

Tammervoima Oy

Tarkkailusuunnitelma jätevoimalan
rakentamisen aikaisille hule- ja
pohjavesille

Jukka Mattila 24.9.2013

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	1
2. PINTA- JA POHJAVESIEN NYKYINEN TILA.....	1
3. ENNAKKOTARKKAILU.....	2
3.1 Ojavedet	2
3.2 Ojasedimentit.....	3
3.3 Ennakkotarkkailun jatkaminen	3
4. TARKKAILUSUUNNITELMA.....	3
4.1 Yleistä	3
4.2 Hulevesien tarkkailu	4
4.3 Pohjavesien tarkkailu	4
4.4 Ojasedimenttien tarkkailu	5
5. RAPORTOINTI.....	5

VIITTEET

LIITTEET:

Liite 1. Ennakkotarkkailun pintavesinäytteiden tulokset 3.6. ja 12.6.2013

Liite 2. Ennakkotarkkailun sedimenttinäytteiden tulokset 3.6.2013

Liite 3. Pintavesitarkkailun ja virtaamaseurannan näytepisteet

Liite 4. Pohjavesitarkkailun tarkkailupisteet

TARKKAILUSUUNNITELMA TAMMervoima Oy:n Jätevoimalan hule- ja pohjavesille

1. JOHDANTO

Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto on myöntänyt Tammervoima Oy:n jätteenpolttolaitokselle ympäristöluvan (Nro 23/2013/1, Dnro LSSAVI/236/04.08/2011, annettu julkipanon jälkeen 28.2.2013). Jätteenpolttolaitoksen rakentaminen aloitetaan syksyllä 2013 Tampereen kaupungin Nurmen kylän tontille, jolla on hyväksytty asemakaava.

Voimalan rakennusluvassa on määrätty, ettei aluetta suunniteltaessa ja toteutettaessa heikennetä Näätäsuon alueen kosteusoloja ja että hulevesien hallintaan liittyen tulee laatia seuranta suunnitelma. Lisäksi ympäristölupapäätöksen mukaan laitoksen on seurattava sekä hulevesien että pohjavesien tilaa. Ympäristölupapäätöksessä on määritelty myös muut laitoksen toimintaan ja sen tarkkailuvelvoitteisiin liittyvät asiat.

Tässä tarkkailusuunnitelmassa esitetään hule- ja pohjavesien tarkkailusuunnitelma jätevoimalan rakentamisen ajaksi. Jätevoimalaitoksen valmistuttua tämä tarkkailusuunnitelma päivitetään osaksi alueen muuta ympäristö- ja yhteistarkkailua.

2. PINTA- JA POHJAVESIEN NYKYINEN TILA

Pinta- ja pohjavesien tilaa on alueella seurattu Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen velvoitetarkkailuissa jo pitkään. Pohjaveden tilaa on tarkkailtu jätteenkäsittelykeskuksen perustamisesta (1977) lähtien. Lähin järvi, Tarastenjärvi, sijaitsee nykyisen jätteenkäsittelylaitoksen alueen kaakkoispuolella, noin 900 metrin etäisyydellä, jätteenkäsittelykeskuksen yläpuolella. Tarastenjärven vedet purkautuvat jätteenkäsittelykeskuksen pohjoispuolella olevaan Tiikonjoaan, josta ne virtaavat Sorilanjokeen ja siitä edelleen Näsijärveen. Alueen länsipuolella on Näätäsuo ja metsäojia, joista vedet purkautuvat oja myöten Näsijärven Merjanlahteen. Alueella olevan Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen vedet johdetaan kaupungin viemäriverkkoon. Näin vesistöön päätyy lähinnä keräysjärjestelmän ohi mahdollisesti kulkeutuvia vesiä sekä alueen hulevesiä. Jätteenkäsittelykeskuksen vaikutukset ovat näkyneet lähinnä alapuolisten ojavesien sähkönjohtavuuden sekä kloridi- ja typpiyhdisteiden kohonneina pitoisuuksina.

Voimalaitosalue ja sen lähiympäristö eivät ole pohjavesialuetta eikä sieltä ole virtausyhteyttä lähimpiin pohjavesialueisiin. Pohjaveden virtaussuunnan on arvioitu olevan voimalaitosalueelta länteen ja luoteeseen. Pohjaveden mahdollisia purkautumispaikkoja ovat mm. alueen luoteispuolella olevat ojat ja lännen puolen alavamman alueen ojat. Lähin pohjavesialue (Kirkkoharju, 0421101 C) sijaitsee noin 6 km voimalaitosalueesta etelään. Jätteenkäsittelykeskuksen tarkkailuohjelmassa pohjavesien laatua tarkkaillaan lähialueelta neljältä eri havaintopaikalta. Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen lännen puoleisissa pohjavesitarkkailupisteissä on ollut havaittavissa jätteenkäsittelykeskuksen vaikutuksia. Nämä pohjaveden tarkkailupisteet sijaitsevat hyötyvoimalaitoksen sijoituspaikan pohjoispuolella. Lisäksi tarkkaillaan lähiympäristön kaivovesien laatua useasta pisteestä. Jätteenkäsittelykeskuksesta 0,9–1,9 km etäisyydellä sijaitsevilla kaivoissa ei ole havaittu jätteenkäsittelykeskuksen vaikutusta pohjaveden laatuun.

3. ENNAKKOTARKKAILU

Voimalaitosalueen välittömässä ympäristössä suoritettiin kesällä 2013 ojavesien ja ojasedimenttien ennakkotarkkailu, jossa selvitettiin vesien ja sedimenttien laatua sekä haitta-ainepitoisuuksia ennen jätteenkäsittelylaitoksen rakentamista. Ennakkotarkkailun tulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2 sekä näytepistekartta liitteessä 3. Ensimmäinen näytteenotokerta suoritettiin 3.6.2013 ja toinen 12.6.2013 voimakkaiden sateiden jälkeen. Molemmilla kerroilla ojien virtaamat olivat kuitenkin hyvin vähäiset. Pisteet Pi10, Pi11 ja Pi12 oli sijoitettu mahdollisimman lähelle tulevaa laitosaluetta ojien yläjuoksuille ja mahdollisille pohjavesien purkautumispaikoille. Alin piste Pi6 sijaitsee pienen peltoaukean keskellä, johon vedet muilta pisteiltä ohjautuvat.

3.1 Ojavedet

Verrattuna Suomen purovesien pitoisuuksiin, voidaan todeta ennakkotarkkailun pitoisuuksien sopivan purovesipitoisuuksien vaihteluväleihin (Tenhola ja Tarvainen 2008). Näytepisteeltä Pi10 ei saatu vesinäytteitä kummallakaan näytteenotokerralla ojan oltua kuiva. Ojavesien kadmiumpitoisuudet, kromi ja kuparipitoisuudet olivat pieniä ja joko määritysrajaa pienempiä tai sen lähellä. Näytepisteellä Pi12 metallipitoisuudet olivat korkeampia kuin muilla pisteillä. Kloridi- ja sulfaattipitoisuudet olivat tosin selvästi korkeammat kuin Suomen purovesissä keskimäärin. Havaintoja öljy-yhdisteistä ei näytteenoton yhteydessä tehty. Hygieenistä likaantumista ojavesissä oli havaittavissa, mutta esim. enterokokkien määrät olivat pienemmät kuin uimavesien raja-arvopitoisuus (400 pmy/100ml) poikkeuksena alimman pisteen 12.6. tulos sateiden jälkeen. Ojavesien sähkönjohtavuudet vaihtelivat välillä 40-70 mS/m ja pH-arvot välillä 6,6-7,4. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot olivat välillä 6-21 mg/l O_2 ja ne kuvastivat yleisesti ottaen lievää humuspitoisuutta. Biologista hapenkulutusta (BHK) ei ojavesissä juurikaan ollut. Ojapisteessä Pi11 vesi oli tosin sameampaa ja sisälsi enemmän kiintoainetta kuin muissa pisteissä.

Ravinnepitoisuudet olivat yleisesti tarkasteltuna ojavesille tyypillisellä tasolla. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat välillä 720-2200 $\mu\text{g/l}$, nitraattipitoisuudet 8-1200 $\mu\text{g/l}$ ja ammoniumpitoisuudet 34-800 $\mu\text{g/l}$. Nitraattipitoisuudet olivat korkeimmat virtaussuunnassa alimmalla pisteellä Pi6. Ammoniumtyypipitoisuudet olivat korkeimmat virtaussuunnassa ylimmillä pisteillä Pi11 ja Pi12 (470-800 $\mu\text{g/l}$) ollen varsin korkeita ojavesille. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat varsin pieniä. Korkein pitoisuus

(50 µg/l) mitattiin pisteeltä Pi11 ensimmäisellä näytteenotokerralla, mutta muutoin pitoisuudet olivat välillä 9-15 µg/l.

3.2 Ojasedimentit

Ojasedimentit otettiin samoista näytepisteistä kuin ojavesinäytteetkin. Sedimenttinäytteet otettiin 3.6.2013. Sedimenttien ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Suomen purojenkin orgaanisissa sedimenteissä (Tenhola ja Tarvainen 2008). Yleisesti tarkasteltuna metallipitoisuudet olivat korkeampia kuin Suomen purosedimenteissä keskimäärin, mutta vain muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pienempiä tai samaa tasoa kuin purosedimenttien maksimipitoisuudet. Korkeimmista pitoisuuksista mainittakoon näytepisteen Pi10 korkeahkot sinkki (280 mg/kg ka) ja nikkelpitoisuudet (100 mg/kg ka). Raskasmetalleista lyijyn pitoisuudet vaihtelivat välillä 15-24 mg/kg ka, kadmium 0,1-1,4 mg/kg ka, kupari 5-51 mg/kg ka, sinkki 60-280 mg/kg ka, kromi 8-49 mg/kg ka ja nikkeli 13-100 mg/kg ka. Elohopeaa ei sedimenteistä löytynyt tai pitoisuudet olivat pienempiä kuin käytetyn menetelmän määrittäysraja (<0,1 mg/kg ka).

3.3 Ennakkotarkkailun jatkaminen

Koska kesä- ja alkusyksy 2013 olivat hyvin kuivia, täydennetään ennakkotarkkailua vielä syksyllä 2013 suurempien virtaamien aikaan, jolloin ojavesistä määritetään myös PAH -yhdisteet ja öljyhiilivedyt tarkemmin. Lisäksi alueelle asennetaan syksyllä pohjaveden tarkkailuputket, joista otetaan ensimmäiset näytteet asentamisen jälkeen. Ennakkotarkkailun tuloksia hyödynnetään myös tulevaisuuden tarkkailuraporteissa ja niiden tulosten tulkinnoissa.

4. TARKKAILUSUUNNITELMA

4.1 Yleistä

Ympäristöluvassa on määritelty Tammervoima Oy:n jätteenpolttolaitoksen hule- ja pohjavesitarkkailujen perusteet ja tässä tarkkailusuunnitelmassa määritellään rakentamisen aikaisten tarkkailujen suoritus. Läheisellä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksella on oma tarkkailuohjelmansa, joka sisältää pinta-, pohja- ja viemäriveriesien tarkkailut (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2000). Jätteenkäsittelykeskuksen tarkkailutuloksia voidaan hyödyntää myös jätevoimalan rakentamisen aikaisen tarkkailun pohjatietoina.

Kartta näytepisteistä on esitetty liitteessä 3. Näytepisteiden koordinaattitiedot päivitetään tarkkailuohjelmaan pohjavesiputkien asentamisen jälkeen. Näytteenotosta vastaavat sertifioidut näytteenottajat ja määritykset teetetään akkreditoidussa laboratorioissa.

4.2 Hulevesien tarkkailu

Näytteenotto painottuu vesien luontaisen valumasuunnan mukaan kohti Merjanlahteen vievää oja-
toa. Hulevesien laatua seurataan neljältä näytesteeltä, joiden sijainnit on esitetty liitteessä 3. Näy-
teesteeseen Pi6 asennetaan tarkkailukaivo, jossa voidaan suorittaa jatkuvatoiminen virtaamamittaus
sekä mitata jatkuvatoimisesti veden lämpötila ja sähkönjohtavuus.

Hulevesinäytteet otetaan neljä kertaa vuodessa. Näytteistä määritetään: happi, sameus, kiintoaine,
sähkönjohtavuus, pH, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) biologinen hapenkulutus (BOD_7-ATU), klori-
dit (Cl), kokonaisfosfori (kok.P), kokonaistyyppi (kok.N), ammoniumtyppi (NH_4-N), sinkki (kok.Zn), nik-
keli (kok.Ni), lyijy (kok.Pb), kromi (kok.Cr), kupari (kok.Cu), kadmium (kok.Cd), arseeni (kok.As), alus-
tavat enterokokit, lämpökestoiset koliformiset bakteerit ja öljyhiilivedyt (C5-C40). Lisäksi havainto-
paikoilla määritetään virtaama jokaisella näytteenottokerralla. Mitattuja virtamia verrataan rapor-
toinnin yhteydessä näytesteen Pi6 jatkuvatoimisen virtaamamittauksen tuloksiin.

4.3 Pohjavesien tarkkailu

Pohjavesiä tarkkaillaan neljästä havaintoputkesta, joiden sijainti on esitetty liitteessä 4. Pohja-
vesiputkiin asennetaan myös lukolliset suojaputket.

Laitoksen rakentamisen aikana pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan putkista 2 kertaa kuukau-
dessa.

Pohjavesinäytteet otetaan 2 kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä. Näiden lisäksi otetaan ylimääräiset
näytteet heti pohjavesiputkien asentamisen jälkeen. Näytteet otetaan samaan aikaan kuin Tarasten-
järven jätteenkäsittelykeskuksen pohjavesinäytteet. Näytteenoton yhteydessä on huolehdittava riit-
tävistä tyhjennyspumppeista ennen näytteiden ottoa, millä taataan näytteiden edustavuus.

Pohjavesinäytteistä määritetään lämpötila, happipitoisuus, kiintoaine ja sameus, sähkönjohtavuus,
pH, väri, kloridi, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), happi, hapen kyllästysaste, nitraattityppi
(NO_3-N), koliformisten bakteerien kokonaismäärä ja orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC). Kerran
vuodessa, syyspuolen näytteenottokerralla, näytteistä määritetään lisäksi arseeni, elohopea, lyijy,
kupari, kromi, kadmium, rauta, mangaani, nikkeli, sinkki ja öljyhiilivedyt (C5-C40). Mikäli voimalaitos-
kuonaa tai tuhkaa varastoidaan Tarastjärven alueella, pohjavesinäytteistä määritetään myös bari-
um, molybdeeni ja antimoni. Näytteenoton yhteydessä mitataan pohjaveden korkeus ja suoritetaan
myös aistinvarainen arviointi.

Pohjavesiputket asennetaan syksyllä 2013, minkä jälkeen suoritetaan pohjaveden laadun ennako-
tarkkailu syksyn laajemmalla määrittämisvalikoimalla. Tämä ennakotarkkailu suoritetaan ennen laitok-
sen rakentamista.

4.4 Ojasedimenttien tarkkailu

Ojasedimentin tilaa seurataan ojapisteen Pi6 alapuolelta kerran vuodessa (2014-2016) otettavalla pintasedimenttinäytteellä (n. 0-5 cm). Näytteet otetaan tarkoitukseen soveltuvalla näytteenottimella. Ojasedimentistä seurataan lähinnä ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksia. Näytteestä määritetään kuiva-ainepitoisuus ja hehkutushäviö, kokonaistyppeä (Kok.N), kokonaisfosfori (Kok.P), sinkki (kok.Zn), nikkeli (kok.Ni), lyijy (kok.Pb), kromi (kok.Cr), kupari (kok.Cu), kadmium (kok.Cd), arseeni (kok.As) ja elohopea (Hg). Näytteenoton yhteydessä kirjataan myös kuvaus sedimentistä ja sen pinnan hapekkuudesta.

5. RAPORTOINTI

Hule- ja pohjavesien tulokset raportoidaan vuosittain ympäristölupamääräyksen mukaisesti helmi-kuun loppuun mennessä. Raportissa esitetään hulevesien määrä ja laatu sekä yhteenveto pohjavesitarkkailuista.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:

Toiminnanjohtaja, MMM



Jukka Mattila

VIITTEET

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2000. Pirkanmaan jätehuolto Oy, Tarastejärven kaatopaikka, Vesien ja kaatopaikkakaasun tarkkailuohjelma, Sokero Marika 8.5.2000.

Tenhola, M. ja Tarvainen, T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 172. 48 s. + liitteet.

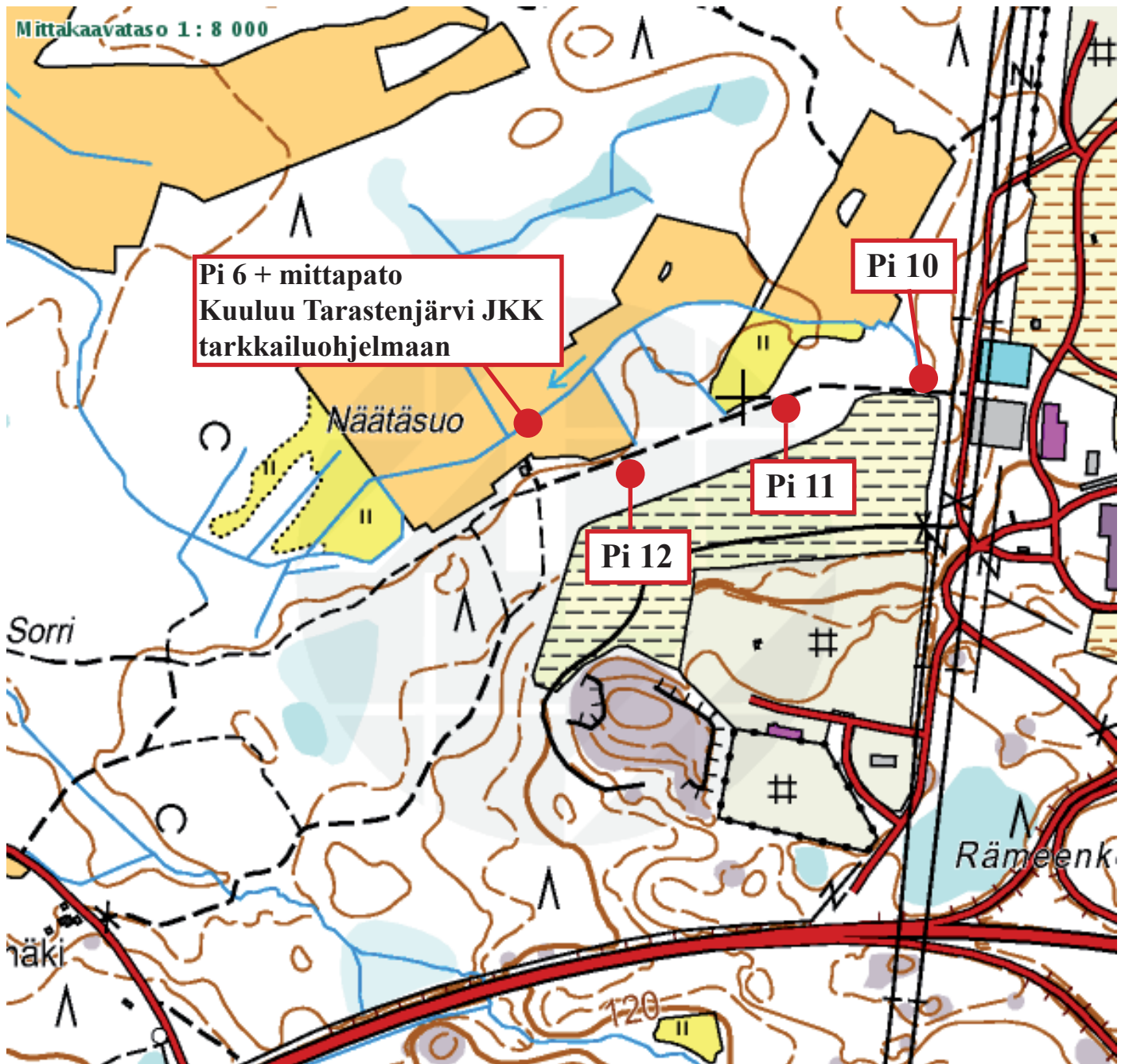
TARASTENJÄRVEN JÄTTEENKÄSITTELYKESKUS (TARAKP)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*COD(Mn) mg/l O2	*BHK-ATU mg/l	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cu µg/l	*Pb µg/l	*Cd µg/l	*As µg/l	*Zn µg/l	*Ni µg/l	*Fe µg/l	*Cr µg/l	*SO4 mg/l	*Cl mg/l	*Al.entero pmy/100 ml	*Lämpököif pmy/100 ml	
3.6.2013	TARAKP / P16 Merjanlahteen laskeva oja 6 Näytt.ottaja MNI; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 0 /8; Virt. 0,000050 m3/s;																										
	0,1	14,2	3,9	38	0,47	<1	69,8	7,2	9,3	<1,5	720	180	34	10	<5	<0,8	<0,08	0,34	<5	<4	78	<2	110	73	66	69	
3.6.2013	TARAKP / HU2 P111, Hulevesi 2 Näytt.ottaja MNI; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Virt. 0,000050 m3/s;																										
	0,1	17,0	0	0	38	33	44,7	6,8	21	2,0	1800	7,8	800	50	<5	<0,8	<0,08	0,85	<5	<4	19000	2,4	33	38	96	120	
3.6.2013	TARAKP / HU3 P112, Hulevesi 3 Näytt.ottaja MNI; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 0 /8; Virt. 0,000050 m3/s;																										
	0,1	9,0	4,0	35	7,9	5,1	74,4	6,8	9,2	<1,5	1300	78	680	14	<5	<0,8	0,09	0,66	14	15	1600	<2	100	78	26	0	
12.6.2013	TARAKP / P16 Merjanlahteen laskeva oja 6 Näytt.ottaja MNI; Virt. 0,0 m3/s;																										
	0,1	9,5	6,0	53	1,1	<1	62,8	7,4	14	<1,5	2200	1200	38	12	<5	<0,8	<0,08	0,38	<5	6,1	110	<2	89	70	-420	-230	
12.6.2013	TARAKP / HU2 P111, Hulevesi 2 Näytt.ottaja MNI; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 6 /8; Virt. 0,000050 m3/s;																										
	0,1	11,6	2,0	18	17	11	40,1	6,6	5,7	<1,5	1200	51	470	15	<5	<0,8	<0,08	0,57	<5	<4	9100	<2	59	40	16	<2	
12.6.2013	TARAKP / HU3 P112, Hulevesi 3 Näytt.ottaja MNI; Virt. 0,000050 m3/s;																										
	0,1	8,8	5,2	44	5,0	3,3	73,0	6,8	9,0	<1,5	1300	210	580	9	<5	<0,8	0,08	0,54	13	15	970	<2	140	69	36	4	

TARASTENJÄRVEN JÄTTEENKÄSITTELYKESKUS (TARAKP)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	*Cd mg / kg ka	*Pb mg/kg ka	*Hg mg/kg ka	*Ni mg/kg ka	*Pb mg/kg ka	*Cr mg/kg ka	*Ca g/kg ka	*Fe g/kg ka	*Zn mg/kg ka	*Cu mg/kg ka	*Kok.N lie g/kg ka	*P g/kg ka	*Kaine,lie g /kg	*Hehk.Jään g/kg tp	*pH, jv
3.6.2013	TARAKP / Pi6 Merjanlahteen laskeva oja 6 Näytt.ottaja MNi;															
	0-5 cm	0,52	18	<0,1	64	18	49	6,8	47	160	23	3,6	1,2	389	327	6,8
3.6.2013	TARAKP / SED1 Pi10, Sedimentti 1 Näytt.ottaja MNi;															
	0-5 cm	1,3	21	<0,1	100	21	44	11	170	280	51	6,5	2,7	291	217	6,4
3.6.2013	TARAKP / SED2 Pi11, Sedimentti 2 Näytt.ottaja MNi;															
	0-5 cm	0,12	15	<0,1	13	15	8,3	12	320	60	5	4,1	0,55	30	21	6,4
3.6.2013	TARAKP / SED3 Pi12, Sedimentti 3 Näytt.ottaja MNi;															
	0-5 cm	1,4	24	<0,1	65	24	34	12	180	210	51	5,5	1,5	116	81	6,8

PINTAVESIEN TARKKAILUPISTEET



POHJAVESIEN TARKKAILUPISTEET

