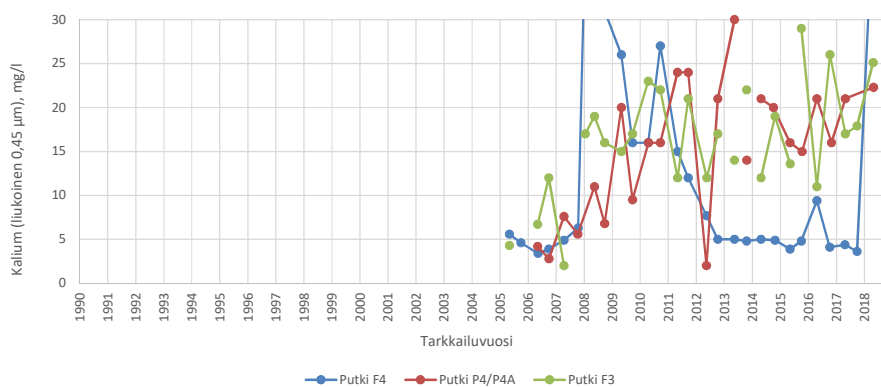
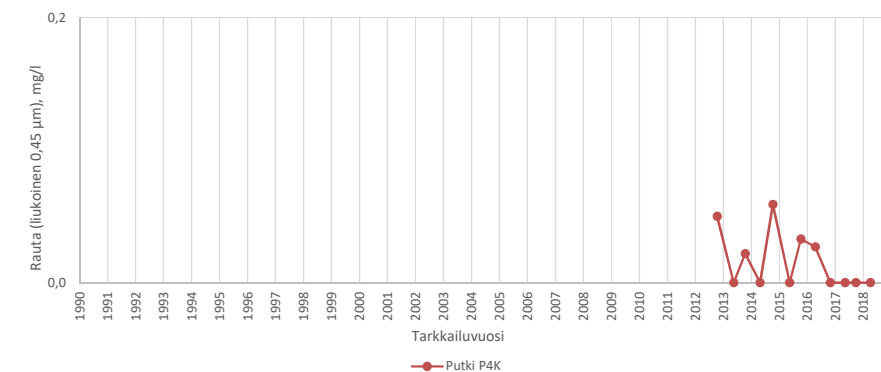


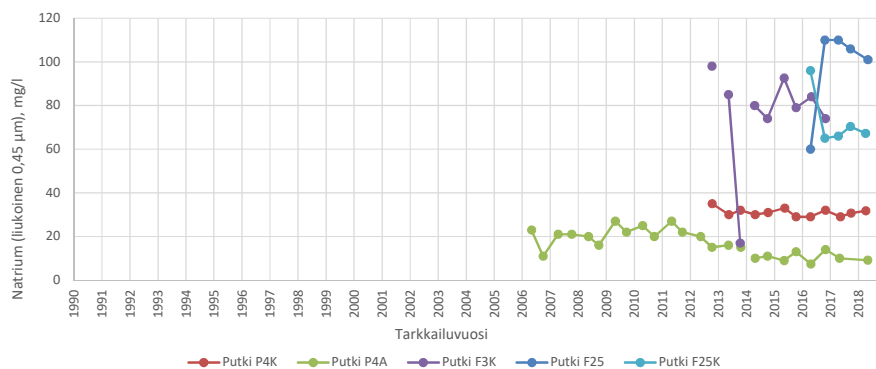
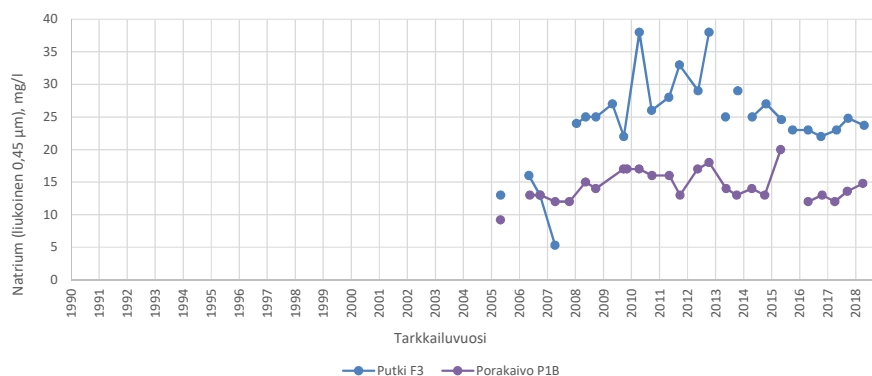
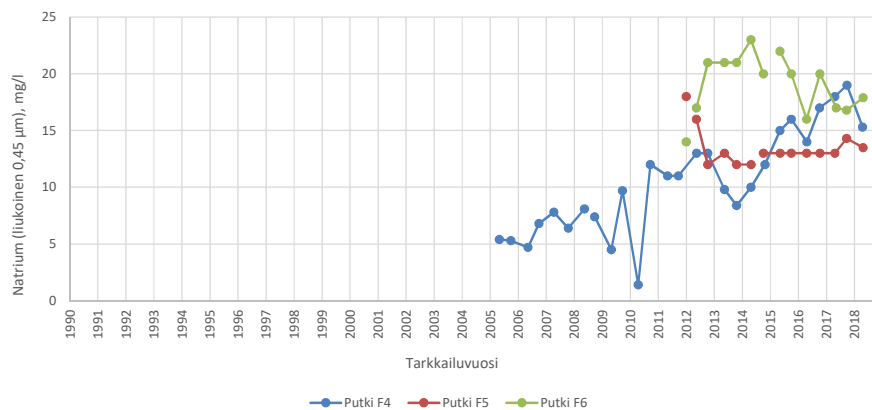
F1 ja F2 on poistettu kokonaan kuvista

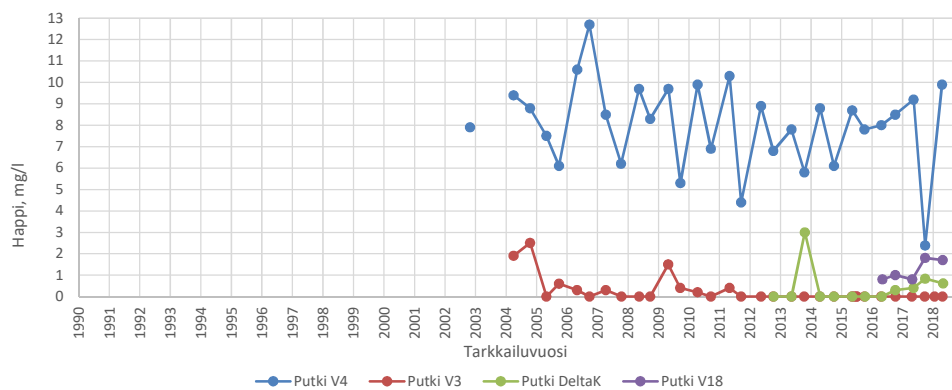
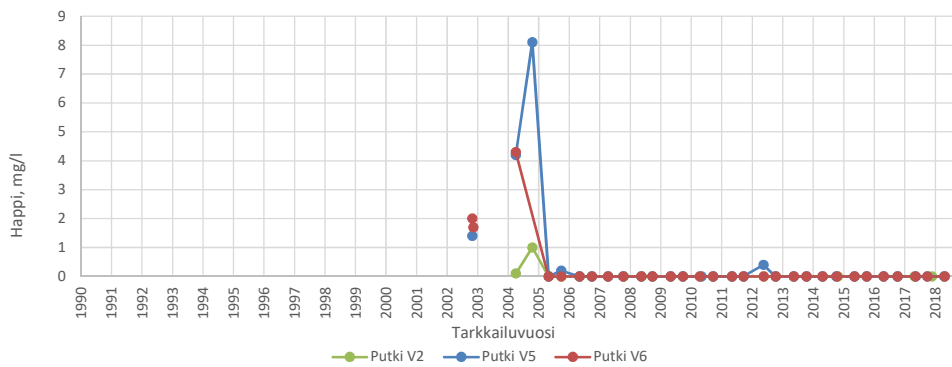
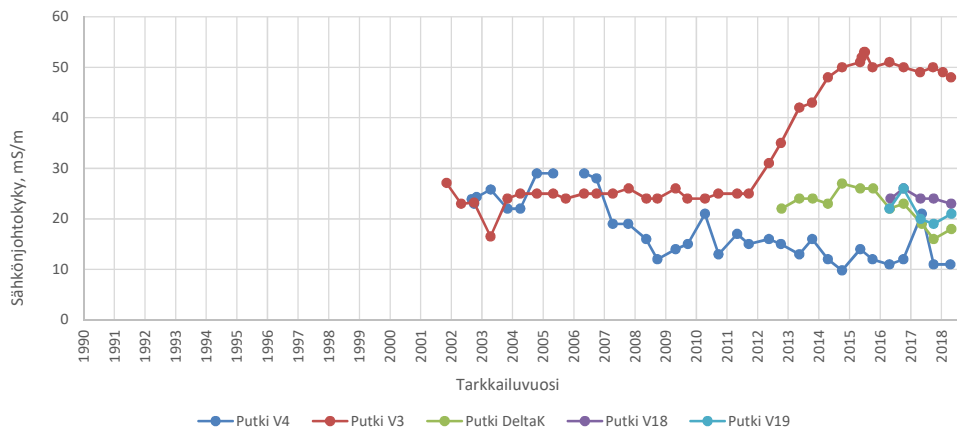
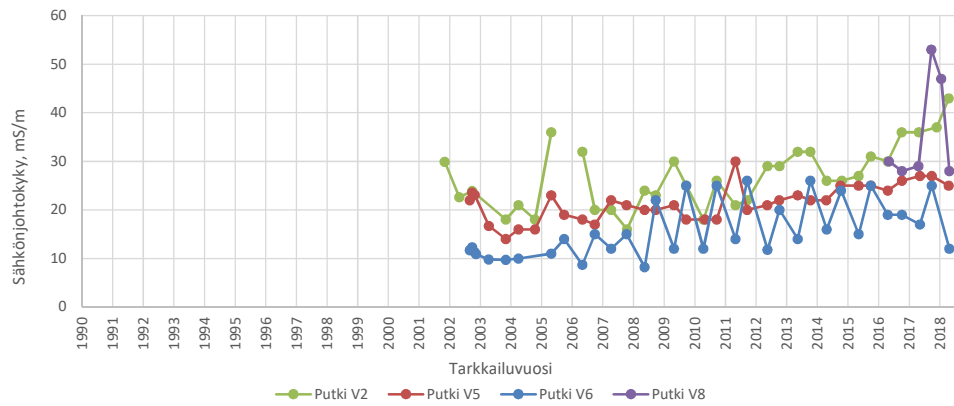


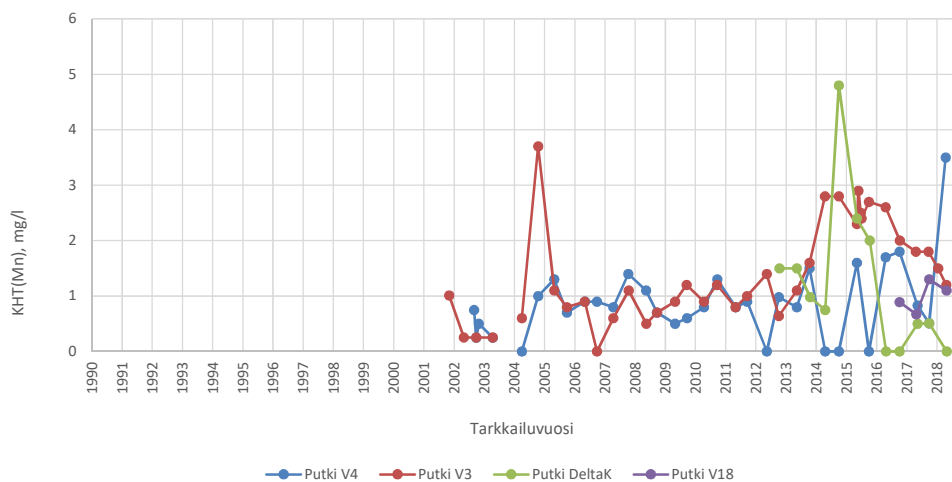
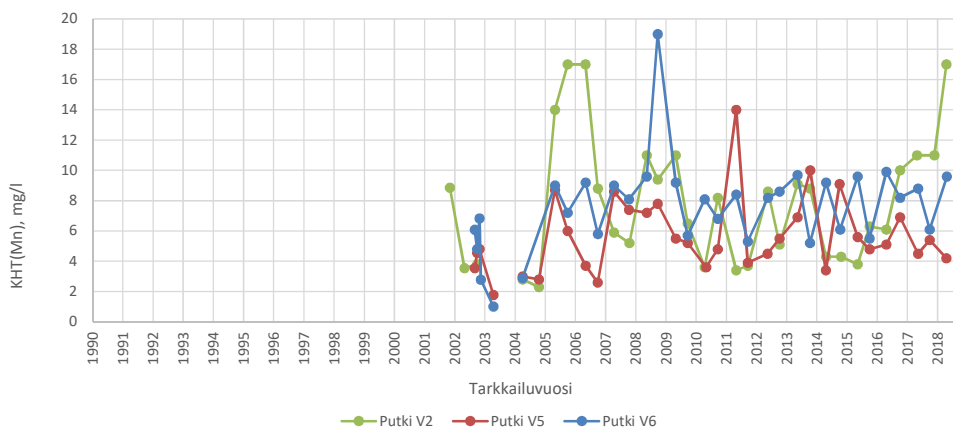
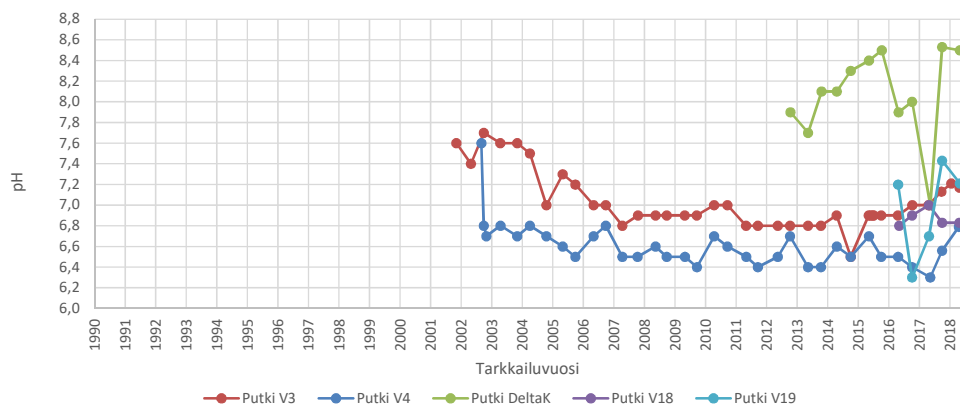
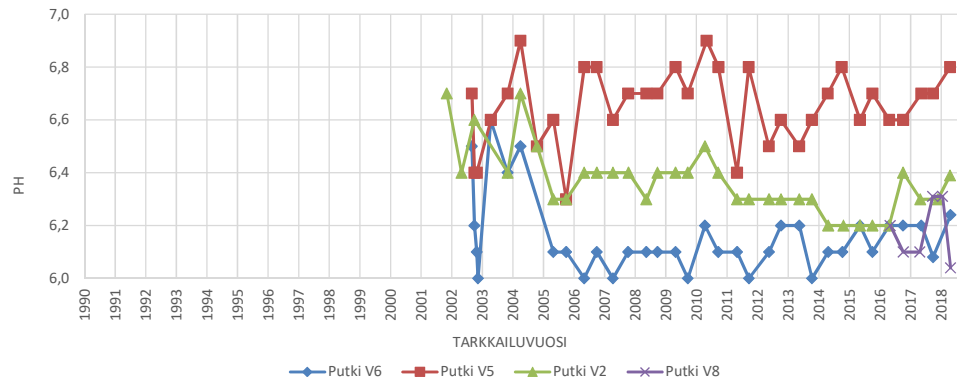












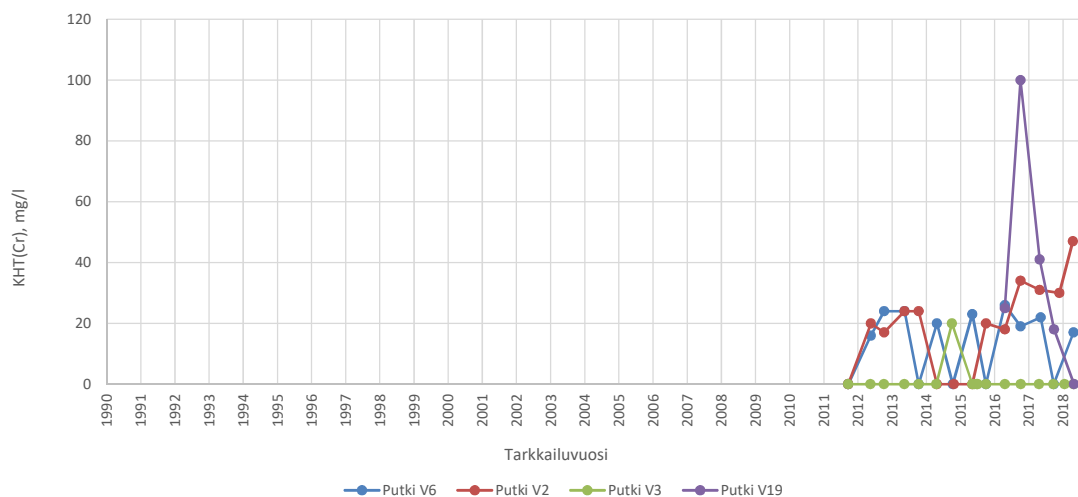
KHT(Cr)

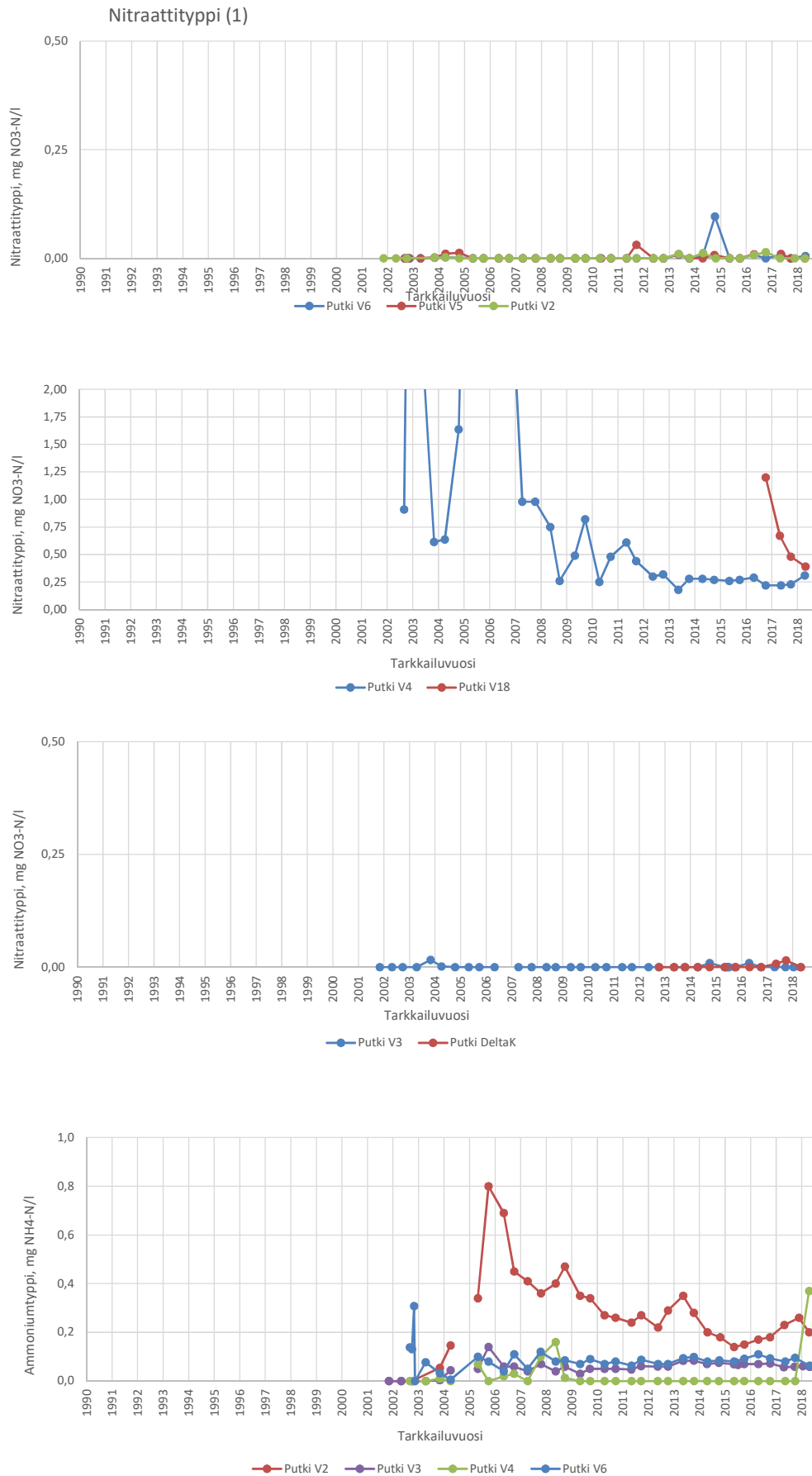
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

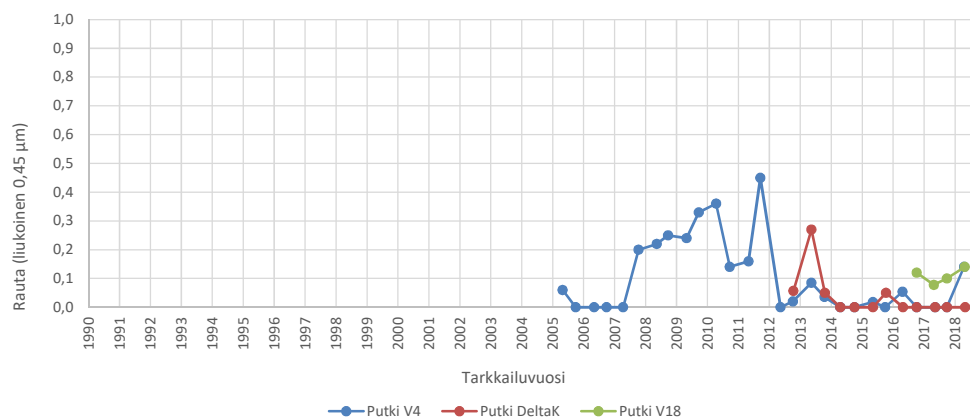
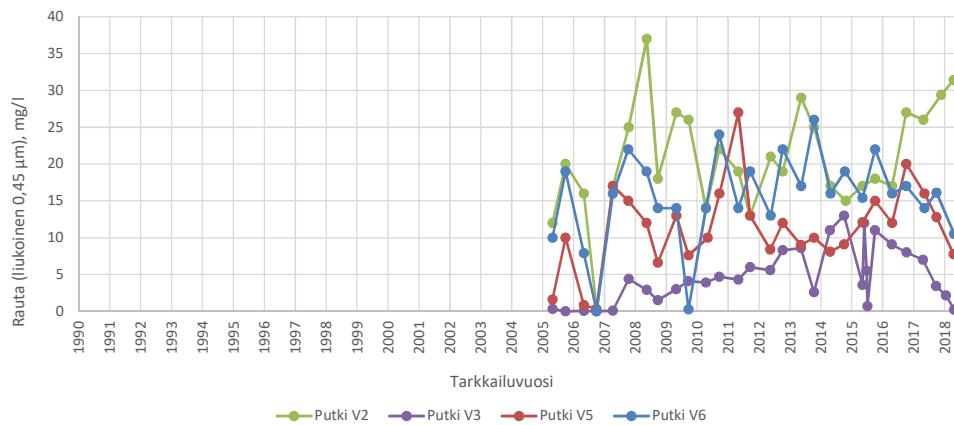
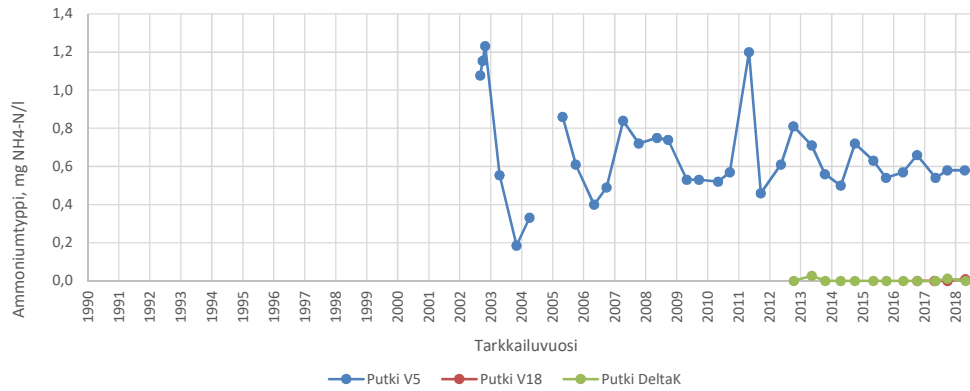
Kiitoteiden 1 ja 3 välisellä alueella KHT(Cr) on ollut alle määrittäysrajan (<10..<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

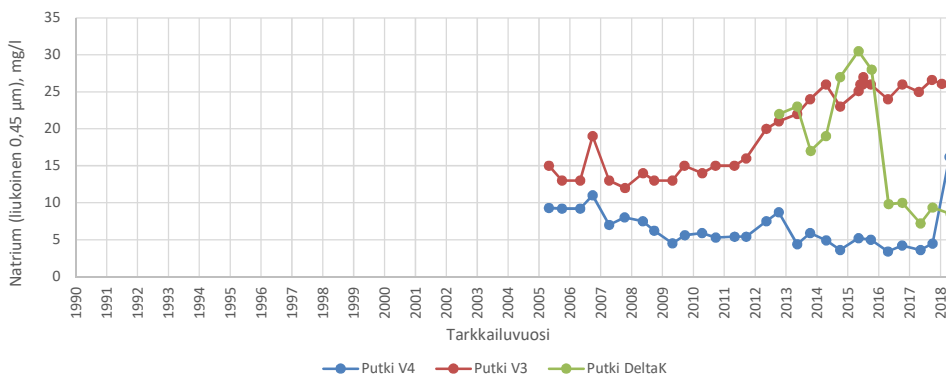
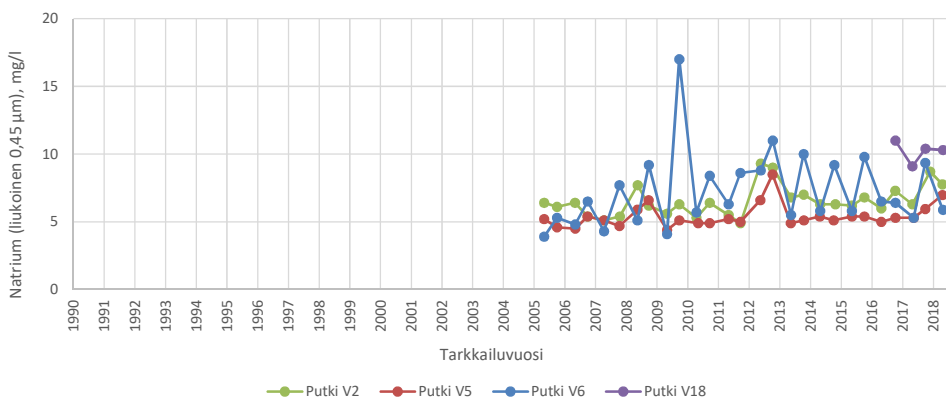
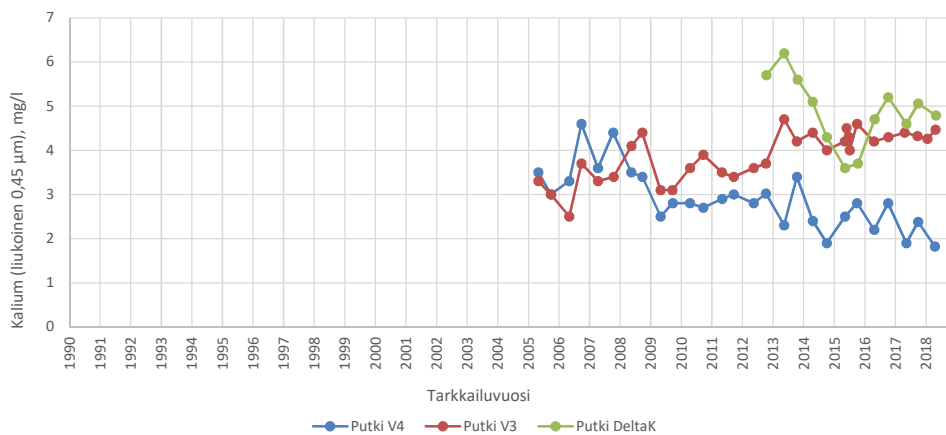
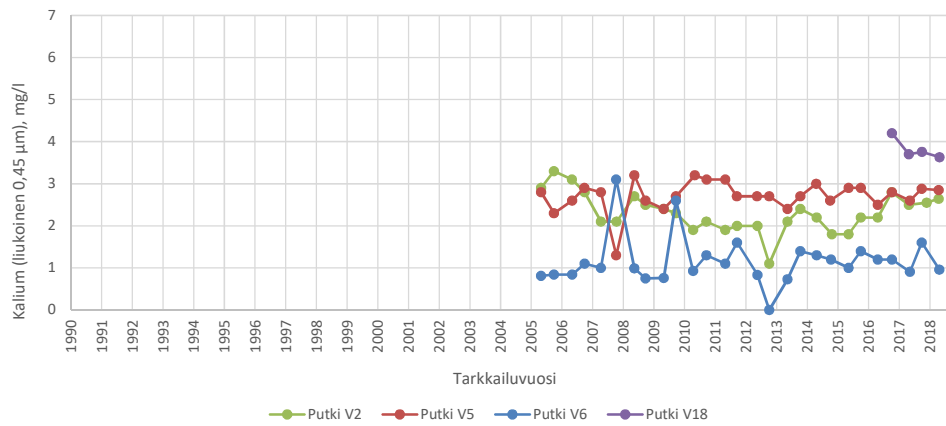
putki DeltaK
putki V4
putki V5

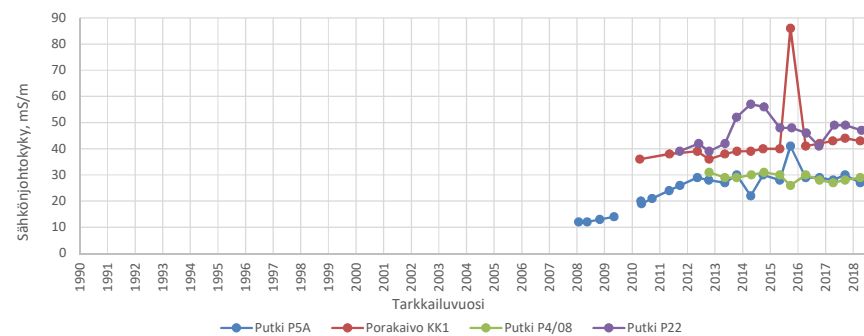
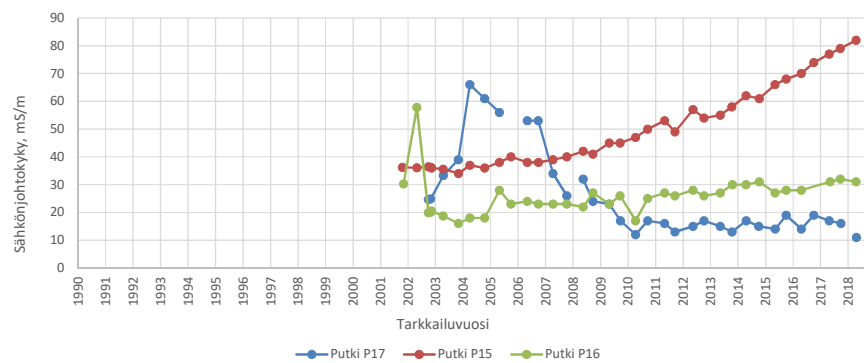
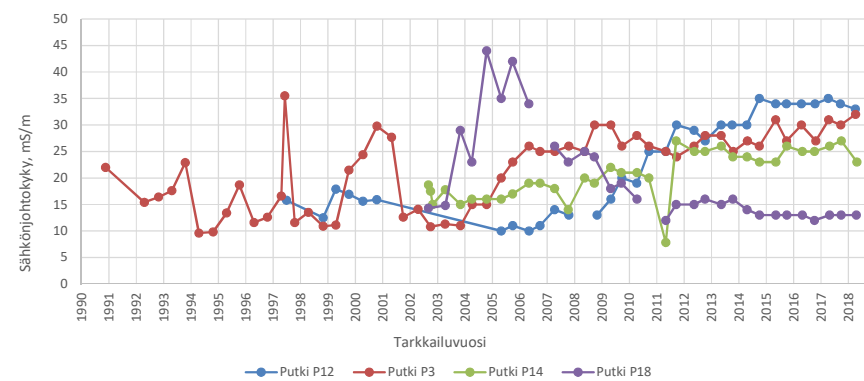
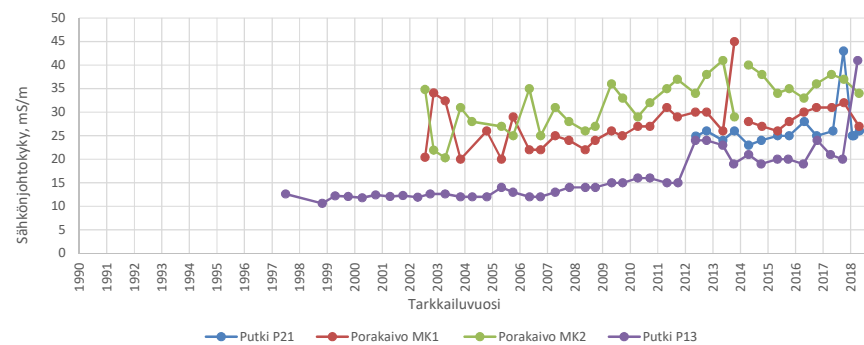
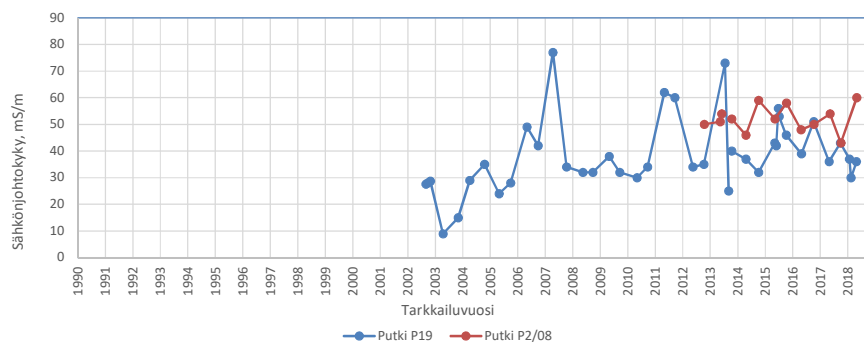
Alla on kuvassa esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määrittäysrajan.

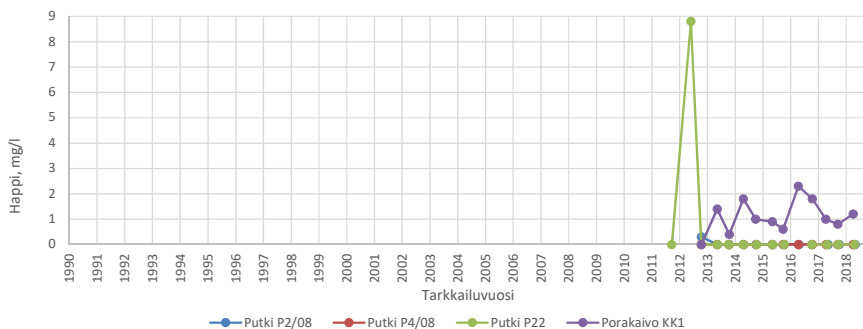
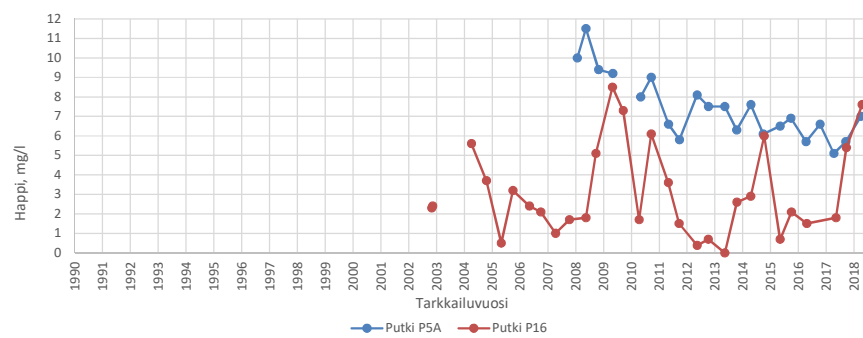
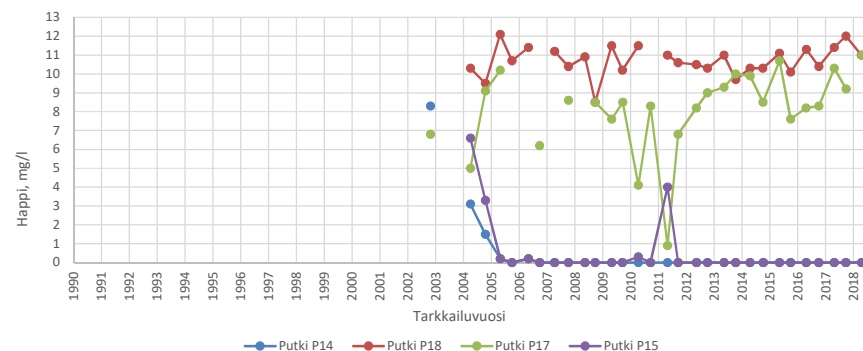
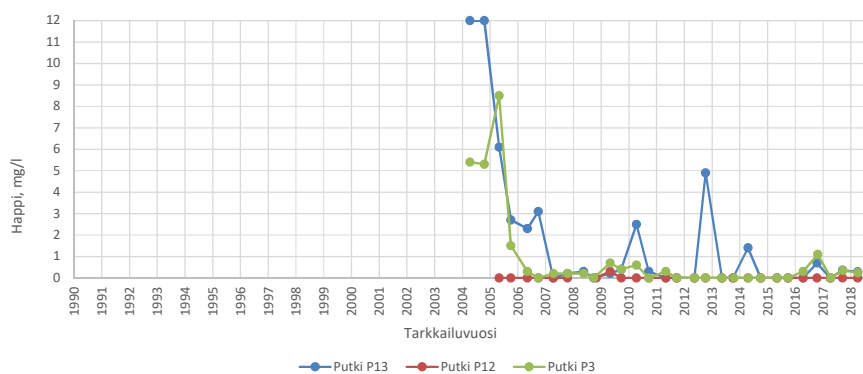
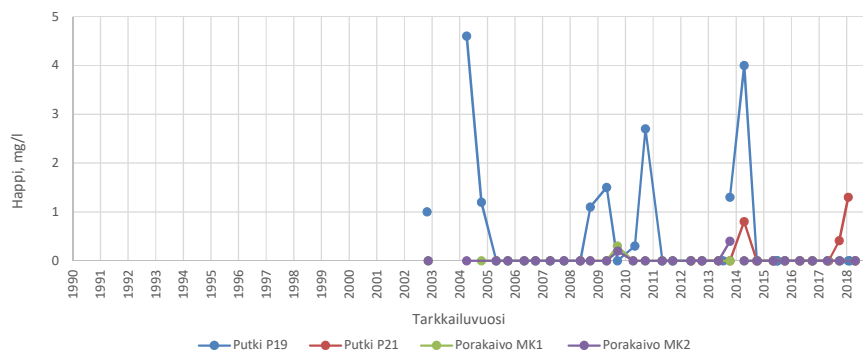


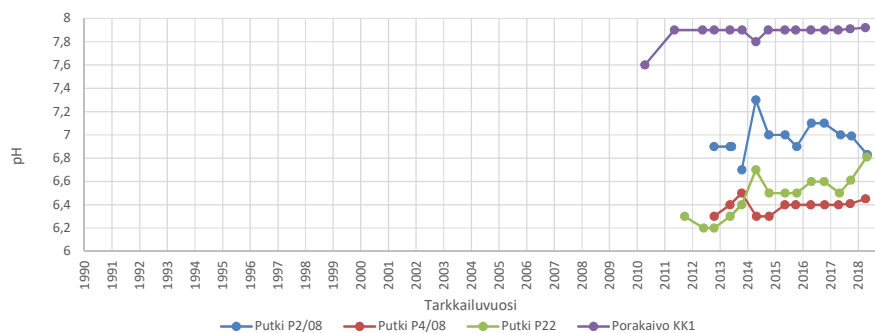
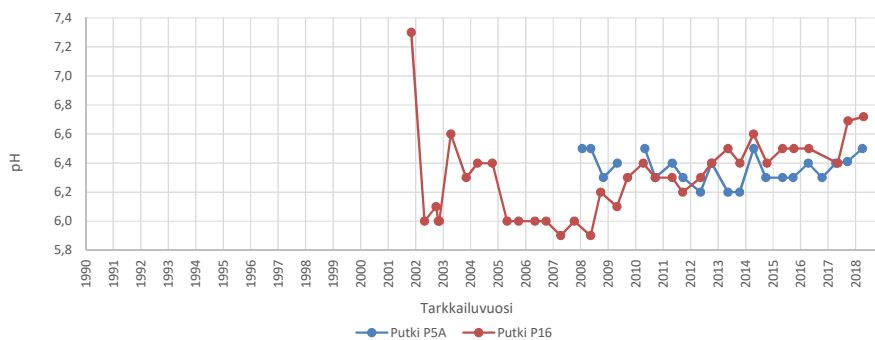
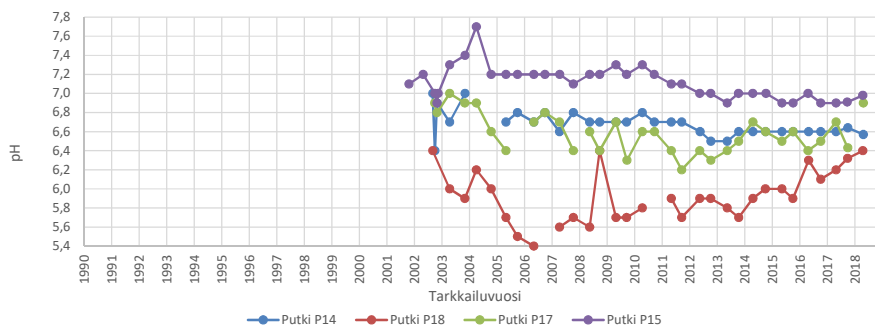
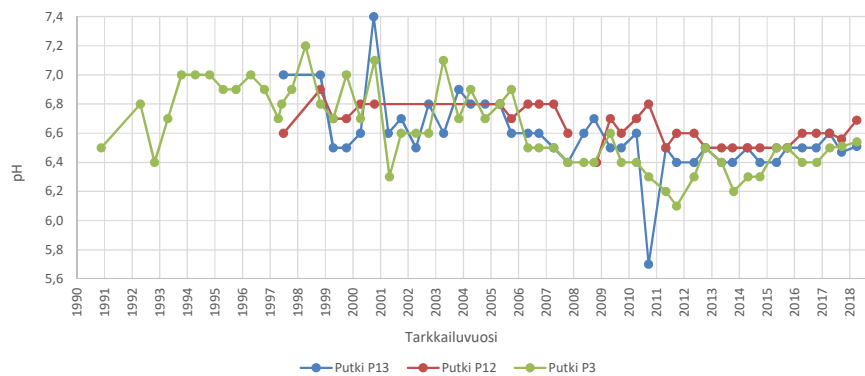
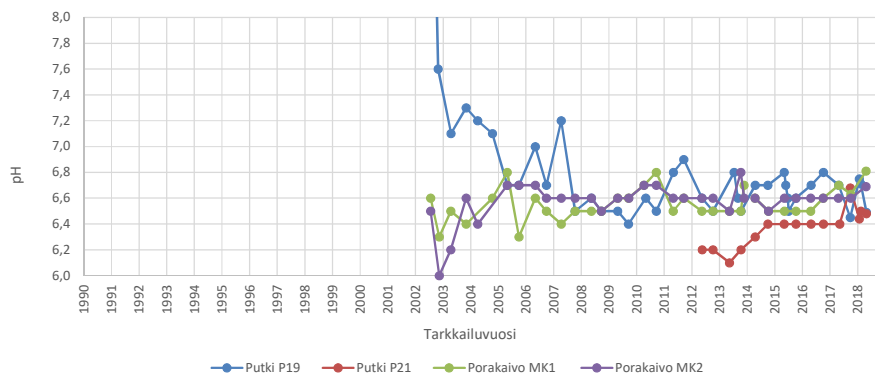


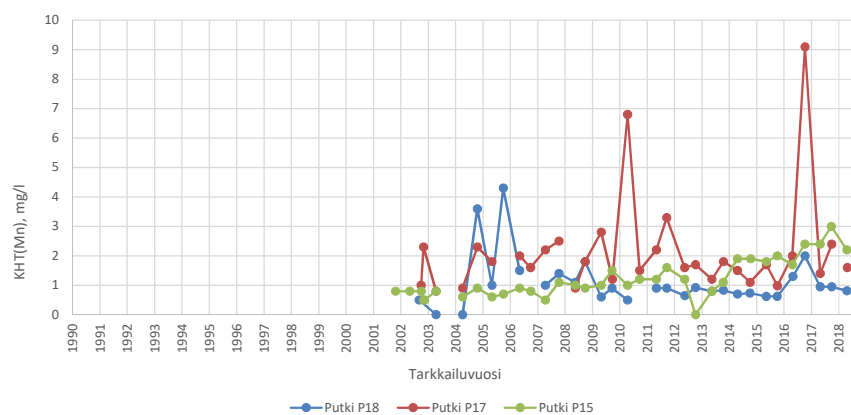
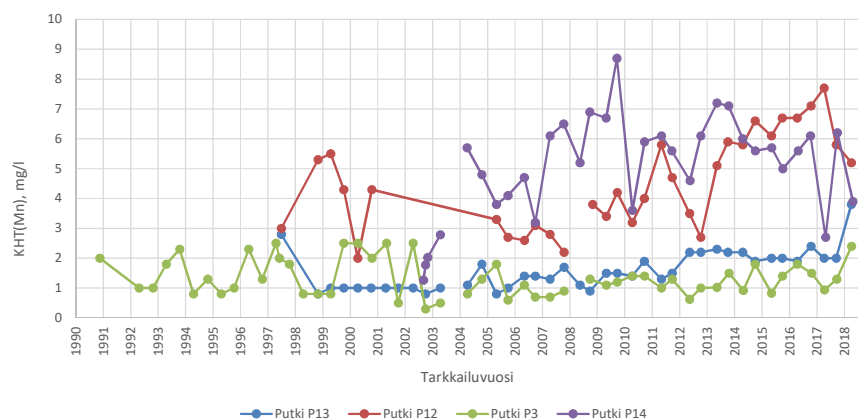
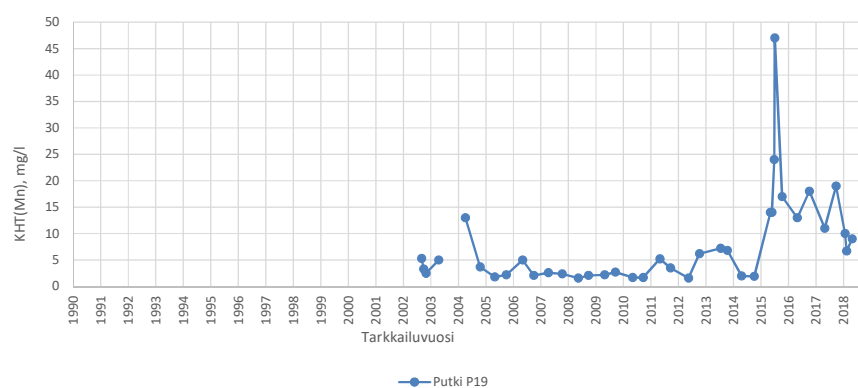
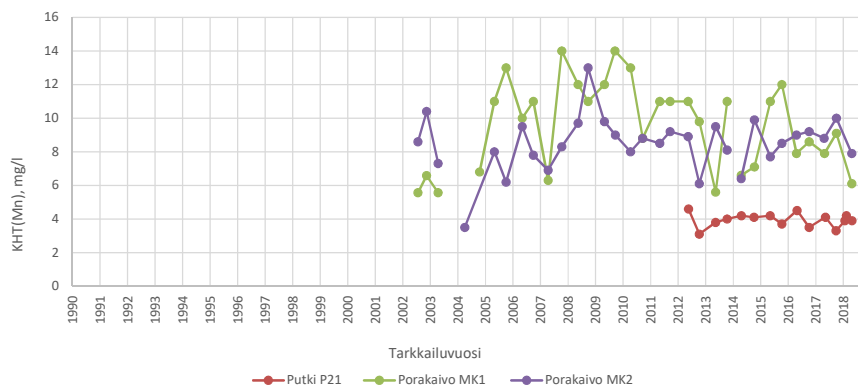


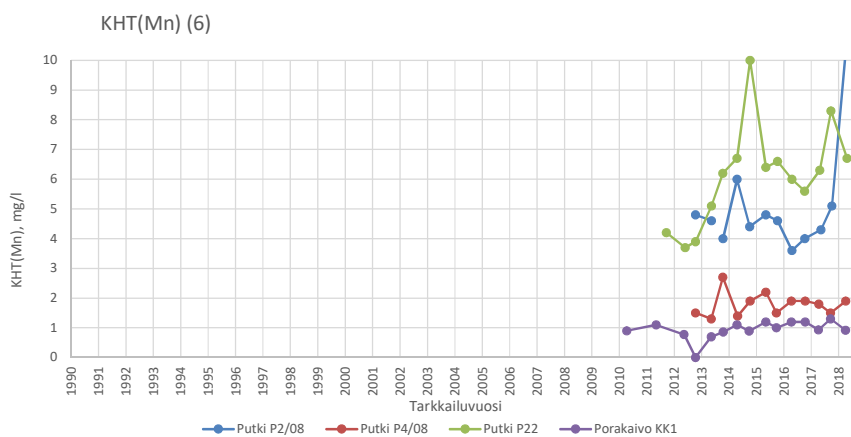
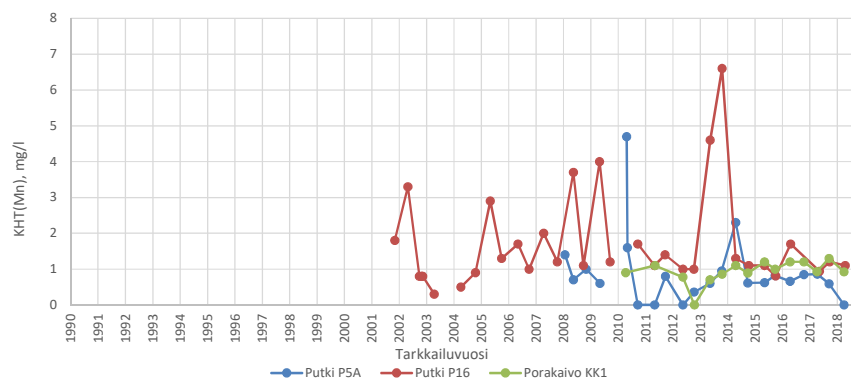












KHT(Cr)

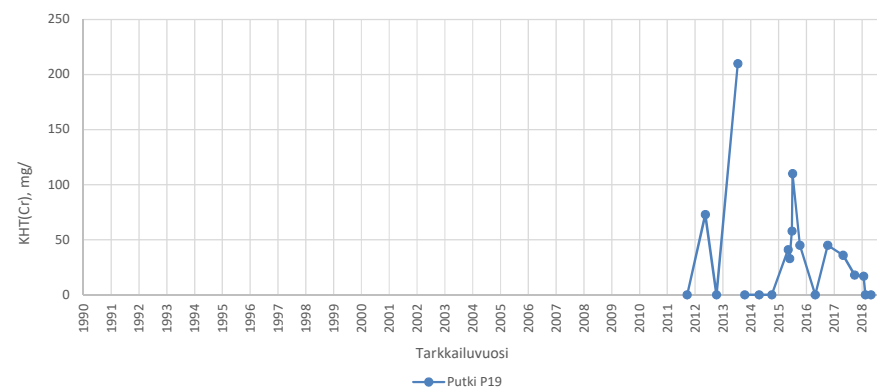
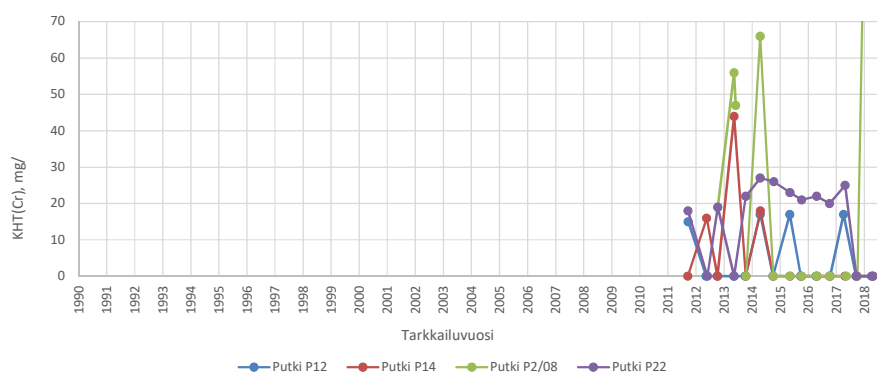
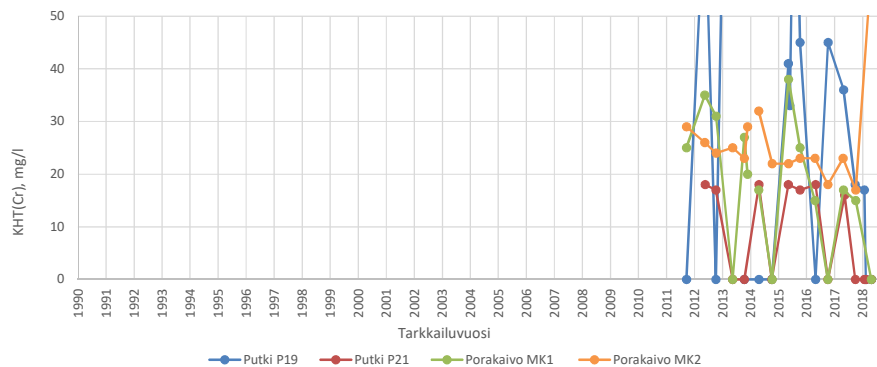
KHT(Cr):n tutkiminen pohjavesistä aloitettiin syksyllä 2011.

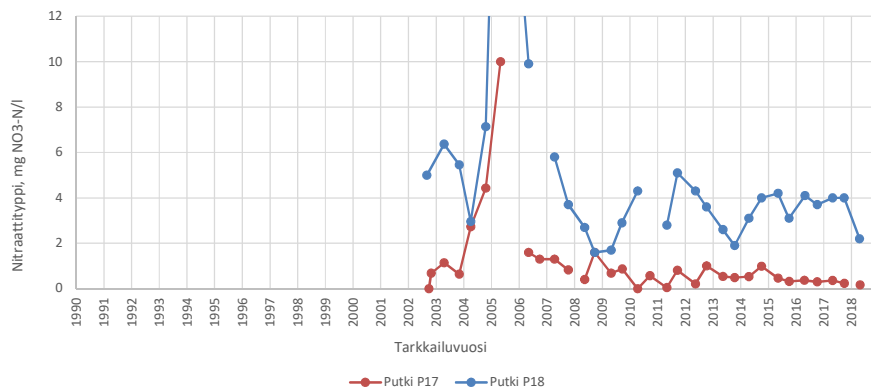
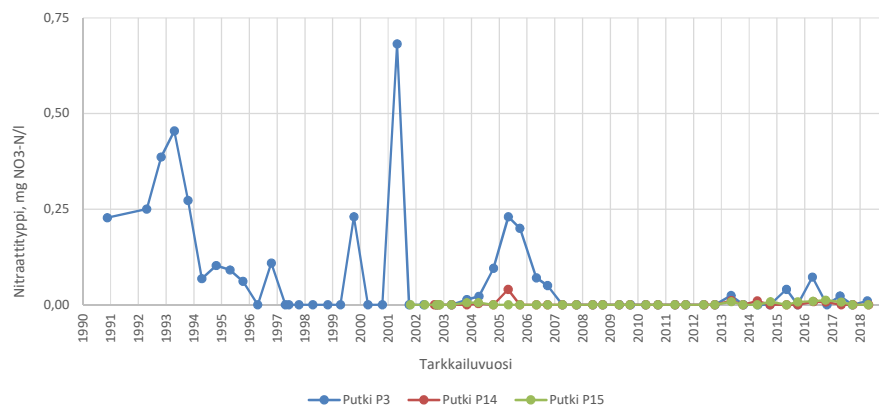
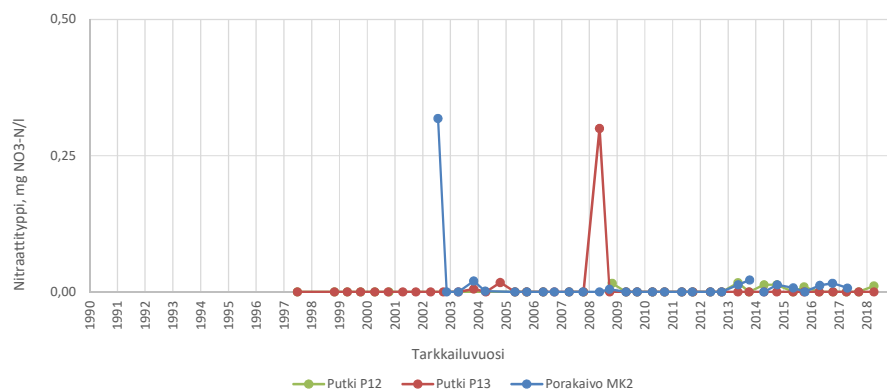
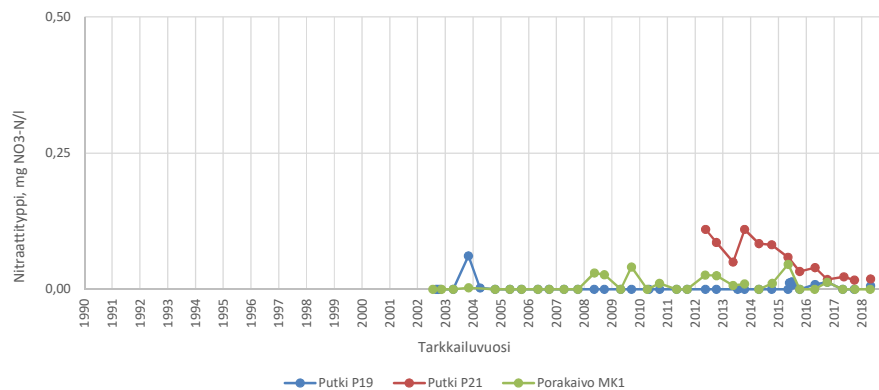
Kiitotie 3:n länsipuolella KHT(Cr) on ollut alle määrittäysrajan (<15 mg/l) seuraavissa tarkkailupisteissä:

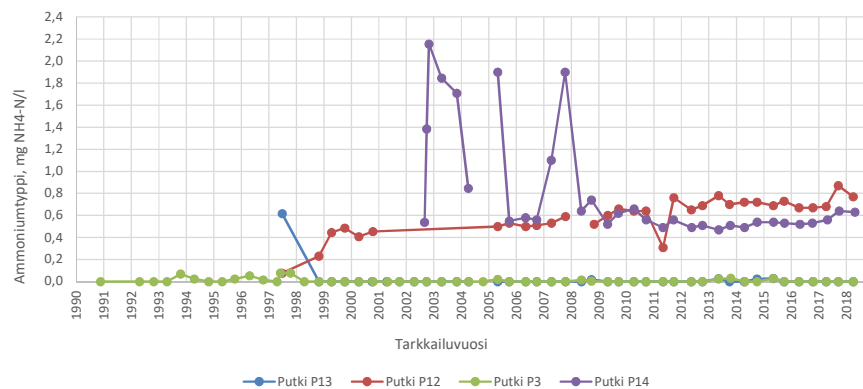
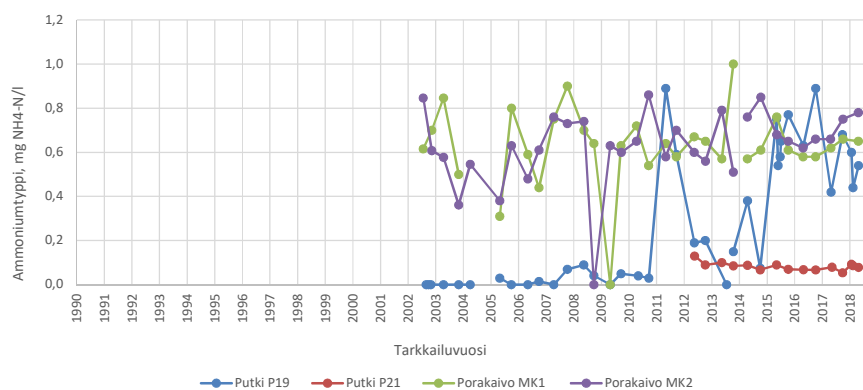
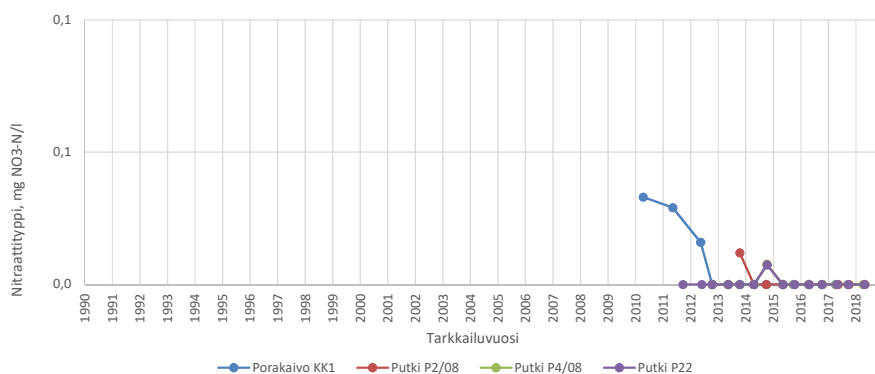
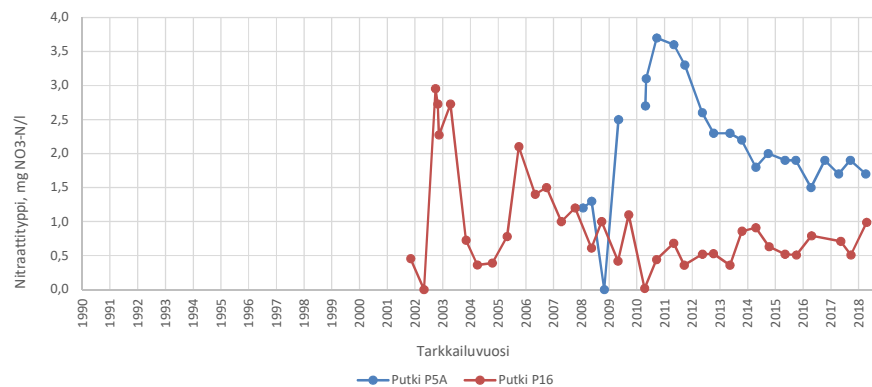
putki P12-18
putki P3
putki P2/08
putki P4/08
putki P5A

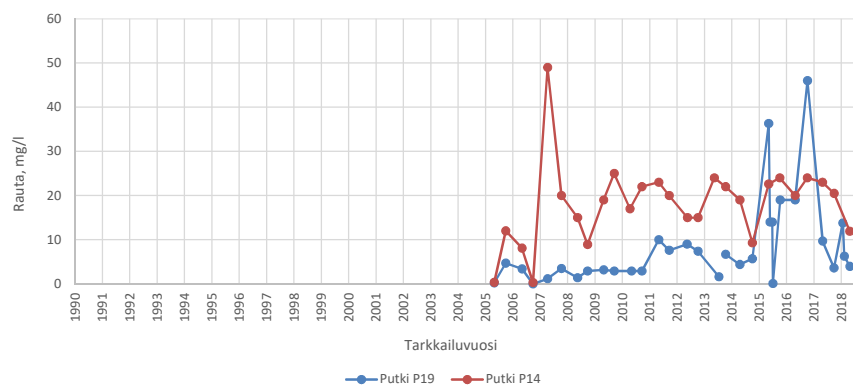
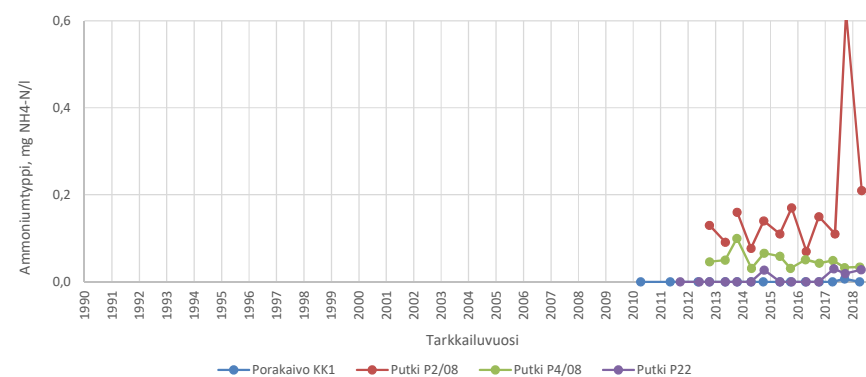
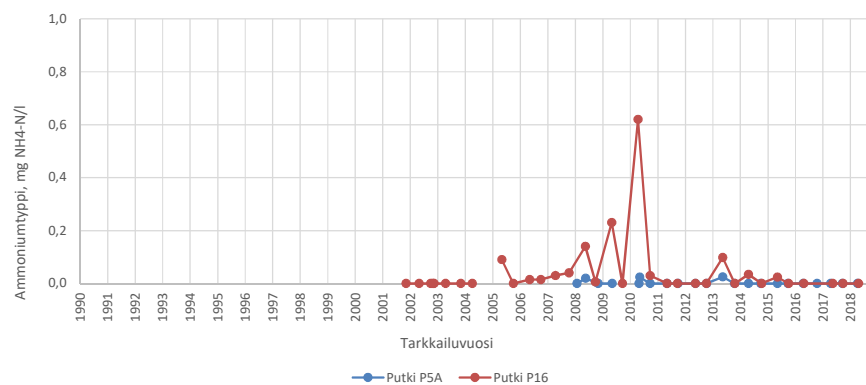
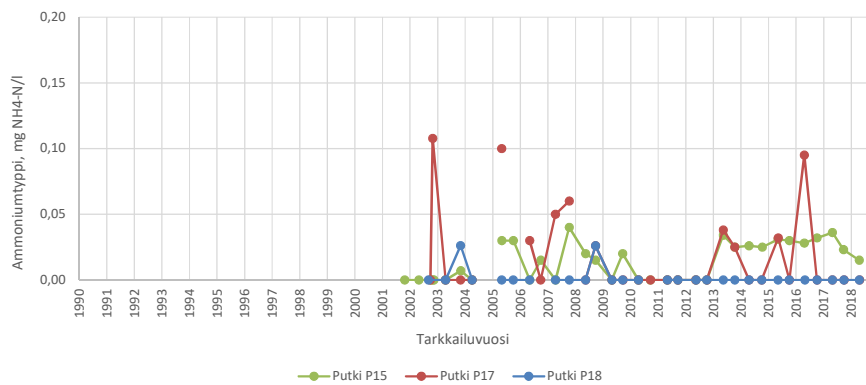
porakaivo KK1

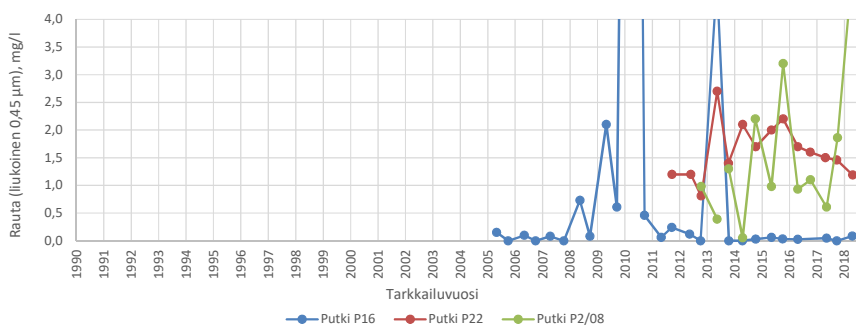
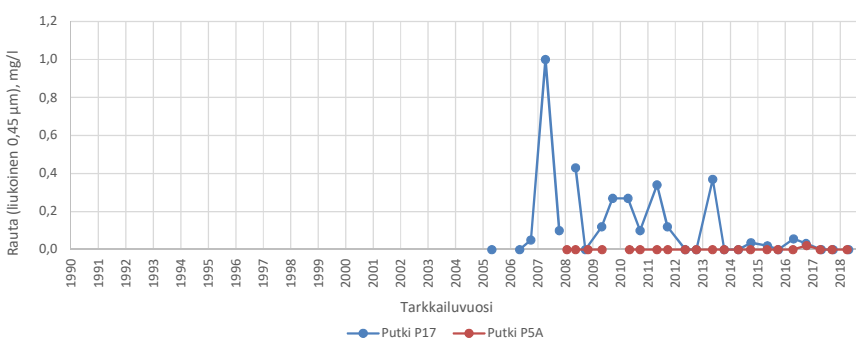
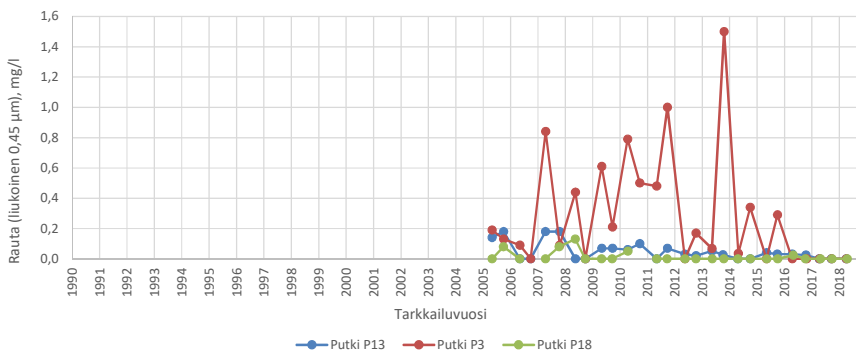
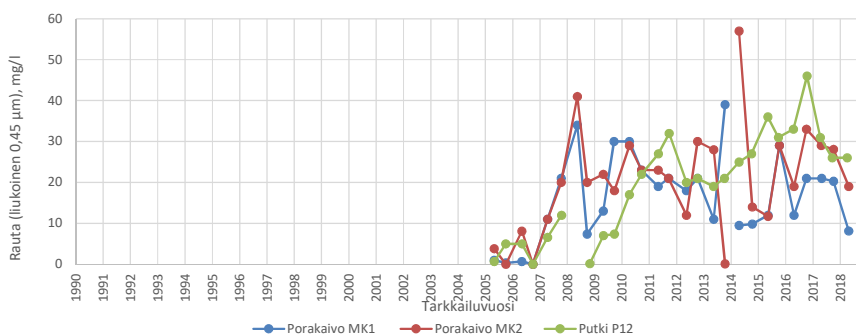
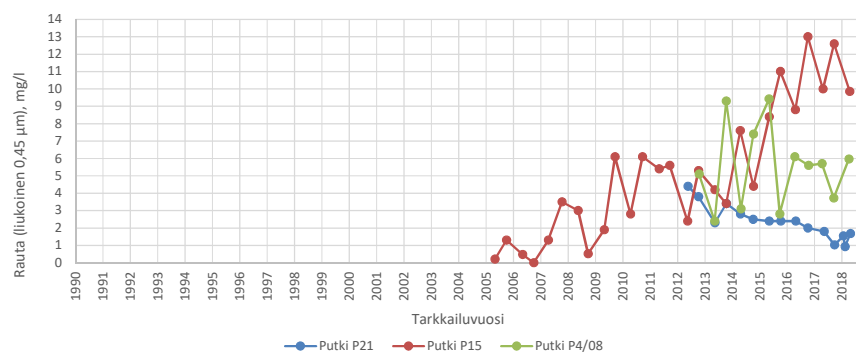
Alla on kuvina esitetty KHT(Cr)-tulokset tarkkailupisteistä, joissa yksi tai useampi tulos on ylittänyt määrittäysrajan.

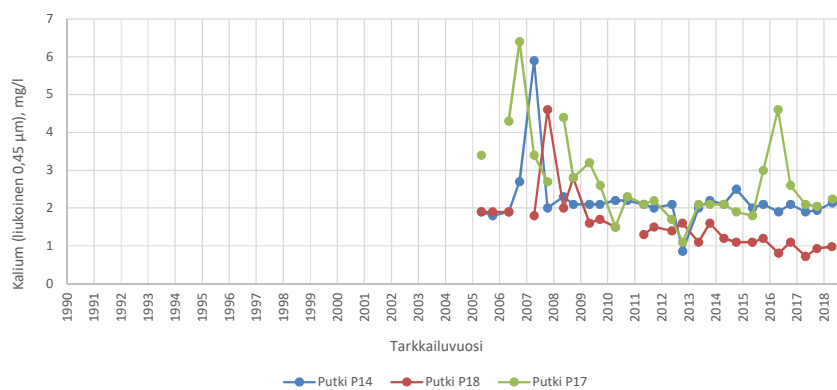
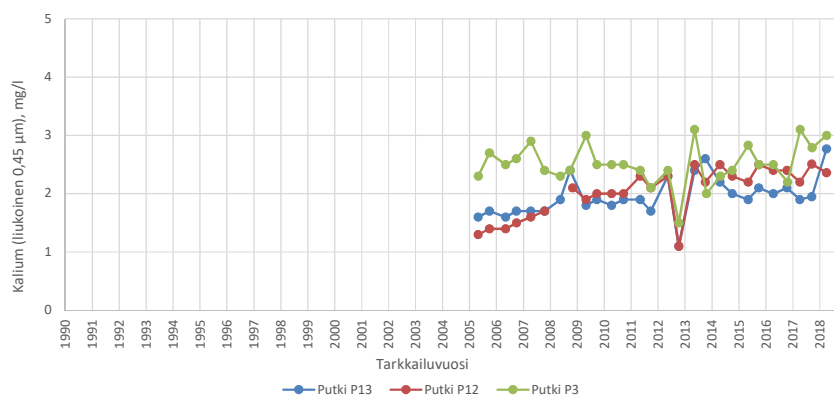
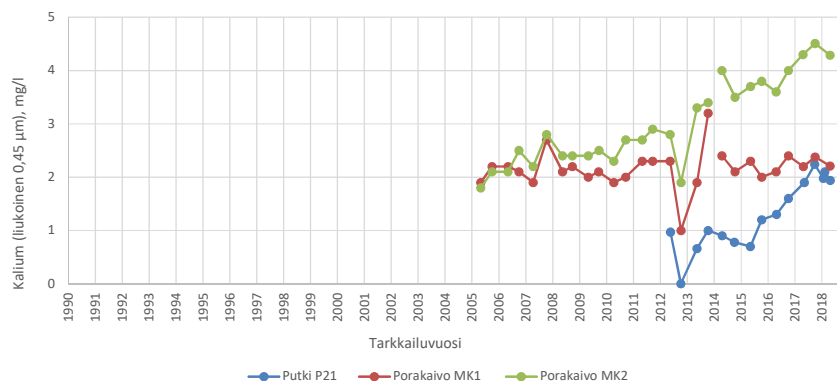
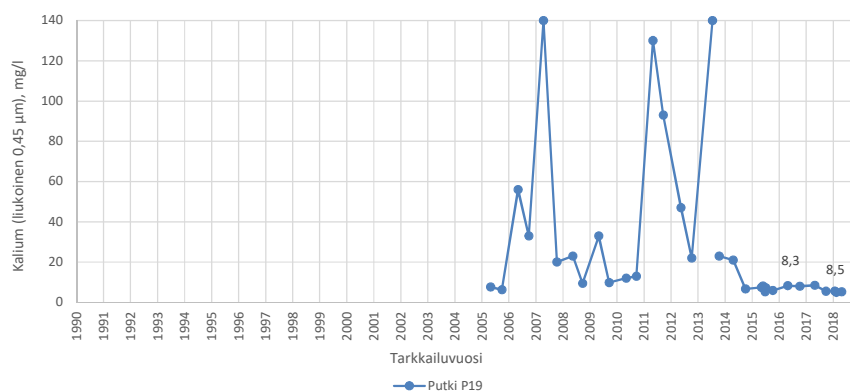


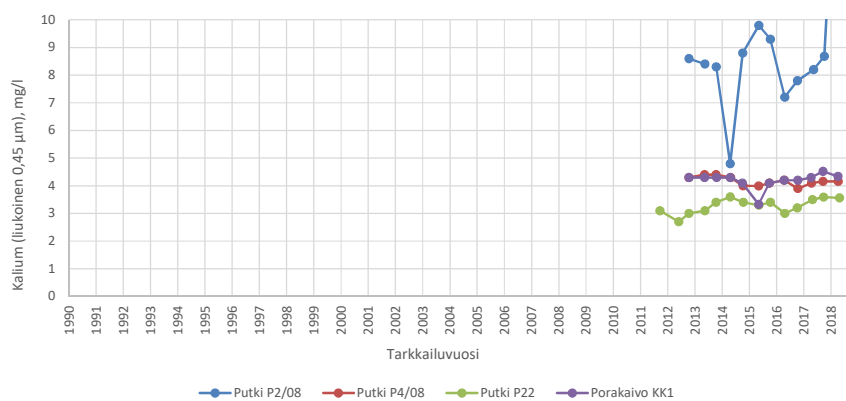
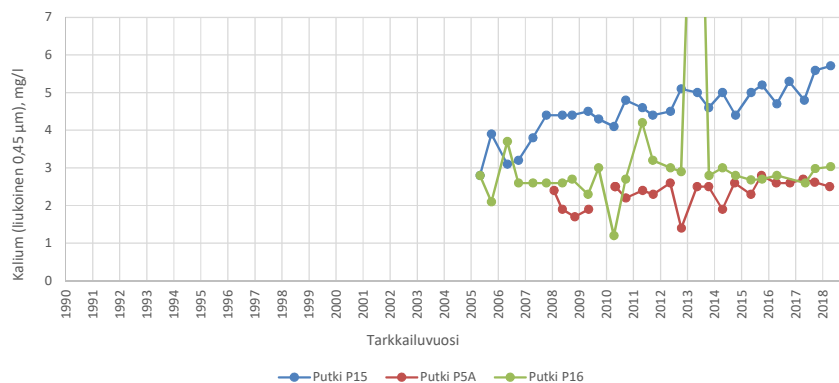


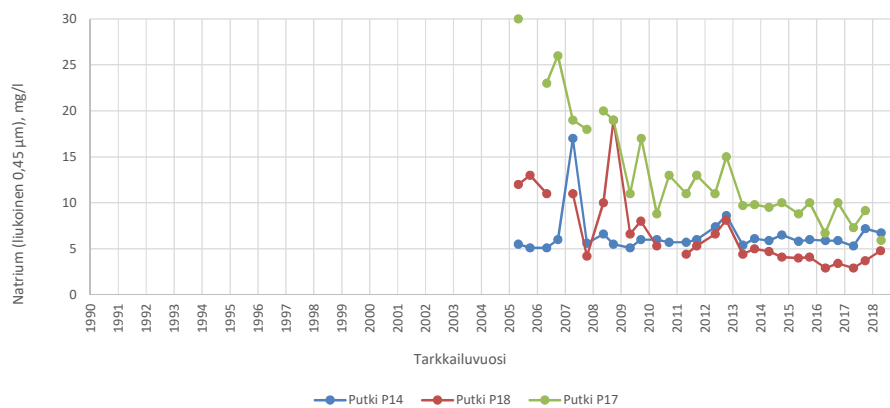
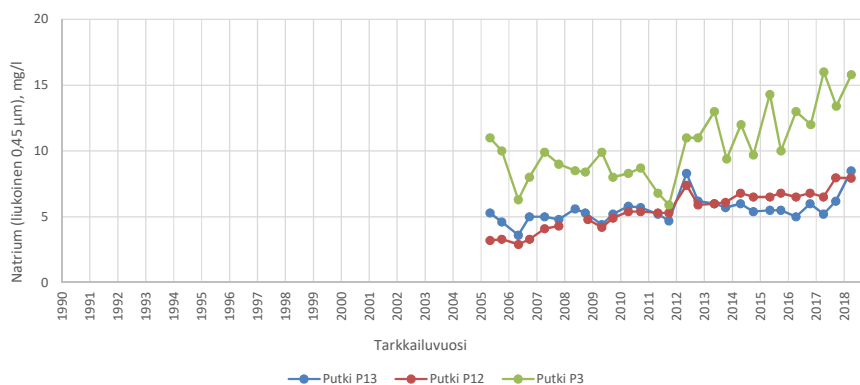
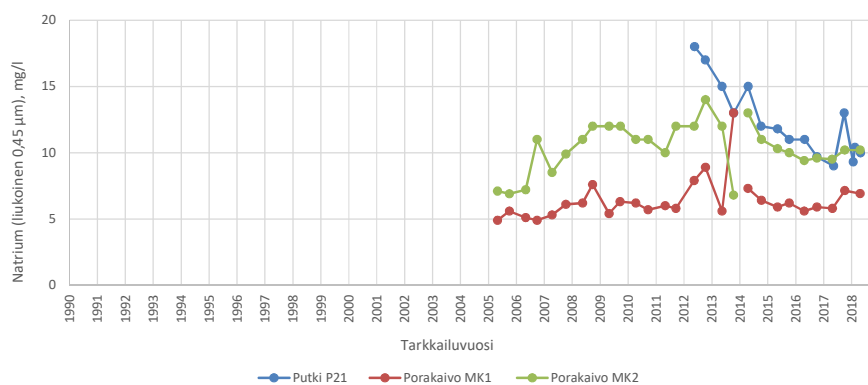
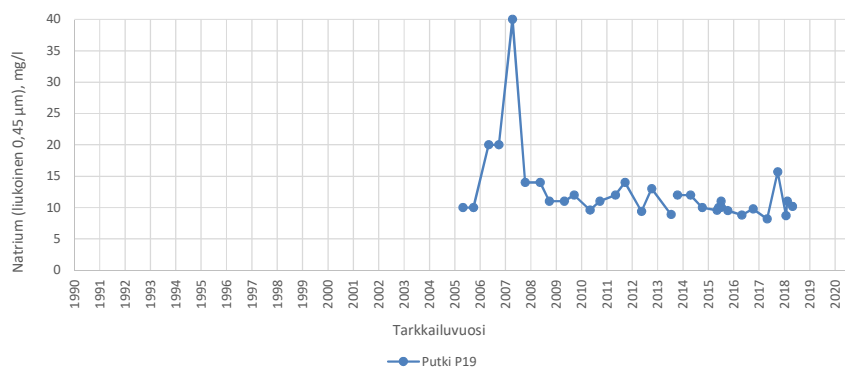


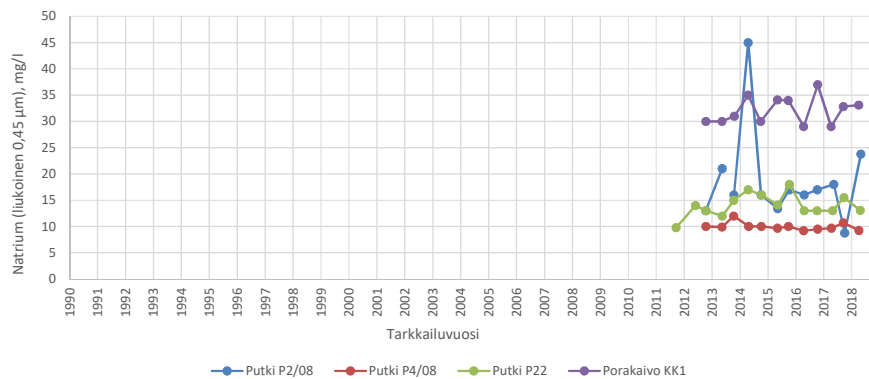
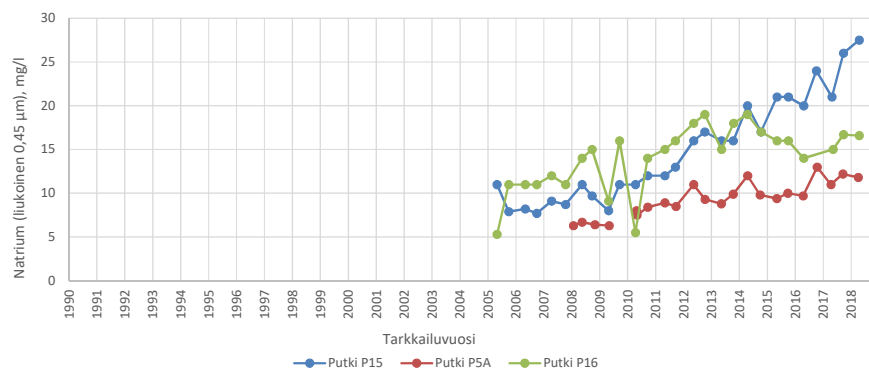


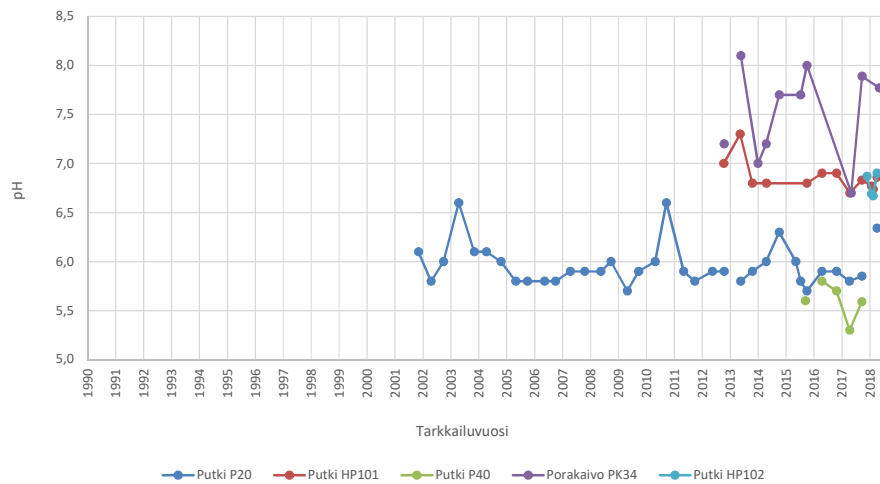
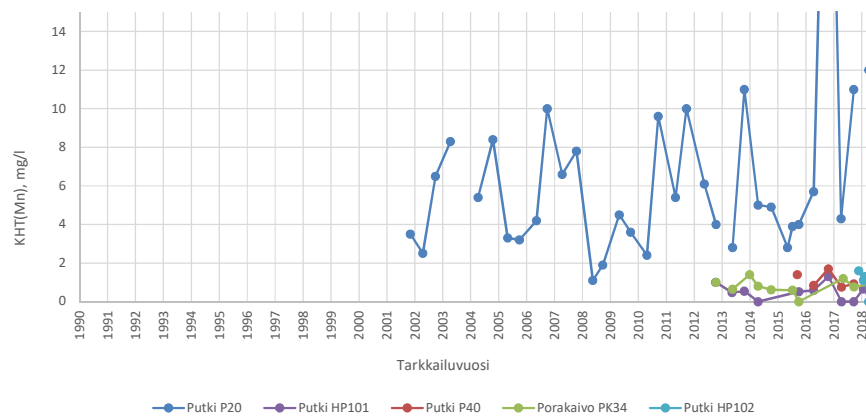
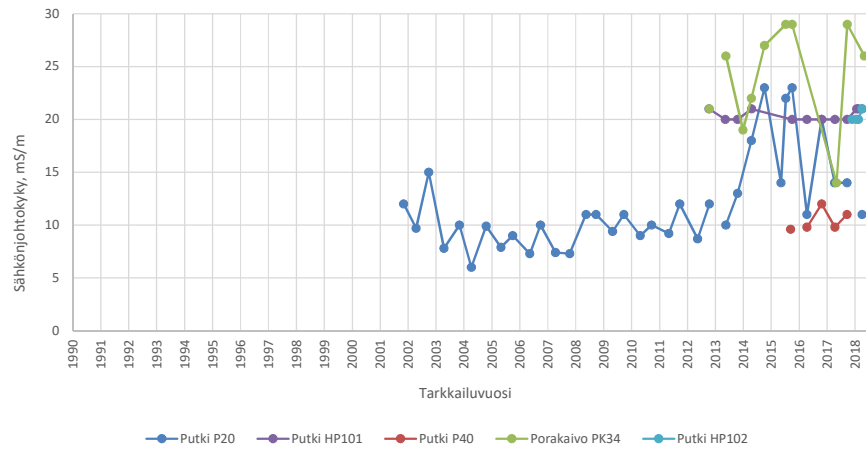


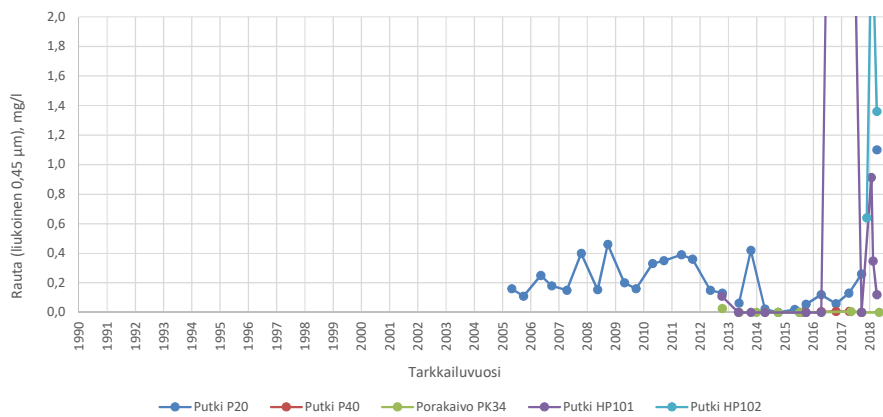
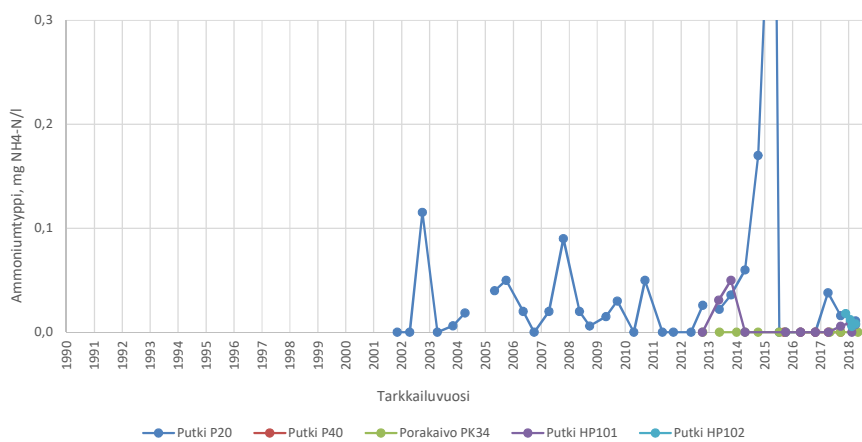


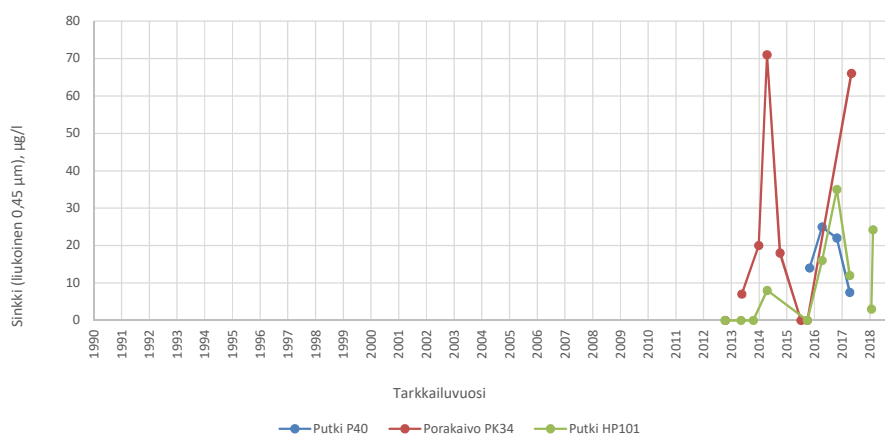
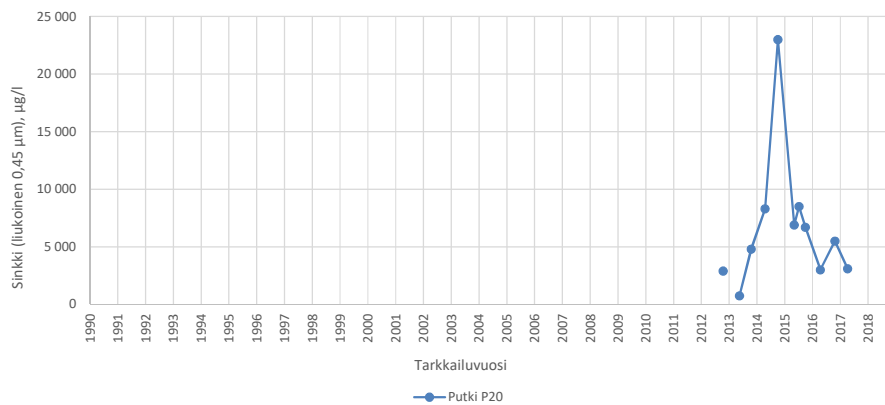














11 § **Ympäristölautakunnan toimivallan siirto allekirjoitus- ja päätöksenteko-oikeuksien osalta**

Ympäristöjohtaja poisti asian listalta.



12 § Helsingin hallinto-oikeuden välipäätös, Pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yleiset jätehuoltomääräykset

VD/7632/00.04.03/2018

KR/MVE

Ympäristölautakunta on 7.11.2018 § 8 antanut lausunnon Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut -kuntayhtymän ehdotuksesta pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen yleisten jätehuoltomääräysten tarkastamiseksi. Lausunnossa on otettu kantaa mm. jätteiden lajittelu- ja erilliskeräysvelvoitteisiin (13 §), jätteiden kuormaamiseen (31 §), lietesäiliöiden tyhjennysväleihin (35 §) ja yleisötilaisuuksien jätehuoltoon (37 §).

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän hallitus on 18.1.2019 hyväksynyt uudet jätehuoltomääräykset.

Ympäristölautakunta on 27.2.2019 § 8 tehnyt valituksen Helsingin hallinto-oikeudelle Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymän (HSY) hallituksen päätöksestä 18.1.2019, § 2 (757/06.060.601.6010/2018), joka koskee pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräysten hyväksymistä.

Valituksessa ympäristölautakunta on vaatinut HSY:n hallituksen päätöstä kumottavaksi ja palautettavaksi uudelleen valmisteluun HSY:lle jätehuoltomääräysten 31 §:n osalta ja että HSY:n hallituksen päätöksen täytäntöönpano kielletään jätteen kuormaamista koskevan 31 §:n osalta. Lisäksi ympäristölautakunta on pyytänyt tutkimaan, onko päätöksen julkipano tehty asianmukaisesti.

Myös Helsingin kaupunkiympäristölautakunnan ympäristö- ja lupajaosto ja Espoon ympäristölautakunta ovat valittaneet jätehuoltomääräysten 31 §:stä ja vaatineet määräyksen muuttamista ja/tai kumoamista sekä jätehuoltomääräyksen 31 §:n täytäntöönpanon keskeyttämistä.

Helsingin hallinto-oikeus on 5.4.2019 antanut asiassa välipäätöksen koskien täytäntöönpanon hylkäämistä koskevia vaatimuksia. Helsingin hallinto-oikeus on hylännyt täytäntöönpanoa koskevat vaatimukset ja ilmoittanut, että se antaa päätöksen valitukseen myöhemmin erikseen.

Päätökseen voi hakea muutosta korkeimmasta hallinto-oikeudesta.

Ympäristölautakunta 8.5.2019 § 12

Ympäristöjohtajan esitys:

Merkitään tiedoksi edellä mainittu Helsingin hallinto-oikeuden päätös ja päätetään tyytyä Helsingin hallinto-oikeuden välipäätökseen.

Päätös:

Merkittiin tiedoksi Helsingin hallinto-oikeuden päätös ja päätettiin tyytyä Helsingin hallinto-oikeuden välipäätökseen.

Liitteet:

- Helsingin hallinto-oikeuden välipäätös 5.4.2019



Täytäntöönpano: ympäristökeskus

Muutoksenhakuohje: 10. Muutoksenhaku- ja valituskielto

Lisätiedot:

Ympäristötarkastaja Mari Vesa, p. 050 302 4259, (etunimi.sukunimi[at]vantaa.fi)

Vantaan ympäristölautakunta
Pakkalankuja 5
01510 VANTAA



19/0239/5

5.4.2019

Diaarinumero
00970/19/5149
01033/19/5149
01202/19/5149

Asia Vaatimus täytäntöönpanon kieltämisestä jätehuoltomääräyksiä koskevassa valitusasiassa

Valittajat

1. Espoon ympäristölautakunta
2. Helsingin kaupunkiympäristölautakunnan ympäristö- ja lupajaosto
3. Vantaan ympäristölautakunta

Päätös, josta valitetaan

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän hallitus 18.1.2019 § 2

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) hallitus on hyväksynyt pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen uudet jätehuoltomääräykset. Samalla HSY:n hallitus on määrännyt määräykset tulemaan voimaan 1.3.2019 kuitenkin niin, että jätehuoltomääräysten 13 §:n mukaiset erilliskeräysvelvoitteet tulevat voimaan 1.1.2021.

Valituksissa esitetyt vaatimukset

1. Espoon ympäristölautakunta

Valituksenalaisella päätöksellä hyväksytyjen jätehuoltomääräysten § 31 tulee kumota tai määräystä tulee muuttaa siten, että muualla kuin Helsingin keskustassa jätteen kuormaamista voidaan tehdä maanantaista perjantaihin klo 7-22 välisenä aikana. Valituksenalaisen päätöksen täytäntöönpano tulee keskeyttää.

2. Helsingin kaupunkiympäristölautakunnan ympäristö- ja lupajaosto

Valituksenalainen päätös on kumottava ja palautettava uudelleen valmisteluun jätehuoltomääräysten 31 §:n osalta. Valituksenalaisen päätöksen täytäntöönpano on keskeytettävä jätteen kuormaamista koskevan 31 §:n osalta ja aiemmat jätehuoltomääräykset määrättävä jätteen kuormaamisen osalta palautettavaksi voimaan.

3. Vantaan ympäristölautakunta

Valituksenalainen päätös on kumottava ja palautettava uudelleen valmisteluun jätehuoltomääräysten 31 §:n osalta. Valituksenalaisen päätöksen täytäntöönpano on kiellettävä jätteen kuormaamista koskevan 31 §:n osalta. Lex specialis-periaatteen mukaisesti jätelaki menee kuntalain edelle. Päätöstä ei siten voi panna täytäntöön muutoksenhausta huolimatta, koska jätelain 139 §:ssä ei ole mainittu jätehuoltomääräyksiä koskevaa 91 §:ää. HSY:n hallituksen päätöksessä on määrätty jätehuoltomääräykset tulemaan voimaan 1.3.2019, mutta päätöksessä ei ole mainintaa siitä, tulevatko ne voimaan muutoksenhausta huolimatta.

Asian käsittely ja selvittäminen

HSY on antanut lausunnon. Jätelain 137 §:n 4 momentin ja kuntalain 133 §:n perusteella jätelain 91 §:ssä tarkoitettuun päätökseen sovellettavan kuntalain 143 §:n mukaan päätös voidaan panna täytäntöön ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Perustetta jätehuoltomääräysten 31 §:n täytäntöönpanon kieltämiseen ei ole. Jätehuoltomääräysten 31 §:n täytäntöönpanosta jätteen kuormaamisaikoja aikaistamalla ei aiheudu pysyvää tai peruuttamatonta vahinkoa, joka tekisi muutoksenhaun turhaksi.

Lausunnon liitteenä on toimitettu HSY:n hallituksen 15.3.2019 § 23 tekemä päätös, jonka mukaan jätehuoltomääräysten 31 §:n voimaantuloa siirretään siihen saakka, kunnes täytäntöönpanon keskeyttämistä koskeva vaatimus on lainvoimaisesti ratkaistu.

Hallinto-oikeuden ratkaisu

Hallinto-oikeus hylkää täytäntöönpanon kieltämistä koskevat vaatimukset.

Hallinto-oikeus antaa päätöksen valitukseen myöhemmin erikseen.

Perustelut

Jätelain 91 §:n 1 momentin mukaan kunta voi antaa tämän lain täytäntöönpanemiseksi tarpeellisia paikallisista oloista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä:

- 1) 32 §:ssä tarkoitetussa toiminnassa syntyvän yhdyskuntajätteen määrän vähentämisestä, lajittelusta, säilyttämisestä, keräyksestä, kuljetuksesta, hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä sekä näitä koskevista teknisistä vaatimuksista;
- 2) 13 §:n 1 ja 2 momentissa säädettyjen vaatimusten noudattamiseksi muiden kuin 1 kohdassa tarkoitettujen jätteiden keräyksen, vastaanoton ja kuljetuksen käytännön järjestelyistä kiinteistöillä tai jätteen vastaanottoaikoilla sekä näitä koskevista teknisistä vaatimuksista;
- 3) toimista roskaantumisen ehkäisemiseksi;

4) velvollisuudesta antaa kunnan jätehuoltoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tietoja 1 kohdassa tarkoitetuista jätteistä tai 39 §:ssä tarkoitetuista jätteen kuljetuksista.

Jätelain 137 §:n 4 momentin mukaan kunnan jätehuoltomääräysten hyväksymistä koskevaan päätökseen saa hakea valittamalla muutosta siten kuin kuntalaissa säädetään.

Kuntalain 133 §:n 1 momentin mukaan kuntalain 16 luvun säännöksiä sovelletaan oikaisuvaatimuksen tekemiseen ja kunnallisvalitukseen kunnan ja kuntayhtymän viranomaisen päätöksestä, jollei erikseen lailla toisin säädetä.

Jätelain 91 §:n 1 momentissa tarkoitettuun päätökseen sovellettavan kuntalain 143 §:n mukaan päätös voidaan panna täytäntöön ennen kuin se on saanut lainvoiman. Täytäntöönpanoon ei kuitenkaan saa ryhtyä, jos oikaisuvaatimus tai valitus käy täytäntöönpanon johdosta hyödyttömäksi taikka jos oikaisuvaatimuksen käsittelevä toimielin tai valitusviranomainen kieltää täytäntöönpanon.

Valituksissa on vaadittu jätehuoltomääräysten 31 §:n täytäntöönpanon kieltämistä. Kysymyksessä olevan pykälän mukaan jätteiden kuormaaminen on sallittu maanantaista perjantaihin kello 6-22 lukuun ottamatta Helsingin kanta-kaupungin alueelle muodostettua ympäristövyöhykkeen aluetta, jolla jätteiden kuormaaminen on sallittu maanantaista perjantaihin kello 5-22. Lisäksi jätteiden kuormaaminen on sallittu lauantaisin ja sunnuntaisin klo 7-21. Useamman pyhäpäivän sattuessa peräkkäin on jätteiden kuormaaminen sallittu pyhänä kuten lauantaisin ja sunnuntaisin.

Valituksenalaisella päätöksellä hyväksytyjen jätehuoltomääräysten 31 §:n täytäntöönpanon kieltämiseen ei ole ilmennyt aiheutta.

Sovelletut oikeusohjeet

Perusteluissa mainitut

Muutoksenhaku

Tähän päätökseen saa hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Valituskirjelmä on toimitettava korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Valitusosoitus on liitteenä (kunnallisvalitus).

Hallinto-oikeuden kokoonpano

Asian ovat ratkaisseet hallinto-oikeuden jäsenet
Markku Setälä, Liisa Selvenius-Hurme ja Annamari Laakkonen.



Esittelijäjäsen

Annamari Laakkonen

Jakelu

Päätös Espoon ympäristölautakunta
 Helsingin kaupunkiympäristölautakunnan ympäristö- ja lupajaosto
 Vantaan ympäristölautakunta
Jäljennös Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän hallitus

Toimituskirjan antaja:



Merja Suominen
lainkäyttösihteeri

VALITUSOSOITUS

Hallinto-oikeuden päätökseen saa hakea muutosta valittamalla **korkeimpaan hallinto-oikeuteen** kirjallisella valituksella.

Valitusaika

Valitus on tehtävä **30 päivän kuluessa hallinto-oikeuden päätöksen tiedoksisaantipäivästä**, sitä päivää lukuun ottamatta.

Jos päätöksestä valitetaan kunnan jäsenelle taikka kuntayhtymän jäsenkunnalle tai sen jäsenelle kuuluvan valitusoikeuden nojalla, valitusaika lasketaan siitä päivästä, jolloin ilmoitus päätöksestä on julkaistu kunnan, kuntayhtymän tai asianomaisten kuntien ilmoitustaululla.

Jos päätös on annettu asianomaiselle erikseen tiedoksi, valitusaika luetaan kuitenkin tiedoksisaannista. Tiedoksisaantipäivän osoittaa tiedoksianto- tai saantitodistus. Sijaistiedoksiannossa päätös katsotaan tiedoksi saaduksi, ellei muuta näytetä, kolmantena päivänä todistuksen osoittamasta päivästä. Sähköisessä tiedoksiannossa tiedoksisaantipäivä on päivä, jolloin asiakirja on noudettu hallinto-oikeuden osoittamalta palvelimelta, tietokannasta tai muusta tiedostosta. Virkakirjeen katsotaan tulleen viranomaisen tietoon saapumispäivänään.

Valituskirjelmän toimittaminen

Valituskirjelmä on toimitettava valitusajassa **korkeimmalle hallinto-oikeudelle**. Valitusasiakirjojen tulee olla perillä myös sähköistä asiointipalvelua käytettäessä valitusajan viimeisenä päivänä ennen viraston aukioloajan päättymistä.

Valituskirjelmän sisältö ja allekirjoittaminen

Valituskirjelmässä on ilmoitettava

- valittajan nimi ja kotikunta
- postiosoite ja puhelinnumero, joihin asian käsittelyä koskevat ilmoitukset valittajalle voidaan toimittaa
- päätös, johon haetaan muutosta
- miltä kohdin päätökseen haetaan muutosta ja mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi
- perusteet, joilla muutosta vaaditaan.

Valittajan, laillisen edustajan tai asiamiehen on allekirjoitettava valituskirjelmä. Jos valittajan puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä taikka jos valituksen laatijana on muu henkilö, on valituskirjelmässä ilmoitettava myös tämän nimi ja kotikunta.

Valituskirjelmän liitteet

Valituskirjelmään on liitettävä

- hallinto-oikeuden päätös alkuperäisenä tai jäljennöksenä
- todistus siitä, minä päivänä päätös on annettu tiedoksi, tai muu selvitys valitusajan alkamisajankohdasta
- asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle.

Asiamiehen, jollei hän ole asianajaja, julkinen oikeusavustaja tai luvan saanut oikeudenkäyntiavustaja, on liitettävä valitukseen valtakirja.

Korkeimman hallinto-oikeuden osoite

Postiosoite:	Käyntiosoite:
PL 180	Fabianinkatu 15
00131 HELSINKI	Helsinki

Faksi: 029 56 40382

Sähköposti: korkein.hallinto-oikeus@oikeus.fi

Asiointipalvelu: <https://asiointi2.oikeus.fi/hallintotuomioistuimet>

Kunnallisvalitus 01.16

BESVÄRSANVISNING

I förvaltningsdomstolens beslut får ändring sökas genom skriftliga besvär hos **högsta förvaltningsdomstolen**.

Besvärstiden

Besvär skall anföras **inom 30 dagar från dagen för delfäendet av förvaltningsdomstolens beslut**, sagda dag inte medräknad.

Om besvär anföras med stöd av den besvärsrätt, som tillkommer kommunmedlem, samkommuns medlemskommuner eller deras kommunmedlemmar räknas besvärstiden från den dag, då beslutet tillkännagetts genom anslag på kommunens, samkommunens eller behöriga kommuners anslagstavlor.

Om beslutet har delgivits personerna i fråga särskilt, räknas besvärstiden dock från delfäendet. Dagen för delfäendet framgår av delgivnings- eller mottagningsbeviset. Då fråga är om mellanhandsdelgivning anses delgivningen, såvida annat inte visas, ha ägt rum den tredje dagen efter den dag delgivnings- eller mottagningsbeviset utvisar. Vid elektronisk delgivning är dagen för delfäendet den dag då dokumentet har hämtats från en av förvaltningsdomstolen anvisad server, databas eller någon annan fil. Tjänstebrev anses ha kommit till myndighets kännedom den dag brevet anlände.

Inlämnande av besvärsskriften

Besvärsskriften skall inom besvärstiden tillställas **högsta förvaltningsdomstolen**. Besvärshandlingarna skall vara framme även vid användning av e-tjänsten senast den sista dagen av besvärstiden före utgången av ämbetsverkets öppettid.

Besvärsskriftens innehåll och undertecknande

I besvärsskriften skall uppges

- ändringssökandens namn och hemkommun
- den postadress och det telefonnummer under vilka meddelanden i saken kan tillställas ändringssökanden
- det beslut i vilket ändring söks
- till vilka delar ändring söks i beslutet och vilka ändringar som yrkas
- de grunder på vilka ändring yrkas.

Besvärsskriften skall egenhändigt undertecknas av ändringssökanden, hans lagliga företrädare eller ombud. Om ändringssökandens talan förs av hans lagliga företrädare eller ombud eller om någon annan person har uppgjort besvären, skall i besvärsskriften även uppges namn och hemkommun för denna person.

Besvärsskriftens bilagor

Till besvärsskriften skall fogas

- förvaltningsdomstolens beslut i original eller kopia
- intyg över vilken dag beslutet har delgivits eller annan utredning över när besvärstiden har börjat
- de handlingar som ändringssökanden åberopar till stöd för sina yrkanden, om dessa inte redan tidigare har tillställts myndigheten.

Ett ombud skall, om han inte är en advokat, ett offentligt rättsbiträde eller ett rättegångsbiträde med tillstånd, foga en fullmakt till besvärsskriften.

Högsta förvaltningsdomstolens adress

Postadress:	Gatuadress:
PB 180	Fabiansgatan 15
00131 HELSINGFORS	Helsingfors

Fax: 029 56 40382
E-post: korkein.hallinto-oikeus@oikeus.fi
E-tjänst: <https://asiointi2.oikeus.fi/hallintotuomioistuimet/#/sv>

Kommunalbesvär 01.16



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 7 päivän kuluttua siitä, kun pöytäkirja on nähtävänä yleisessä tietoverkossa.
- 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 lähettäjistä, 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 8. Valitus Vaasan hallinto-oikeudelle ympäristönsuojelulain nojalla tehdystä päätöksestä

Tässä kokouksessa ympäristönsuojelulain nojalla tehtyyn päätökseen saa hakea muutosta valittamalla.

Valitus tehdään **Vaasan hallinto-oikeudelle** kirjallisella valituksella. Myös päätökseen asian käsittelystä peritystä maksusta haetaan muutosta Vaasan hallinto-oikeudelta.

Valitusoikeus on:

- asianosaisella
- rekisteröidyllä yhdistyksellä tai säätiöllä, jonka tarkoituksena on ympäristön, terveyden- tai luonnonsuojelun taikka asuinympäristön viihtyisyyden edistäminen ja jonka toiminta-alueella kysymyksessä olevat ympäristövaikutukset ilmenevät
- toiminnan sijaintikunnalla ja muulla kunnalla, jonka alueella toiminnan ympäristövaikutukset ilmenevät
- valtion valvontaviranomaisella
- muulla asiassa yleistä etua valvovalla viranomaisella.

Valitusaika

Valituskirjelmä liitteineen on toimitettava **30 päivän kuluessa** tämän päätöksen julkipäivästä **Vaasan hallinto-oikeudelle**.

Valituksen sisältö ja toimittaminen

Valitus osoitetaan Vaasan hallinto-oikeudelle.

Valitus on tehtävä kirjallisena. Valitukseen tulee liittää tämä päätös alkuperäisenä tai jäljennöksenä ja asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle. Valituksesta on käytävä ilmi vaatimus perusteineen.

Kirjallinen valitus on muutoksenhakijan, laillisen edustajan tai asiamiehen allekirjoitettava. Asiamiehen on, jollei hän ole asianajaja tai yleinen oikeusavustaja, liitettävä **valituskirjelmään valtakirja**, jollei valittaja ole valtuuttanut häntä suullisesti valitusviranomaisessa. Kirjelmässä on mainittava valituksen tekijän, ja jos hän ei ole allekirjoittajana, myös allekirjoittajan nimi, asuinkunta ja postiosoite.

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

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

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



Valitus toimitetaan aina omalla vastuulla.

Valittajalta peritään asian käsittelystä Vaasan hallinto-oikeudessa oikeudenkäyntimaksua **260 euroa**.

Yhteystiedot:

Vaasan hallinto-oikeus

Käyntiosoite: Korsholmanpuistikko 43, 4. krs

Postiosoite: PL 204, 65101 Vaasa

Puhelin: Kirjaamo 029 56 42780

Faksi: 029 5642760

sähköposti: [vaasa.hao\(at\)oikeus.fi](mailto:vaasa.hao(at)oikeus.fi)

aukioloaika ma-pe klo 8.15 - 16.00



Muutoksenhakuohje 10. Oikaisuvaatimus- ja valituskielto

10.1

Päätöksistä §:t 4,6, 9, 10, 12 jotka koskevat vain valmistelua tai täytäntöönpanoa, ei kuntalain 136 §:n mukaan saa tehdä oikaisuvaatimusta eikä kunnallisvalitusta.

10.2.

Päätöksistä §:t, 1-3 ei hallintolainkäyttölain 5 §:n mukaan saa tehdä hallintovalitusta, koska ne eivät sisällä sellaista toimenpidettä, jolla asia on ratkaistu tai jätetty tutkimatta.