

TAIPALSAAREN HOVINMÄEN SULJETUN KAATOPAIKAN VESIENTARKKAILU SYKSYLLÄ 2021

1 TARKKAILUN PERUSTEET JA TOTEUTTAMINEN

Taipalsaaren Hovinmäen kaatopaikan ympäristöluvan vaatimuksiin liittyen on kaatopaikan lähialueelle laadittu valuma-, pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelma (Saimaan vesiensuojeluyhdistys, kirje 23.2.2000 no 124/00/pl), jonka Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on hyväksynyt 23.2.2000 muutoksitta. Tarkkailuohjelma on päivitetty 16.9.2020 Ympäristökonsultointi Niemeläinen Oy:n toimesta. Ohjelman päivityksen yhteydessä tarkkailusta poistettiin järvivesipiste TSK3 ja pintavesipiste TSKP2 siirrettiin lähemmäksi kaatopaikkaa. Pohjavesiputki PVP1 on korvattu asentamalla viereen uusi putki (PVP1b). Näytteenotto harvennetaan kerran vuodessa tehtäväksi ja määritettäviin analyyseihin on tullut muutoksia. Tarkkailuohjelmaa ei ole vielä hyväksytty, mutta päivitetyn tarkkailuohjelman mukaista tarkkailua toteutetaan syksystä 2021 lähtien.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy (SVYT) otti Taipalsaaren suljetulta kaatopaikalta tarkkailuohjelman mukaiset vesinäytteet kolmesta pohjavesiputkesta ja kahdelta pintavesipisteeltä 11.10.2021 ja 13.10.2021. Kaikista näytteistä analysoitiin kertaluontoisesti natrium- ja kalsiumpitoisuus päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti syksyn 2021 tarkkailukerralla. Kaatopaikan yläpuoliselta ojapisteeltä (TSKP1) ei saatu näytettä otettua, koska se oli kuiva. Pohjavesi- ja ojavesipisteiltä otetaan näytteet kerran vuodessa syksyisin. Havaintopaikkojen sijainti on esitetty karttaliitteessä. Pohjavesiputkia pumpattiin (20 min) ennen näytteenottoa, jotta veden laatu vastaisi todellista pohjaveden laatua. Näytteet analysoitiin Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa lukuun ottamatta natrium-, kloridi-, kalsium- ja TOC -määrittämiä, jotka tehtiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. Tulokset sekä määrittysten menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko ovat liitteenä.

2 TARKKAILUN TULOKSET

2.1 Pohjavedet

Kaatopaikan lounaispuolelle on asennettu syksyllä 2021 uusi pohjaveden havaintoputki (PVP 1b), joka korvaa vanhan putken PVP1. Kaatopaikan lounaispuolen pohjavesiputken PVP 1b veden happipitoisuus oli huono. Vesi oli erittäin sameaa. Vesi oli lievästi hapanta ja vähähumuksista (COD_{Mn}).

COD_{Mn}-pitoisuus ylitti Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen 1352/2015 laatusuositusarvon (<5 mg/l). Veden kloridipitoisuus oli hieman kohonnut, mutta se alitti Vna 341/2009 mukaisen pohjaveden ympäristönlaatonormien enimmäispitoisuuden (<25 mg/l). Veden liukoisen ammoniumtyypin pitoisuus ylitti talousvesiasetuksen laatutavoitearvon (<400 µg/l) sekä pohjaveden ympäristönlaatonormin enimmäispitoisuuden (<0,2 mg/l). TOC-pitoisuus (orgaaninen kokonaishiili) oli korkea. Veden natriumpitoisuus alitti talousvesiasetuksen laatutavoitearvon (<200 mg/l). Tulosten perusteella veden laadussa oli havaittavissa kaatopaikan vaikutus.

Kaatopaikan (yläpuolen) koillispuolen pohjavesiputken PVP 2 veden happitilanne oli välttävä. Vesi oli lievästi sameaa ja lievästi hapanta. TOC-pitoisuus oli alle analyysin määrittämissä rajoissa. Veden natriumpitoisuus alitti talousvesiasetuksen laatutavoitearvon (<200 mg/l). Veden kloridipitoisuus oli korkeampi kuin syksyllä 2020, mutta se alitti Vna 341/2009 mukaisen pohjaveden ympäristönlaatonormien enimmäispitoisuuden (<25 mg/l). Vesi oli vähemmän sameaa kuin syksyllä 2020. Muilta osin veden laatu oli samanlainen kuin vuosi sitten.

Kaatopaikan (yläpuolen) itäpuolen näyteputken PVP 3 veden happitilanne oli välttävä. Vesi oli lievästi sameaa. Vesi oli Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen 1352/2015 laatusuositusarvoa happamampaa (pH >6,5). Veden kloridipitoisuus alitti Vna 341/2009 mukaisen pohjaveden ympäristönlaatonormien enimmäispitoisuuden (<25 mg/l). Veden natriumpitoisuus alitti talousvesiasetuksen laatutavoitearvon (<200 mg/l). TOC-pitoisuus oli alle analyysin määrittämissä rajoissa. Vesi oli selvästi kirkkaampaa kuin syksyllä 2020. Muilta osin vedenlaatu oli samanlainen kuin vuosi sitten.

2.2 Suotovesi

Kaatopaikalta lähtevä (TSKPL1) vesi oli lähes hapetonta, erittäin sameaa ja erittäin tummaa. Veden kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Cr}) pitoisuus oli korkea. Veden kloridipitoisuus oli korkea. Vedessä oli erittäin runsaasti kokonaistyyppiä, joka oli pääosin kaatopaikkavedelle tyypillisesti ammoniumtyypimuodossa. Ojan virtaamaa ei voitu mitata ja tästä johtuen myöskään kaatopaikalta lähtevää kuormitusta ei voitu laskea. Näytteenoton yhteydessä havainnoitiin kaatopaikan ympäristöä silmämääräisesti. Näytteenottoa edeltävät kaksi viikkoa vallitsi aurinkoinen sää. Jätetäytön päälle on kasvanut sakea mäntymetsä, puiden halkaisijat ovat 5-20 cm. Alueella ei ollut uusia jätteitä eikä merkittäviä painumia havaittu jätetäytön päällisrakenteissa.

2.3 Pintavedet

Kaatopaikan yläpuoliselta ojapisteeltä (TSKP1) ei saatu näytettä otettua, koska se oli kuiva.

Kaatopaikan alapuolinen tarkkailupiste on siirretty lähemmäksi kaatopaikkaa (TSKP2b) syksyllä 2021, joka korvaa vanhan pisteen (TSKP2). Kaatopaikan alapuolella Raatjoen (TSKP2b) veden happitilanne oli huono. Vesi oli lievästi sameaa ja humuspitoista. Vesi oli ojavedelle tyypillisesti ravin-

teikasta ja kloridipitoisuus oli korkea. Tulosten perusteella veden laadussa on havaittavissa kaatopaikan vaikutus. Kaatopaikalta lähtevä oja näytepisteen TSKP2b kohdalla oli lehtien ja kasvien tukkima, mistä johtuen virtaamaa ei voitu mitata.

3 POHJAVESIEN LAATU VUOSINA 2001–2021 SEKÄ SUOTO- JA PINTAVESIEN LAATU VUOSINA 2000–2021

Kaatopaikan pohjavesien laatua on tarkkailtu kolmesta havaintoputkesta vuodesta 2001 vuoteen 2021 asti. Pohjavesiputki PVP1 on korvattu asentamalla viereen uusi putki (PVP1b) syksyllä 2021. Vuosina 2001–2021 tarkkailunäytteet on otettu kaksi kertaa vuodessa, mutta vuodesta 2021 lähtien näytteet otetaan kerran vuodessa. Pohjavedet ovat olleet vuosina 2001–2011 erittäin sameita (kuvaajat liitteenä 3). Vuosina 2012–2021 sameudet ovat olleet alhaisempia. Putken PVP1 veden sähkönjohtavuus on ollut vuosina 2001–2021 selvästi muita putkia korkeampi. Sähkönjohtavuudet ovat olleet erittäin korkeita, jopa jätevesien tasolla, putkessa PVP1. Sähkönjohtavuudet ovat olleet selvästi alhaisempia putkissa PVP2 ja PVP3. Pohjaveden ammoniumtyypen pitoisuudet ovat olleet korkeaa tasoa putkessa PVP1, jotka ilmentävät kaatopaikan vaikutusta. Ammoniumtyypen pitoisuus oli korkea myös uudessa putkessa PVP1b syksyllä 2021. Pohjavesien kloridipitoisuudet ovat olleet tarkkailujakson (vuosina 2001–2021) aikana korkeita erityisesti putkessa PVP1. Pitoisuudet putkessa PVP1 ovat kuitenkin laskeneet tarkkailujakson alun pitoisuuksista. Myös orgaanisen kokonaishiilen pitoisuus (TOC) on ollut vuosina 2001–2021 keskimäärin korkein putkessa PVP1.

Taipalsaaren Hovinmäen kaatopaikan yläpuolista ojapistettä (TSKP1) ja kaatopaikan alapuolista tarkkailupistettä (TSKP2) sekä kaatopaikan suotovettä (TSKPL1) on tarkkailtu vuodesta 2000 lähtien. Kaatopaikan alapuolinen tarkkailupiste on siirretty lähemmäksi kaatopaikkaa (TSKP2b) syksyllä 2021, joka korvaa vanhan pisteen (TSKP2). Vuonna 2000 pinta- ja suotovesien tarkkailunäytteet on otettu kerran vuodessa, mutta muulloin kaksi kertaa vuodessa. Vuodesta 2021 lähtien näytteet otetaan kerran vuodessa syksyllä. Pintavesien kiintoainepitoisuudet ovat olleet vuosina 2000–2021 pääosin alle 20 mg/l lukuun ottamatta muutamia kohonneita pitoisuuksia. Suotoveden kiintoainepitoisuus oli poikkeuksellisen korkea syksyllä 2002. Pitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa (kuvaajat liitteenä 3). Veden sähkönjohtavuudet ovat olleet läpi tarkkailujakson korkeammat kaatopaikan alapuolisella vesistöasteella (TSKP2) kuin yläpuolisella pisteellä (TSKP1). Suotoveden sähkönjohtavuus on ollut selvästi korkeampi kuin kaatopaikan ylä- ja alapuolisilla ojapisteillä. Sähkönjohtavuuden arvoissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa, vaan ne ovat pysyneet melko tasaisina läpi tarkkailujakson. Kaatopaikan yläpuolella havaintopaikalla TSKP1 vesi on ollut pH-arvoltaan keskimäärin selvästi happamampaa kuin kaatopaikan alapuolella (TSKP2) tai suotovedessä (TSKPL1). Havaintopaikoilla TSKP2 ja TSKPL1 veden pH on vaihdellut pääsääntöisesti lievästi happaman ja emäksisen välillä. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) pitoisuus on ollut keskimäärin korkein suotovedessä (TSKPL1) ja alhaisin kaatopaikan alapuolisella havaintopaikalla TSKP2. Keskimäärin korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet suotovedessä. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet alhaisimmat kaatopaikan yläpuolisella havaintopisteellä TSKP1. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet melko tasaisia läpi tarkkailujakson pisteillä TSKP1 ja TSKP2, mutta suotovedessä kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut runsaasti. Keskimääräiset pintavesien kokonaisfosforipitoisuu-

det ovat olleet ojavesille tyypillisesti rehevälle vedelle ominaisella tasolla. Tarkkailujakson keskimäärin korkeimmat fosforipitoisuudet ovat olleet kaatopaikan suotovedessä. Keskimäärin alhaisimmat kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu kaatopaikan yläpuolisella havaintopisteellä (TSKP1), jossa kehityssuunta on lievästi laskeva. Kaatopaikan alapuolisella havaintopisteellä fosforipitoisuudet ovat aika ajoin olleet poikkeuksellisen korkeita ja kehityssuunta havaintopisteellä on lievästi kasvava. Kaatopaikan suotovedessä (TSKPL1) ammoniumtyyppipitoisuus on ollut selvästi korkeampi kuin kahdella muulla havaintopaikalla, joka viittaa kaatopaikan vaikutukseen. Ammoniumtyyppipitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa. Pintavesien bakteerien määrät (lämpökestoiset koliformiset bakteerit 44 °C) ovat olleet keskimäärin alhaisia. Kaatopaikan alapuolisella havaintopaikalla TSKP2 veden sähkönjohtavuus, kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet sekä kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin kaatopaikan yläpuolisella havaintopaikalla TSKP1, joten voidaan todeta että kaatopaikan vaikutusta on ollut havaittavissa havaintopaikalla TSKP2.

SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Minna Vaaramaa-Hiltunen
ympäristöasiantuntija

Tiia Velin
ympäristöinsinööri

LIITTEET

Tutkimustulokset 1-6/6
Menetelmäkuvaus- ja kokonaisvirhearviotaulukko
Kuvaajat
Havaintopaikkakartta

JAKELU

Taipalsaaren kunta, tekniset palvelut

TIEDOKSI

Kaakkois-Suomen ELY-keskus
Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, ympäristönsuojelu

Tilausnumero: 172182 (TAIPKP/PVP 1b)

Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
pohjavesiputki 1b, lounaispuoli

Näytteet saapuneet: 13.10.2021 ; Näytteet otettu: 13.10.2021 (12.35)

Näytteenottaja: SVYT/AE

NÄYTTEET

10410 PVP 2-9m

NÄYTEPAIKKATULOKSET

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10410
Lämpötila	°C	7,2
Pohjaveden pinta putken päästä	m	0,98
*Happi O2	mg/l	3,2
*Hapenkyllästysaste	%	26
*Sameus	FTU	330
*pH		6,5
*Väriiluku	mg/l Pt	E
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	6,1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	3400
*Kokonaisfosfori P	µg/l	330
*Ammoniumtyppi NH4-N	µg/l	3100
*Nitraattityppi NO3-N	µg/l	<5
*Nitriittityppi NO2-N	µg/l	<2
☐*Natrium, Na	mg/l	27
☐*Kloridi Cl-	mg/l	16
☐*Kalsium Ca2+	mg/l	52
☐* Org. kokonaishiili TOC	mg/l	8,7

*)Finas-akkreditoitu, z)DAkkS-akkreditoitu, ☐)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

Tilausnumero: 172088 (TAIPKP/PVP 2)

Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
pohjavesiputki 2, koillispuoli

Näytteet saapuneet: 11.10.2021 ; Näytteet otettu: 11.10.2021 (9:00)

Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10261 PVP 2-9m

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10261
Lämpötila	°C	6,2
Pohjaveden pinta putken päästä	m	7,45
*Happi O ₂	mg/l	6,6
*Hapenkyllästysaste	%	53
*Sameus	FTU	2,4
*pH		6,6
*Väriiluku	mg/l Pt	5,0
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	<1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	<50
*Kokonaistyyppi P	µg/l	13
*Ammoniumtyppi NH ₄ -N	µg/l	<5
*Nitraattityppi NO ₃ -N	µg/l	20
*Nitriittityppi NO ₂ -N	µg/l	<2
☐*Natrium, Na	mg/l	3,1
☐*Kloridi Cl ⁻	mg/l	13
☐*Kalsium Ca ²⁺	mg/l	6,9
☐* Org. kokonaishiili TOC	mg/l	<0,5

*)Finas-akkreditoitu, z)DAkkS-akkreditoitu, ☐)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

Tilausnumero: 172089 (TAIPKP/PVP 3)

Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
pohjavesiputki 3, itäpuoli

Näytteet saapuneet: 11.10.2021 ; Näytteet otettu: 11.10.2021 (8:20)

Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10262 PVP 3-12m

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10262
Lämpötila	°C	6,1
Pohjaveden pinta putken päästä	m	8,27
*Happi O ₂	mg/l	7,1
*Hapenkyllästysaste	%	57
*Sameus	FTU	4,7
*pH		6,3
*Väriluku	mg/l Pt	10
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	<1
*Kokonaistyyppi N	µg/l	130
*Kokonaistyyppi P	µg/l	12
*Ammoniumtyppi NH ₄ -N	µg/l	<5
*Nitraattityppi NO ₃ -N	µg/l	120
*Nitriittityppi NO ₂ -N	µg/l	<2
☐*Natrium, Na	mg/l	5,5
☐*Kloridi Cl ⁻	mg/l	15
☐*Kalsium Ca ²⁺	mg/l	7,6
☐* Org. kokonaishiili TOC	mg/l	<0,5

*)Finas-akkreditoitu, z)DAkKS-akkreditoitu, ☐)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

Tilausnumero: 172091 (TAIPKP/TSKPL1)
Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
Taipalsaaren kaatopaikalta lähtevä 589

Näytteet saapuneet: 11.10.2021 ; Näytteet otettu: 11.10.2021 (9:35)
Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10263 0.1

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	9
Sääolot		puolipilv.

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittäminen\Näyte	Yksikkö	N 10263
Lämpötila	°C	8,9
*Happi O ₂	mg/l	<0,5
*Hapenkyllästysaste	%	<3,8
*Sameus	FTU	360
*Kiintoaine (luonnonvedet) (GF/C)	mg/l	74
*pH		6,9
*Väriluku	mg/l Pt	1500
*Kemiall. hapenkulutus CODCr	mg/l	130
*Kokonaistyppe N	µg/l	20000
*Kokonaisfosfori P	µg/l	220
*Ammoniumtyppi NH ₄ -N	µg/l	~19000
⊘*Natrium, Na	mg/l	68
⊘*Kloridi Cl ⁻	mg/l	61
⊘*Kalsium Ca ²⁺	mg/l	110
⊘* Org. kokonaishiili TOC	mg/l	41

*)Finas-akkreditoitu, z)DAkkS-akkreditoitu, ⊘)alihankinta, ~ = noin, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, määritysten virhearviot liitteenä/toimitetaan pyydettyäessä, mittausepävarmuutta ei huomioida lausunnossa, ellei sitä erikseen mainita.

Tilausnumero: 172090 (TAIPKP/TSKP1)

Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
Taipalsaaren kaatopaikan yläpuolinen oja 566

Näytteet saapuneet: 11.10.2021 ; Näytteet otettu: 11.10.2021

Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Ei näytteitä!

Tilausnumero: 172092 (TAIPKP/TSKP2b)

Taipalsaaren Hovinmäen suljettu kaatopaikka
alapuoli

Näytteet saapuneet: 11.10.2021 ; Näytteet otettu: 11.10.2021 (10:15)

Näytteenottaja: SVYT/ JH

NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

10264 0.1

HAV.PAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely	Yksikkö	
Ilman lämpötila	°C	9

NÄYTEPAIKKATULOKSET (jatkoa)

Määrittely\Näyte	Yksikkö	N 10264
Lämpötila	°C	9,0
*Happi O ₂	mg/l	1,5
*Hapenkyllästysaste	%	13
*Sameus	FTU	2,1
*Kiintoaine (luonnonvedet) (GF/C)	mg/l	2,4
*pH		7,4
*Väiriluku	mg/l Pt	90
*Kemiall. hapenkulutus CODMn	mg/l	16
*Kokonaistyyppi N	µg/l	1600
*Kokonaisfosfori P	µg/l	28
*Ammoniumtyppi NH ₄ -N	µg/l	92
⊖*Natrium, Na	mg/l	21
⊖*Kloridi Cl ⁻	mg/l	20
⊖*Kalsium Ca ²⁺	mg/l	36

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidet fysikaalis-kemialliset määriykset

määriytys	menetelmä	määriytysraja	pitoisuusalue, jolla mittausepävarmuus:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
*BOD7	SFS-EN 1899-2:1998 ja SFS-EN 25814:1993	0,50 mg/l		> 0,50		
*BOD7 _{at}	SFS-EN 1899-1:1998 ja SFS-EN 25814 :1993	2,0 mg/l		> 2,0		
*CODCr	ISO-15705 :2002	20 mg/l		20 - 85	> 85	
*CODMn	SFS 3036 :1981	1,0 mg/l	1,0 – 2,0	2,0 - 10	> 10	
*fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		> 2,0		
*kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2,0 µg/l		2,0 – 7,5	> 7,5	
*mangaani	SFS 3033:1976	6,0 µg/l	6,0 – 8,4	> 8,4		
*rauta	SFS 3028:1976	15 µg/l		15 - 32	32 - 280	> 280
*kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,50 mg/l			0,50 – 1,4	> 1,4
*fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,10 mg/l		0,10– 0,43	> 0,43	
*sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2007	0,50 mg/l			> 0,50	
*natrium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,40 mg/l		> 0,40		
*kalium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,40 mg/l		0,40 – 1,1	> 1,1	

määriytys	menetelmä	määriytysraja	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus
*happi	SFS-EN 25813:1993	0,5 mg/l	0,5-2 mg/l	± 0,2 mg/l	> 2 mg/l	± 10 %
*kiintoaine	SFS- EN 872:2005	0,60 mg/l	0,6-2,5 mg/l	± 0,5 mg/l	> 2,5 mg/l	± 20 %
*kokonaistyyppi	SFS 29441:2018	50,0 µg/l	50-70 µg/l	± 10 µg/l	> 70 µg/l	± 15 %
*ammoniumtyppi	SFS-ISO 11732:2005	5,0 µg/l	5-20 µg/l	± 3 µg/l	> 20 µg/l	± 15 %
*nitraattityppi	SFS-ISO 13395:1997	5,0 µg/l	5-13 µg/l	± 2 µg/l	> 13 µg/l	± 15 %
*nitriitti- ja nitraattityypen summa						
*nitriittityppi	SFS-ISO 13395:1997 tai SFS 3029:1976	2,0 µg/l	2-7 µg/l	± 1 µg/l	> 7 µg/l	± 15 %
*sameus	SFS-EN ISO 7027:2016	0,15 FTU	0,15-0,66 FTU	± 0,1 FTU	> 0,66 FTU	± 15 %
*pH	SFS 3021:1979	-	-	± 0,2 ¹⁾	-	± 0,2 ¹⁾
*sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	1,0 mS/m	1,0-4,0 mS/m	± 0,2 mS/m	> 4,0 mS/m	± 5 %
*kokonaiskloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	0,06-0,3 mg/l	± 0,03 mg/l	> 0,3 mg/l	± 10 %
*vapaa kloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	0,06-0,1 mg/l	± 0,01 mg/l	> 0,1 mg/l	± 10 %
*sitoutunut kloori	Hach-Lange perust. SFS-EN ISO 7393-2:2018	0,06 mg/l	laskennallinen suure			
*väriluku	SFS-EN ISO 7887 :2011, osa D	5 mg / l Pt	5-25 mg/l Pt	± 5 mg/l Pt	> 25 mg/l Pt	± 20 %

*) akkreditoitu menetelmä

¹⁾ pH-yksikköä

LABORATORIOMÄÄRITYSTEN MENETELMÄKUVAUS- JA MITTAUSEPÄVARMUUSTAULUKKO

Akkreditoituidet mikrobiologiset määriykset

(virhearvio toimitetaan pyydetessä)

määriytys	menetelmä	yksikkö
*viljeltävät mikro-organismit 22 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmy/ml
*viljeltävät mikro-organismit 36 °C	SFS-EN ISO 6222:1999	pmy/ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, alustava	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*kolimuotoiset bakteerit 36 °C, varmennettu	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit 44 °C	SFS 4088:2001	kpl/100ml
*Escherichia coli	SFS 3016:2011	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, alustava	SFS-EN ISO7899-2:2000	kpl/100ml
*Suolistoperäiset enterokokit, varmistettu	SFS-EN ISO7899-2:2000	kpl/100ml
*Pseudomonas aeruginosa	SFS-EN 16266:2008 muunneltu	kpl/100ml
*Veden kolimuotoiset bakteerit ja E.coli ns. colilert-menettelällä	SFS-EN ISO 9308-2:2014	MPN/100ml

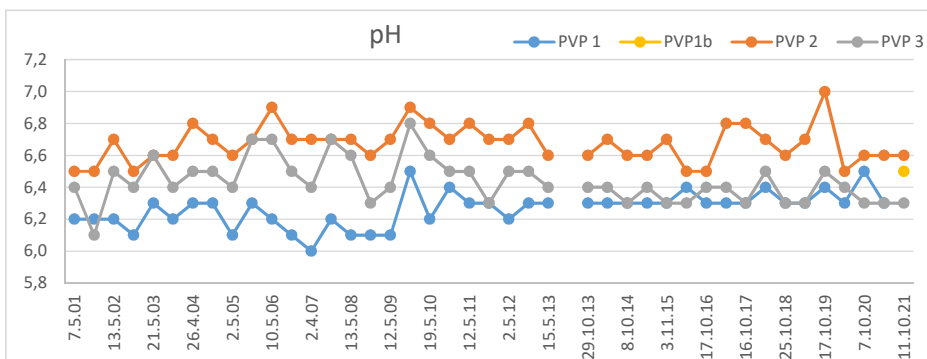
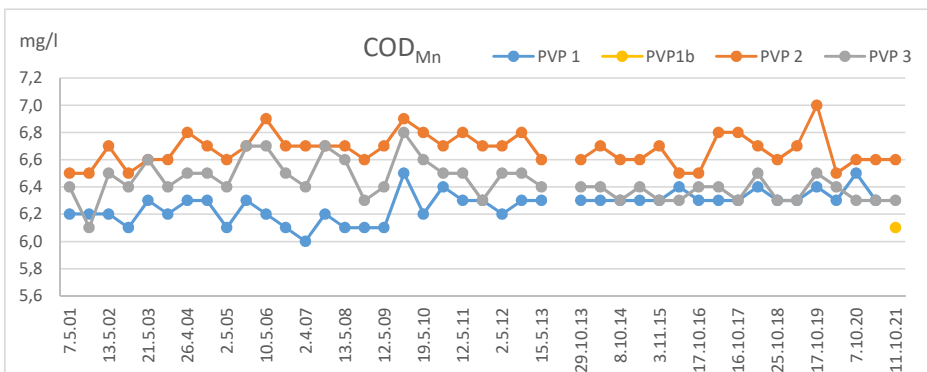
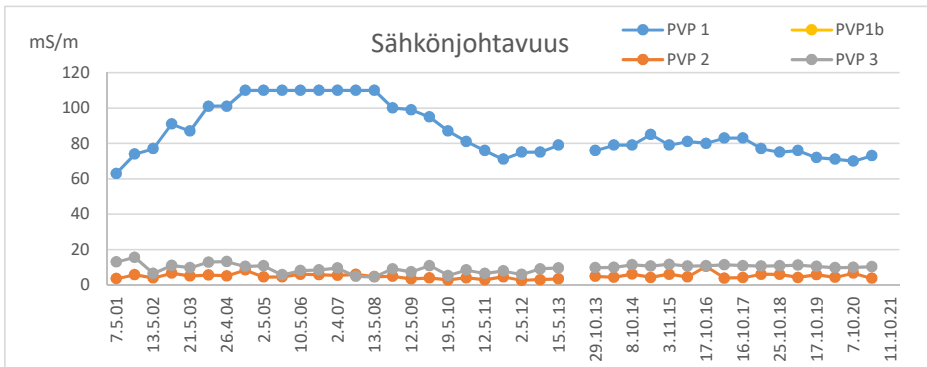
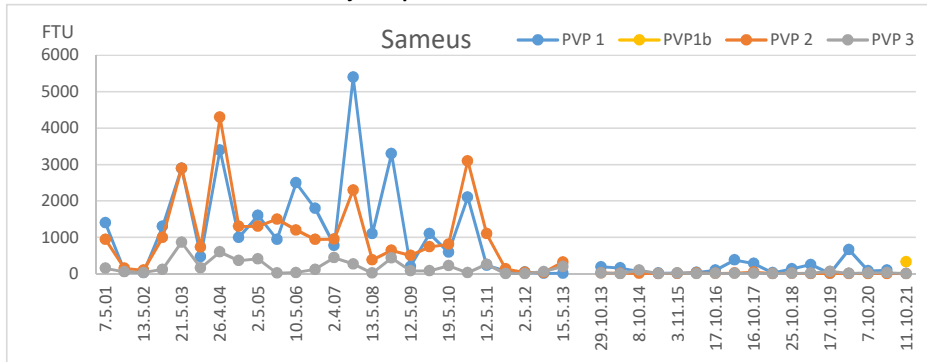
*) akkreditoitu menetelmä

Akkreditoimattomat määriykset

määriytys	menetelmä	määriytysraja	pitoisuusalue, jolla kokonaisvirhe:			
			yli 50 %	50 – 20 %	20 – 10 %	alle 10 %
kloridi	sisäinen menetelmä, perustuu juomaja talousveden tutkimusmenetelmiin, Elintarviketutkijain Seura 1969	1,0 mg/l			1,0 – 2,3	> 2,3
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1,0 µg/l		> 1,0		
haihdutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/l		6,0 - 12	12 - 34	> 34
hehkutusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/l			8,0 - 18	> 18
haihdutusjäännös	SFS 3008:1990	6,0 mg/g				> 6,0
hehkutusjäännös	SFS 3008:1990	8,0 mg/g				> 8,0
kiintoaineen hehkutusjäännös	SFS- EN 872 :2005, SFS 3008:1990	2,0 mg/l		2,0 - 5,5	5,5 - 56	> 56
hiilidioksidi	Elintarviketutkijain Seura 1962	1,0 mg/l		1,0 – 1,8	2,0 - 6,0	> 6,0
kokonaisriikki	Vesianalysitoimikunnan mietintö 1973	2,0 mg/l		2,0 – 2,5	> 2,5	
BOD ₇ laimennusmenet.	kumottu SFS 3019 :1979	3,0 mg/l		3,0 - 99	> 99	
kalsium	SFS-EN ISO 14911:2000	0,50 mg/l		> 0,50		
magnesium	SFS-EN ISO 14911 :2000	0,50 mg/l		> 0,50		
kokonaiskovuus	SFS-EN ISO 14911:2000	0,012 mmol/l	laskennallinen suure			
		0,07 °dH				
radon	Sisäinen menetelmä SVSY 63	30 Bq/l		> 30		

määriytys	menetelmä	määriytysraja	pitoisuusalue			
			mittausepävarmuus	pitoisuusalue	mittausepävarmuus	pitoisuusalue
kokonaistyyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 81	1,0 mg/l	-	> 1 mg/l	± 20 %	
ammoniumtyppi	Sisäinen menetelmä SVSY 99	15 µg/l	15-50 µg/l	± 10 µg/l	> 50 µg/l	± 20 %

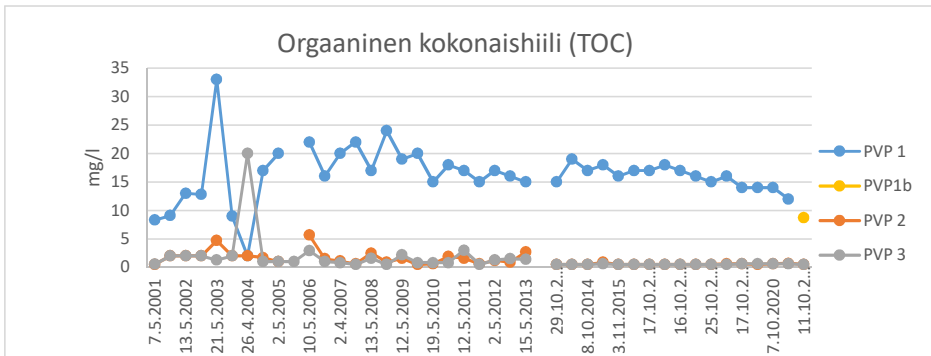
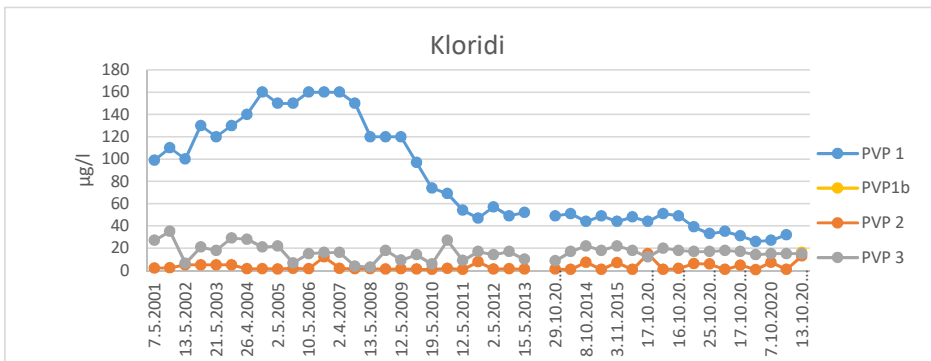
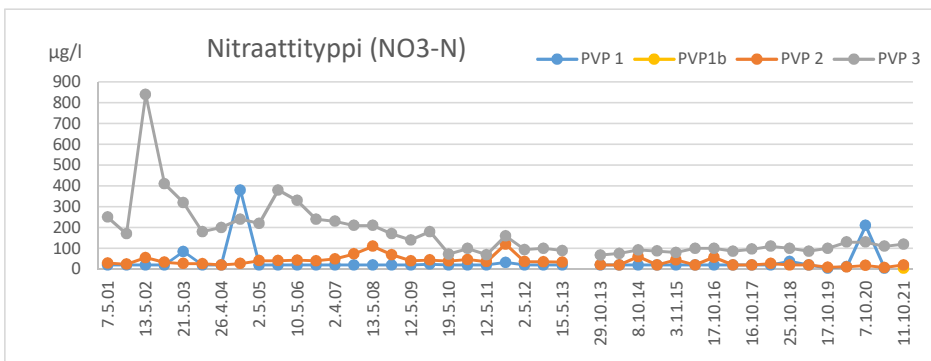
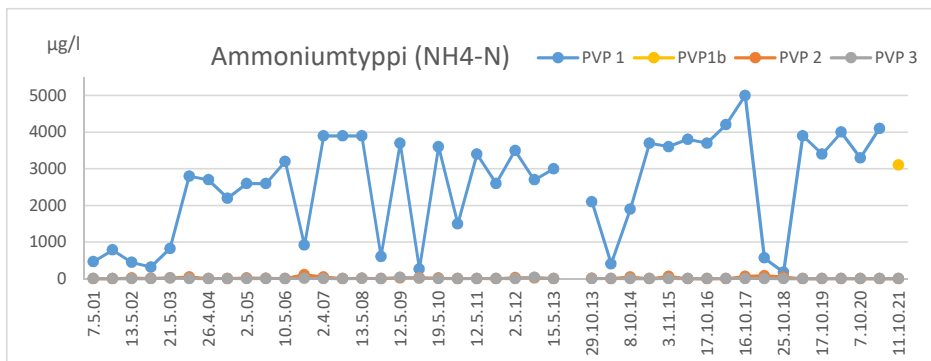
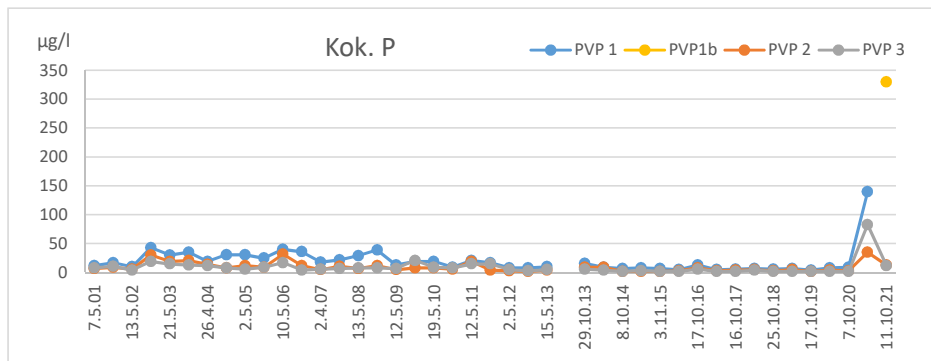
Pohjavesiputkien vedenlaatu 2001-2021.



CODMn, Kok. P, NH4-N ja NO3-N määritetty ei-liukoista näytteistä 15.4.2021 alkaen ja Cl 26.4.2004 alkaen.

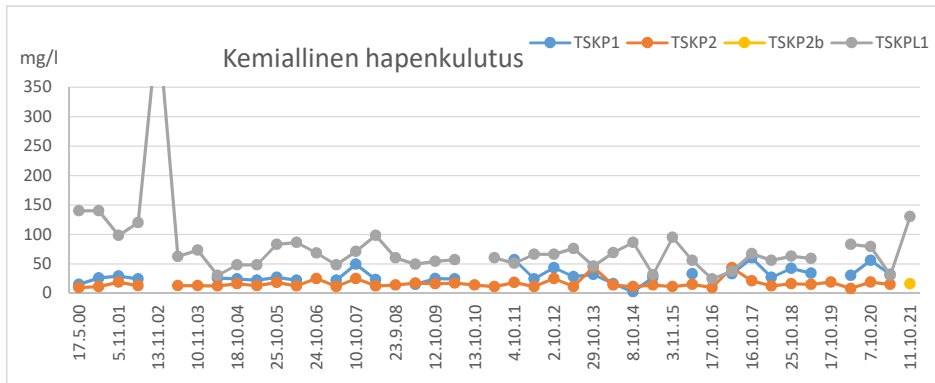
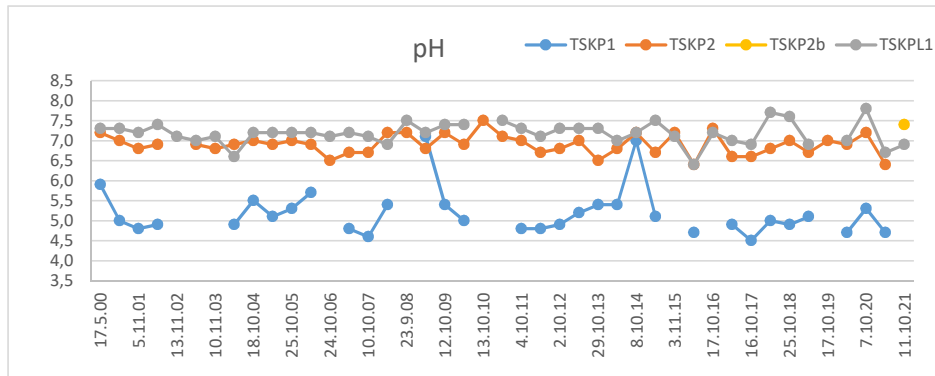
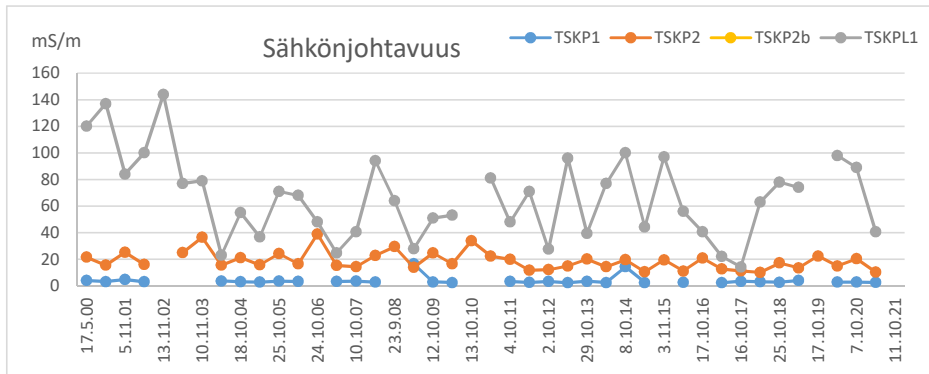
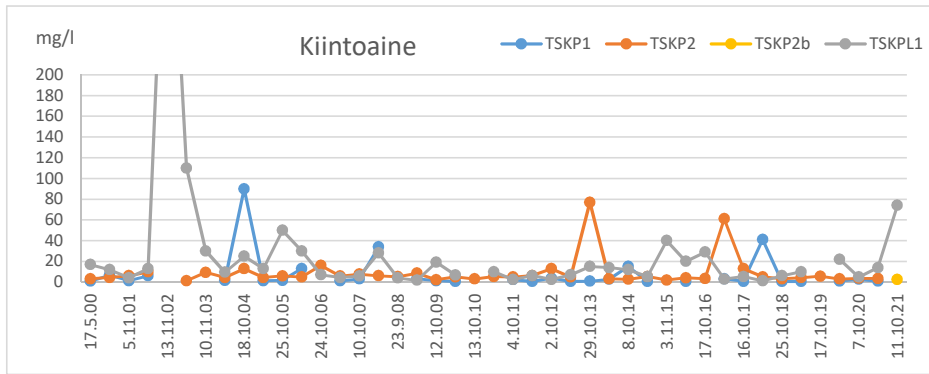
PVP 1 on korvattu viereen asennetulla uudella putkella PVP 1B syksyllä 2021.

Alle määrittysrajan olevat tulokset on ilmoitettu määrittysrajan arvoina.



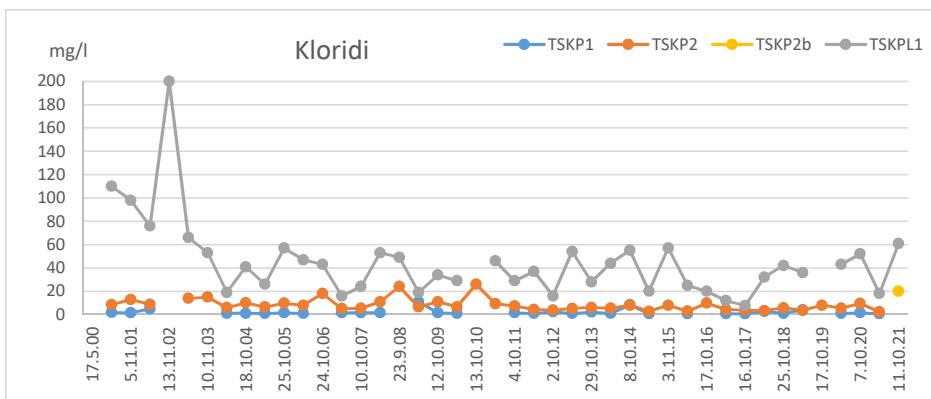
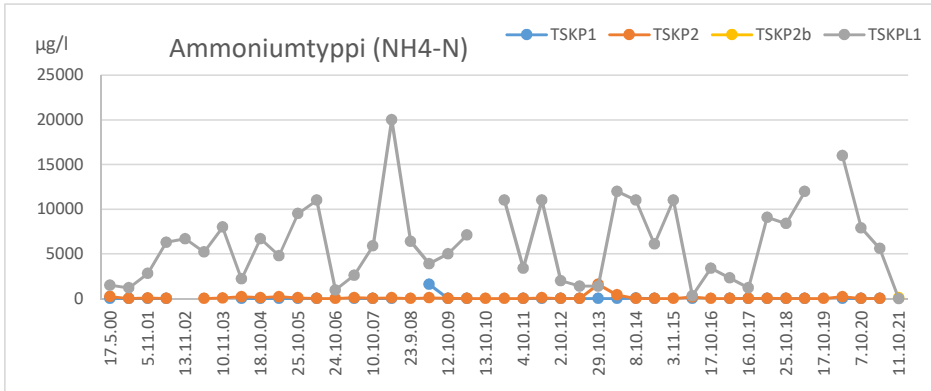
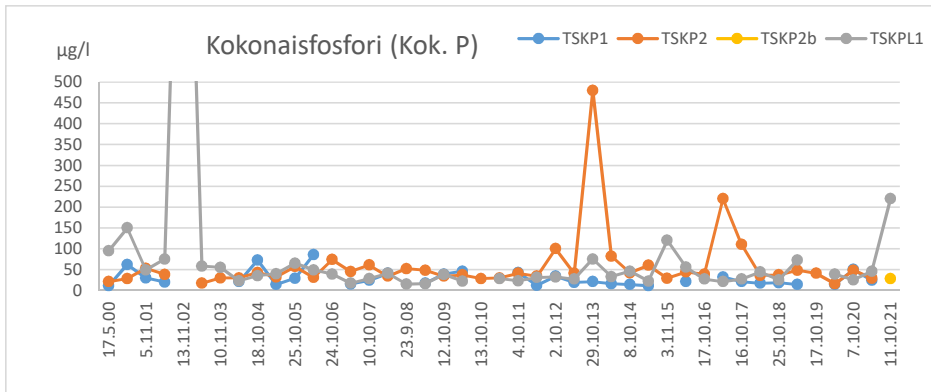
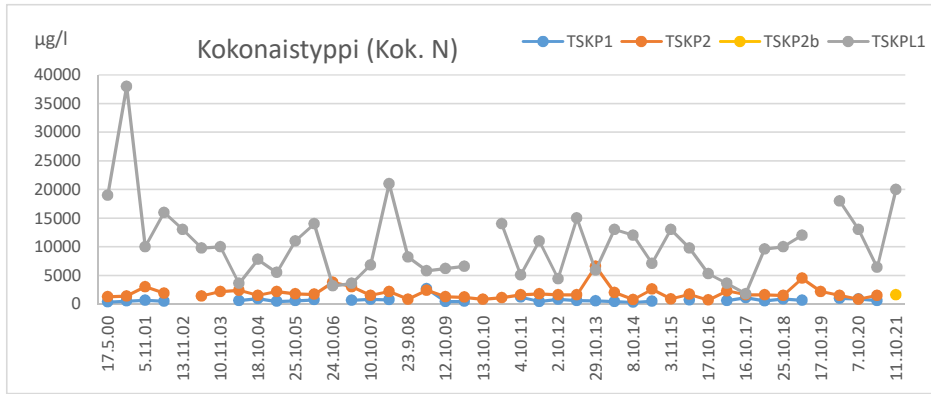
CODMn, Kok. P, NH4-N ja NO3-N määritetty ei-liukoista näytteistä 15.4.2021 alkaen ja Cl 26.4.2004 alkaen.
 PVP 1 on korvattu viereen asennetulla uudella putkella PVP 1B syksyllä 2021.
 Alle määrittysrajan olevat tulokset on ilmoitettu määrittysrajan arvoina.

Pintavesipisteiden vedenlaatu 2000-2021.



Alle määrittysrajan olevat tulokset on ilmoitettu määrittysrajan arvoina.

TSKP2 havaintopaikka on korvattu lähempänä kaatopaikkaa olevalla havaintopaikalla TSKP2b syksystä 2021 alkaen.



Alle määrittysrajan olevat tulokset on ilmoitettu määrittysrajan arvoina.

TSKP2 havaintopaikka on korvattu lähempänä kaatopaikkaa olevalla havaintopaikalla TSKP2b syksystä 2021 alkaen.

