

PEAB INDUSTRI OY, NCC INDUSTRI OY

VAIVIONSALON SELVITYKSET POHJAVESI

11.9.2023

JULKINEN



318876

REV: A1

Sisällysluettelo

1. Tausta	3
2. Tutkimukset.....	3
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu	3
3.1. Maaperän ja kallioperän laatu	3
3.2. Pohjaveden muodostuminen, korkeus ja virtaussuunnat	4
3.3. Pohjaveden laatu	4
3.4. Vedenottamot ja kaivot	5
3.5. Vesilain nojalla annetut suojamääräykset ja arvokkaat luontokohteet	6
3.6. Arvio toiminnan vaikutuksesta pohjaveteen	6
4. Johtopäätökset	6
5. Ehdotus alueen pohjavesitarkkailuun.....	6

Liitteet

1. Pohjaveden havaintoputkikortit
2. Vesinäytteiden analyysitodistukset

Piirustukset

1. Sijainti
2. Pohjavesiolosuhteet

1. Tausta

NCC Industry Oy ja Peab Industri Oy aikovat louhia kiviainesta vierekkäisillä alueilla Liperin Vaivion kylässä Heinävaaran eteläisellä rinteellä (piirustus 1). Kiviaineksen kokonaisotto-määrä NCC:n osalta on 1 050 000 m³ ja Peabin osalta 611 000 m³. NCC:n osalta ottamis-alueen pinta-ala on 6,38 ha ja Peabin osalta 6,6 ha. Hankealue sijaitsee kiinteistöillä 426–412–0009–0101 ja 426–412–0049–0126.

Alueen pintavalunta kerätään altaaseen, josta vedet johdetaan Iso- ja Pieni Vehkalammen laskupuroon.

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on edellyttänyt NCC:tä ja Peabia tekemään alueelta pohjavesiselvityksen, jossa esitetään alueen pohjaveden virtaussuunnat, pohjaveden korkeustaso ja pohjaveden laatu, sekä tarkastellaan mahdollista kallion rakoilua. Lisäksi on esitettävä tiedot hankealueen läheisyydessä sijaitsevista pohjavedenottoamoista, niiden suojavyöhykkeistä ja suoja-alueääräyksistä sekä hankkeen vaikutuksista.

2. Tutkimukset

Suunnittelualueen pohjavesiolosuhteita arvioitiin maaperä- ja peruskarttatarkasteluna sekä havaintoputkista mitattuja pohjaveden pinnankorkeuksia apuna käyttäen.

Kolme pohjaveden havaintoputkea (VP1, VP2 ja VP3) asennettiin (25.5.2023) karttatarkastelun perusteella arvioidussa pohjaveden virtaussuunnassa suunnitellun kiviainestenotto-alueen alapuolelle. Pisteiden sijainnit mitattiin ETRS-GK29 järjestelmän koordinaatteina (korkeusjärjestelmä N2000).

Asennuksen yhteydessä arvioitiin maalajit aistinvaraisesti. Kairaus tehtiin kallioon saakka ja kallion pinta varmistettiin 3 m porauksella.

Havaintoputkista otettiin vesinäytteet 14.6.2023. Näytteenoton yhteydessä mitattiin pohjaveden korkeustaso. Vesinäytteet lähetettiin analysoitavaksi ALS Finland Oy:lle. Näytteistä määritettiin laboratoriossa TOC, kokonaistyyppi, koliformiset bakteerit, e. coli, sameus, happi, kloridi, nitriitti, nitraatti, ammonium, kokonaistyyppi, sulfaatit sekä liukoinen rauta ja mangaani.

Lähimmät kaivot ja vedenottamon sijainti tiedusteltiin sähköpostitse Härkinvaaran vesi-osuuskunnan puheenjohtaja Hannele Ärväkseltä.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1. Maaperän ja kallioperän laatu

Suunnittelualue sijoittuu Heinävaaran etelärinteelle (piirustukset 1 ja 2). Heinävaara on kalliomaaki (GTK:n maaperäkartta 1:200 000) ja kallion päällä on paikoin ohuita moreenikerroksia. Alueen laaksoissa ja painanteissa on paksumpia moreeni- ja turvekerrostumia.

Maaperäkairaustiedot ovat liitteenä 1. Havaintopisteet VP1, VP2 ja VP3 sijoittuvat Heinävaaran rinteiden alaosaan, jossa moreenipeite on jo paksumpi, pohjaveden havaintoputkien asentamisen yhteydessä havaittiin alueella olevan moreenia 4,5–7 metrin paksuudella kalliopinnan päällä. Moreenin päällä havaintoputkea VP2 asentaessa havaittiin 0,5 m paksuudelta turvetta.

Alueen eteläpuolella on Iso Vehkalammin - Pienen Vehkalammin laakso, joka on laajasti turvepeitteinen.

Kalliokohoumat ovat tyypillisesti melko ehjää kalliota, eikä alueella ole tiedossa kallioruhjeita, jotka merkittävästi vaikuttaisivat pohjaveden virtauskuvaan.

3.2. Pohjaveden muodostuminen, korkeus ja virtaussuunnat

Pääosin kalliota olevalla alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä ja alueen valunta on pääosin pintavaluntaa. Olettaen sadannan olevan 650 mm/a ja pohjaveden muodostumiskertoimen 0,2, ottoalueella (12,98 ha) muodostuu pohjavettä noin 17 000 m³ vuodessa (47 m³/vrk), mutta määrä voi olla myös vähäisempi.

Pohjaveden korkeus ottoalueiden reunaan asennetuissa havaintoputkissa on välillä +110,66...+112,31 (VP1-VP3, 14.6.2023).

Pohjaveden virtaussuunta noudattaa alueen topografiaa virraten maakerroksissa alueen laaksoihin ja painanteisiin, joissa vesi purkautuu pintavesipuroihin, noroihin ja ojiin. Pääasiallinen virtaussuunta on ottoalueelta lounaaseen ja etelään Iso ja Pieni Vehkalammin laaksoon (+107...+108), josta vesi virtaa edelleen pintavetenä luoteeseen. PEAB:in ottoalueen itäreuna saattaa sijoittua alueelle, josta pohjaveden valunta suuntautuu suunnittelualueen itäpuolella sijaitsevaan maastopainanteeseen ja edelleen pintavaluntana etelään kohti Pieni Polvijärveä.

3.3. Pohjaveden laatu

Havaintoputkista kesäkuussa 2023 otettujen näytteiden analyysitulokset on esitetty taulukossa 1 ja vesinäytteiden analyysitulokset ovat liitteenä 2. Vesi on laadultaan tavanomaista suomalaista pohjavettä. Vesi täytti tutkituilta ominaisuuksiltaan pääosin talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 1352/2015, 683/2017), lukuun ottamatta VP2:n ja VP3:n pH-arvoja, jotka ovat hieman laatuvaatimuksia alhaisemmat. Matala pH on pohjavedelle tyypillistä Suomessa. Lisäksi mangaanipitoisuudet ylittivät laatuvaatimukset putkista VP1 ja VP3 otetuissa näytteissä.

Vesinäytteiden happipitoisuus oli melko korkea. Orgaanisen aineksen määrää kuvaava TOC oli hieman koholla, mikä johtuu todennäköisesti paikallisista turvekerrostumista. Rauta- ja mangaanipitoisuudet johtunevat näytteiden sameudesta, koska pohjavedessä, jossa on hyvä happitilanne, ei yleensä esiinny liuennutta rautaa ja mangaania.

Havaintoputkesta VP2 otetun näytteen erittäin korkea happiarvo viittaa siihen, että asennuksessa käytetty puhallusilma on vielä vaikuttanut veden laatuun.

Taulukko 1. Havaintoputkista kesäkuussa 2023 otettujen näytteiden analyysitulokset sekä talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden mukaiset enimmäispitoisuudet.

Parametri (yksikkö)	VP1	VP2	VP3	STM (1352/2015, 683/2017)
pH	6,51	6,37	6,36	6,5–9,5
TOC (mg/L)	1,46	0,64	1,42	
Koliformiset bakteerit (pmy/100 mL)	0	0	0	0
E. coli (pmy/100 mL)	0	0	0	0
Sameus (ZFn (NTU))	70,5	11,6	16,8	
Kokonaistyyppi (mg/L)	0,13	<0,1	<0,1	
Nitriitti (mg/L)	<0,005	<0,005	<0,005	0,5
Nitraatti (mg/L)	<0,27	<0,27	<0,27	50
Ammonium (mg/L)	<0,026	<0,026	<0,026	0,5
Sulfaatit (mg/L)	<5	<5	5,68	250
Happi (mg/L)	10,4	14,8	8,9	
Rauta (µg/L)	28,8	67,8	2,5	200
Mangaani (µg/L)	382	6,84	189	50

3.4. Vedenottamot ja kaivot

Lähin pohjavesialue Venäänsuo (I-luokka, nro 0742608) sijoittuu hankealueen eteläpuolelle, lähimmillään noin 115 m etäisyydelle hankealueelta (piirustus 2). Pohjavesialueen pinta-ala on 1,67 km², josta muodostumisaluetta on 1,22 km². Alueella muodostuu pohjavettä 600 m³/vrk.

Venäänsuon alueella on Härkinvaaran vedenotto, josta on otettu vettä 15 800 m³ vuonna 2022. Alueen pysyvällä asutuksella on vedenjakelu. Osalla alueen mökeistä on vedenotto-kaivoja, mutta mökit sijaitsevat yli kilometrin päässä hankealueesta. Lähimmät asuinkiinteistöt sijoittuvat noin 600 metrin päähän hankealueesta, eikä suunnittelualueelta ole pohjaveden virtausyhteyttä kaivoille.

Suunnittelualueelta ei ole pohjaveden virtausyhteyttä pohjavesialueelle. Suunnittelualueen pohjavesi purkautuu Iso- ja Pieni Vehkalammen laaksoon, joka on suunnittelualueen ja pohjavesialueen välissä.

3.5. Vesilain nojalla annetut suojamääräykset ja arvokkaat luontokohteet

Härkinvaaran vedenottamolla ei ole vesilain (587/2011) mukaista suoja-aluetta tai siihen liittyviä suoja-alamääräyksiä.

Alueella tai sen lähiympäristössä ei ole pohjavesivaikutteista huomionarvoista lajistoa tai vesilain suojelemissa pohjavesiluontotyyppisiä (esim. luonnontilaiset lähteet ja niiden laskupurot, pienet pohjavesivaikutteiset lammet) (NCC Industry Oy, PEAB Industri Oy. Luonto- ja maisemaselvitys Vaivionsalon maa-ainestenottoalueet. WSP 2023).

3.6. Arvio toiminnan vaikutuksesta pohjaveteen

Alin suunniteltu pohjaveden ottotaso PEAB:in alueella on +112 ja NCC:n alueella +116. Pohjaveden havaintopintojen ja purkautumisalueiden korkeuden perusteella arvioidaan, että ottotoiminta tulee sijoittumaan yhtenäisen pohjavesipinnan yläpuolelle, eikä toiminnasta seuraa laajempaa pohjaveden pinnan alenemaa.

Kalliokiviaineksen pääasiallinen vaikutus ympäristöön on räjäytysaineiden typpipäästö, joka mahdollisesti näkyy typpiyhdisteiden pitoisuuden nousuna erityisesti pintavedessä, mutta myös mahdollisesti pohjaveden virtaussuunnassa toiminta-alueen alapuolella. Typpiyhdisteiden pitoisuudet ovat alueella luontaisesti alle mittausten määrittämissä. Toiminnan seurauksena ei ole odotettavissa talousvesiasetuksen ylittäviä typpiyhdisteiden pitoisuuksia pohjavedessä. Typpiyhdisteet ovat hyvin vesiliukoisia ja niiden pitoisuudet laskevat toiminnan päättymisen jälkeen.

Alueen maanläjityksellä ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia.

Alueen työkoneista ja tankkauspaikalta voi onnettomuustilanteessa päästä polttoainetta maaperään. Päästöt ovat yleensä välittömästi havaittavissa ja päästön leviäminen pohjaveteen on rajattavissa torjuntatoimilla.

Alueelta ei ole pinta- tai pohjaveden virtausyhteyttä pohjavesialueille, vedenottamoille tai kaivoille, joihin toiminnasta voisi kohdistua riskejä normaalissa toiminnassa tai onnettomuustilanteessa.

4. Johtopäätökset

Suunnitellun ottotoiminnan pohjavesivaikutukset ovat vähäiset. Alueen lähellä ei ole herkkiä kohteita, joihin voisi kohdistua haitallisia pohjavesivaikutuksia toiminnan seurauksena tai onnettomuustilanteessa.

5. Ehdotus alueen pohjavesitarkkailuun

Alueen vaikutuksia pohjaveteen on suositeltavaa seurata alueelle asennetuista kolmesta pohjaveden havaintoputkesta. Pohjaveden korkeus mitataan neljä kertaa vuodessa ja alueen veden laatu tutkitaan vuosittain. Vedestä analysoidaan TOC, kokonaistyyppi, koliformiset bakteerit, E. coli, sameus, happi, kloridi, nitriitti, nitraatti, ammonium, kokonaistyyppi, sulfaatit sekä liukoinen rauta ja mangaani.

Työkohde	Polvijärventien vesiputket, Liperi	Työnumero	83096
Tilaaja	WSP	Pvm.	25.5.2023
Asentaja	Geopalvelu Oy		

HAVAINTOPUTKEN N:O	VP1	PL	oik/vas
Putken kokonaispituus	6.60 m	x	6954898.795
Siiviläosan pituus	2.00 m	y	29529546.746
Maanpinnan yläpuolella	0.88 m	Maanpinnan korkeus	+114.93
Maanpinnan alapuolella	5.72 m	Putken yläpään korkeus	+115.81
Putken halkaisija	60 mm	Putken materiaali	Muovi
Putken asennustapa	Porakone		

0-5.5 m Mr, 5.5-7.5 Ka.
Vandaaliputki 1.5m, lukko ja sukka.

Mittausjärjestelmät: ETRS-GK29, N2000

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS

[illegible]

Työkohde	<u>Polvijärventien vesiputket, Liperi</u>	Työnumero	<u>83096</u>
Tilaaja	<u>WSP</u>	Pvm.	<u>25.5.2023</u>
Asentaja	Geopalvelu Oy		

HAVAINTOPUTKEN N:O	VP2	PL	oik/vas
Putken kokonaispituus	8.40 m	x	6954813.378
Siiviläosan pituus	2.00 m	y	29529762.869
Maanpinnan yläpuolella	0.86 m	Maanpinnan korkeus	+110.99
Maanpinnan alapuolella	7.54 m	Putken yläpään korkeus	+111.85
Putken halkaisija	60 mm	Putken materiaali	Muovi
Putken asennustapa	Porakone		

0-0.5 m Tv, 0.5-7 m Mr, 7-9 m Ka. Vandaaliputki 1.5 m, lukko ja sukka 2 m

Mittausjärjestelmät: ETRS-GK29, N2000

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS

[illegible]

Työkohde	Polvijärventien vesiputket, Liperi	Työnumero	83096
Tilaaja	WSP	Pvm.	25.5.2023
Asentaja	Geopalvelu Oy		

HAVAINTOPUTKEN N:O	VP3	PL	oik/vas
Putken kokonaispituus	6.00 m	x	6954647.812
Siiviläosan pituus	2.00 m	y	29530058.486
Maanpinnan yläpuolella	0.89 m	Maanpinnan korkeus	+111.62
Maanpinnan alapuolella	5.11 m	Putken yläpään korkeus	+112.51
Putken halkaisija	60 mm	Putken materiaali	Muovi
Putken asennustapa	Porakone		

0-4.5 m Mr, 4.5-6.5 m Ka. Vandaaliputki 1.5 m, lukko ja sukka 2 m.

Mittausjärjestelmät: ETRS-GK29, N2000

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS

[illegible]



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2302578	Tarjousnumero	: OF180261
Asiakas	: WSP Finland Oy	Projekti	: 318876
Yhteyshenkilö	: Petri Sihvonen	Ostotilausnumero	: ----
Osoite	: Kiviharjunlenkki 1 D 90220 Oulu Suomi	Näytteenottaja	: Petri Sihvonen
Sähköposti	: petri.sihvonen@wsp.com	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 3
Sivu	: 1 / 5	Analysoidut näytteet	: 3
		Vastaanottopvm	: 2023-06-16 11:24
		Analyyssien aloituspvm	: 2023-06-19
		Päiväys	: 2023-06-26 08:46

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja

Laboratorio	: ALS Finland Oy	Nettisivu	: www.alsglobal.fi
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com
		Puhelin	: +358 10 470 1200



Analyysitulokset

Näyttematriisi: POHJAVESI

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

VP1
HL2302578-001
2023-06-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Epäorgaaniset yhdisteet						
W-NTOT-IR-CL/PR						
kokonaistyppi	0.13	± 0.04	mg/L	0.10	W-NTOT-CL	PR
Mikrobiologiset parametrit						
W-COLIF/MP						
koliformiset bakteerit	0	----	MPN/100mL	1	W-COLIF-MP	MP
W-ECOLI/MP						
E.coli	0	----	MPN/100mL	1	W-ECOLI-MP	MP
Fysikaaliset parametrit						
W-PH-PCT/PR						
pH-arvo	6.51	± 0.06	-	1.00	W-PH-PCT	PR
W-TUR-COLB/PR						
sameus	70.5	± 21.2	ZFn (NTU)	0.10	W-TUR-COLB	PR
Muut parametrit						
W-OXY-MPL/MP						
happi	10.4	10%	mg/L	0.2	W-OXYGEN-MP	MP
Yhdistelmäparametrit						
W-TOC-IR/PR						
orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	1.46	± 0.29	mg/L	0.50	W-TOC-IR	PR
Epäorgaaniset parametrit						
W-CL-IC/PR						
kloridi	<1.00	----	mg/L	1.00	W-CL-IC	PR
W-NH4-SPCL/PR						
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPC	PR
ammoniumtyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPC	PR
W-NO2-SPC/PR						
nitriitit	<0.0050	----	mg/L	0.0050	W-NO2-SPC	PR
nitriittityppi	<0.0020	----	mg/L	0.0020	W-NO2-SPC	PR
W-NO3-SPC/PR						
nitraatit	<0.27	----	mg/L	0.27	W-NO3-SPC	PR
nitraattityppi	<0.060	----	mg/L	0.060	W-NO3-SPC	PR
W-OD-SEN/PR						
hajun voimakkuus	0 *	----	arvo	0	W-OD-SEN	CS
W-SO4-IC/PR						
sulfaatti	<5.00	----	mg/L	5.00	W-SO4-IC	PR
Liukoiset metallit						
W-METFL-1/PR						
Fe	28.8	± 2.9	µg/L	2.0	W-METMSFL5	PR
Mn	382	± 38.2	µg/L	0.50	W-METMSFL5	PR



Näytematriisi: POHJAVESI				Asiakkaan näytetunnus		VP2	
				Laboratorion näytetunnus		HL2302578-002	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2023-06-14 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Epäorgaaniset yhdisteet							
W-NTOT-IR-CL/PR							
kokonaistyyppi	<0.10	----	mg/L	0.10	W-NTOT-CL	PR	
Mikrobiologiset parametrit							
W-COLIF/MP							
koliformiset bakteerit	0	----	MPN/100mL	1	W-COLIF-MP	MP	
W-ECOLI/MP							
E.coli	0	----	MPN/100mL	1	W-ECOLI-MP	MP	
Fysikaaliset parametrit							
W-PH-PCT/PR							
pH-arvo	6.37	± 0.06	-	1.00	W-PH-PCT	PR	
W-TUR-COLB/PR							
sameus	11.6	± 3.48	ZFn (NTU)	0.10	W-TUR-COLB	PR	
Muut parametrit							
W-OXY-MPL/MP							
happi	14.8	10%	mg/L	0.2	W-OXYGEN-MP	MP	
Yhdistelmäparametrit							
W-TOC-IR/PR							
orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	0.64	± 0.13	mg/L	0.50	W-TOC-IR	PR	
Epäorgaaniset parametrit							
W-CL-IC/PR							
kloridi	<1.00	----	mg/L	1.00	W-CL-IC	PR	
W-NH4-SPCL/PR							
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPC	PR	
ammoniumtyyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPC	PR	
W-NO2-SPC/PR							
nitriitit	<0.0050	----	mg/L	0.0050	W-NO2-SPC	PR	
nitriittityyppi	<0.0020	----	mg/L	0.0020	W-NO2-SPC	PR	
W-NO3-SPC/PR							
nitraatit	<0.27	----	mg/L	0.27	W-NO3-SPC	PR	
nitraattityyppi	<0.060	----	mg/L	0.060	W-NO3-SPC	PR	
W-OD-SEN/PR							
hajun voimakkuus	0 *	----	arvo	0	W-OD-SEN	CS	
W-SO4-IC/PR							
sulfaatti	<5.00	----	mg/L	5.00	W-SO4-IC	PR	
Liukoiset metallit							
W-METFL-1/PR							
Fe	67.8	± 6.8	µg/L	2.0	W-METMSFL5	PR	
Mn	6.84	± 0.68	µg/L	0.50	W-METMSFL5	PR	



Näytematriisi: POHJAVESI				Asiakkaan näytetunnus		VP3	
				Laboratorion näytetunnus		HL2302578-003	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2023-06-14 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Epäorgaaniset yhdisteet							
W-NTOT-IR-CL/PR							
kokonaistyyppi	<0.10	----	mg/L	0.10	W-NTOT-CL	PR	
Mikrobiologiset parametrit							
W-COLIF/MP							
koliformiset bakteerit	0	----	MPN/100mL	1	W-COLIF-MP	MP	
W-ECOLI/MP							
E.coli	0	----	MPN/100mL	1	W-ECOLI-MP	MP	
Fysikaaliset parametrit							
W-PH-PCT/PR							
pH-arvo	6.36	± 0.06	-	1.00	W-PH-PCT	PR	
W-TUR-COLB/PR							
sameus	16.8	± 5.04	ZFn (NTU)	0.10	W-TUR-COLB	PR	
Muut parametrit							
W-OXY-MPL/MP							
happi	8.9	10%	mg/L	0.2	W-OXYGEN-MP	MP	
Yhdistelmäparametrit							
W-TOC-IR/PR							
orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	1.42	± 0.28	mg/L	0.50	W-TOC-IR	PR	
Epäorgaaniset parametrit							
W-CL-IC/PR							
kloridi	<1.00	----	mg/L	1.00	W-CL-IC	PR	
W-NH4-SPCL/PR							
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPC	PR	
ammoniumtyyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPC	PR	
W-NO2-SPC/PR							
nitriitit	<0.0050	----	mg/L	0.0050	W-NO2-SPC	PR	
nitriittityyppi	<0.0020	----	mg/L	0.0020	W-NO2-SPC	PR	
W-NO3-SPC/PR							
nitraatit	<0.27	----	mg/L	0.27	W-NO3-SPC	PR	
nitraattityyppi	<0.060	----	mg/L	0.060	W-NO3-SPC	PR	
W-OD-SEN/PR							
hajun voimakkuus	0 *	----	arvo	0	W-OD-SEN	CS	
W-SO4-IC/PR							
sulfaatti	5.68	± 0.85	mg/L	5.00	W-SO4-IC	PR	
Liukoiset metallit							
W-METFL-1/PR							
Fe	2.5	± 0.2	µg/L	2.0	W-METMSFL5	PR	
Mn	189	± 18.9	µg/L	0.50	W-METMSFL5	PR	



Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyssimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*W-OD-SEN	CSN 83 0530, osa 5 Hajun määrittäminen. Hajun voimakkuudet on esitetty numeroin ja niiden sanalliset kuvaukset ovat: 0 = hajuton; 1 = hyvin heikko haju; 2 = heikko haju; 3 = selvä haju; 4 = voimakas haju ja 5 = hyvin voimakas haju.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1) Liukoisen fluoridin, kloridin, nitriitin, bromidin, nitraatin ja sulfaatin määrittäminen ionikromatografisesti. Nitriitti- ja nitraattitypen sekä sulfaattirikin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-METMSFL5	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358) Alkuaineiden määrittäminen ICP-MS -tekniikalla ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation ja Ca+Mg summan laskennan. Näyte suodatettiin mikrosuodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Ammoniumin ja ammonium-ionien summan sekä nitriitin ja nitriitti- ja nitraatti-ionien summan määrittäminen diskreetillä spektrofotomerilla. Nitriitin, nitraatin, ammoniumin, epäorgaanisen ja orgaanisen kokonaistypen sekä vapaan ja dissosioituneiden ammonium-ionien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Nitriitin summan ja nitriitti- ja nitraattitypen summan määrittäminen diskreetillä spektrofotomerilla sekä nitriitin ja nitraatin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
W-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Nitriitin summan ja nitriitti- ja nitraattitypen summan määrittäminen diskreetillä spektrofotomerilla sekä nitriitin ja nitraatin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
W-NTOT-CL	CZ_SOP_D06_02_094.A (CSN EN ISO 20236) Sitoutuneen typen (TNb) määrittäminen typen oksidien hapettamisen jälkeen kemiluminesenssidetektiolla.
W-NTOT-IR	CZ_SOP_D06_02_094.B (CSN EN ISO 12260) Sitoutuneen typen (TNb) määrittäminen typen oksidien hapettamisen jälkeen IR-detektioinnilla.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (CSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) pH:n määrittäminen potentiometrisesti.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Liukoisen fluoridin, kloridin, nitriitin, bromidin, nitraatin ja sulfaatin määrittäminen ioniestekromatografilla ja nitriittitypen, nitraattitypen ja sulfaattirikin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-TOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN ISO 20236, SM 5310) Orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC), liuenneen orgaanisen hiilen (DOC), epäorgaanisen hiilen kokonaismäärän (TIC) ja kokonaishiilen määrittäminen IR-detektioinnilla.
W-TUR-COLB	CZ_SOP_D06_02_074 (CSN EN ISO 7027-1) Sameuden määrittäminen optisella sameusmittarilla.
W-COLIF-MP	SFS-EN ISO 9308-2:2014 Koliformisten bakteerien määrittäminen.
W-ECOLI-MP	SFS-EN ISO 9308-2:2014 Escherichia coli -bakteerin määrittäminen.
W-OXYGEN-MP	Hapen sekä hapen kyllästysasteen määrittäminen sisäisen menetelmän mukaan perustuen standardiin SFS-EN 25813:1993.

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

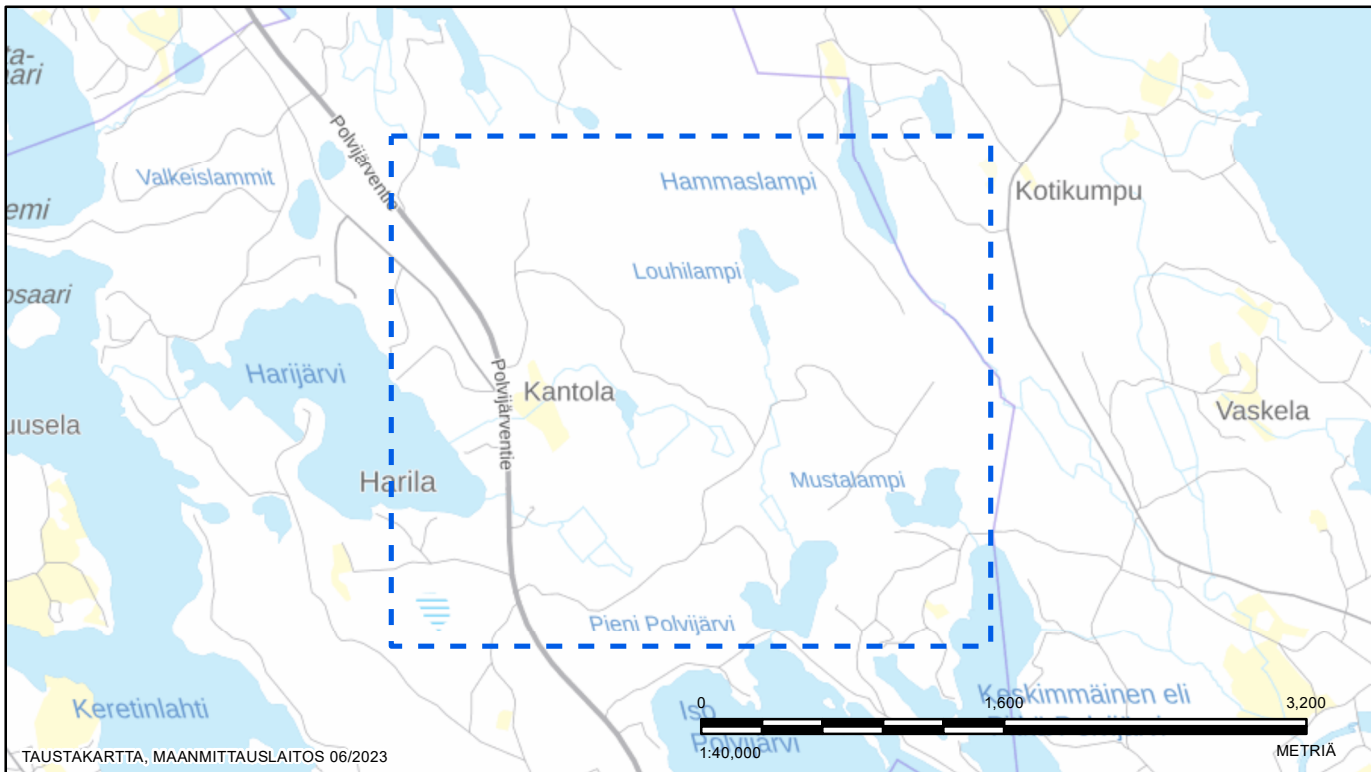
Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä. Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio AHA-LAB Oy:n osalta edellisestä poikkeavat tiedot mittausepävarmuudesta on esitetty kunkin analyysimenetelmän kuvauksessa.

Analyysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analyysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018
MP	Analyysoinnista vastaa Metropolilab Oy, Viikinkaari 4 Helsinki Suomi 00790 Akkreditointielin: FINAS Akkreditointinumero: T058
PR	Analyysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



MERKINNÄT

 KOHDE

HUOMIOITAVAA

VIITE

ASIAKAS
NCC, PEAB

PROJEKTI
VAIVIONSALON POHJAVESISELVITYS
LIPERI, HARILA
POHJAVESISIRAPORTTI

SISÄLTÖ
SIJAINTIKARTTA

KONSULTTI



VVVV-KK-PP	2023-06-16
LAATINUT	JSI
SUUNNITELLUT	JSI
TARKASTANUT	MJY
HYVÄKSYNYT	HHA

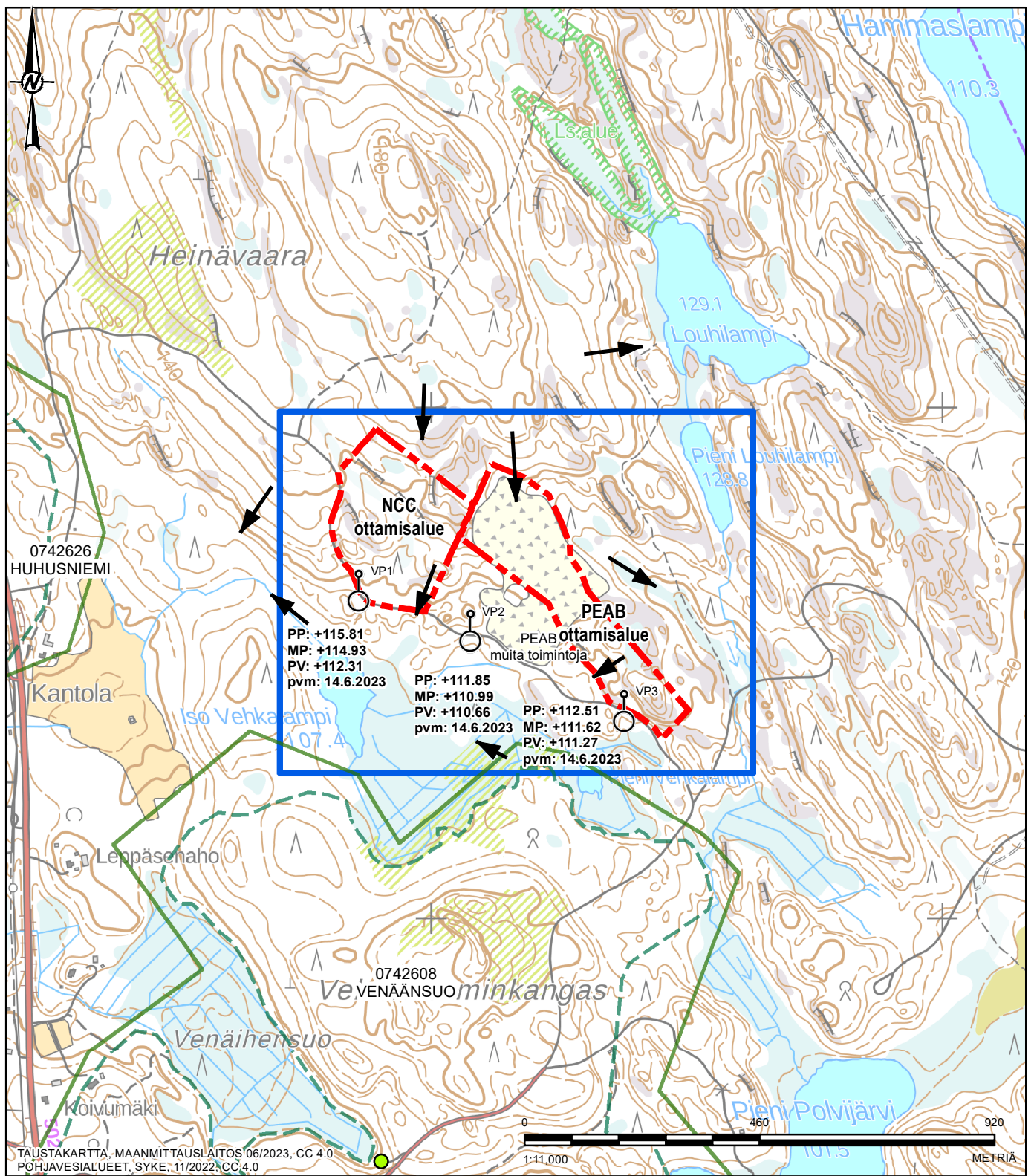
PROJEKTI
318876

DOK.NRO

REV.

PIIR.NRO

1



MERKINNÄT

- KOHDE
- KIVIAINEKSEN OTTAMISALUE
- POHJAVESIALUE
- VARSINAINEN MUODOSTUMISALUE
- HÄRKINVAARAN VEDENOTTAMO
- ↑ POHJAVEDEN VIRTAAUSSUUNNAT

HUOMIOITAVAA

VIITE

ASIAKAS
NCC, PEAB

PROJEKTI
LIPERI POHJAVESISELVITYS
LIPERI, HARILA
POHJAVESISIRAPORTTI

SISÄLTÖ
POHJAVESIKARTTA

KONSULTTI



PROJEKTI
318876

DOK.NRO
0001

REV.

PIIR.NRO

VVVV-KK-PP	2023-06-30
LAATINUT	JSI
SUUNNITELLUT	JSI
TARKASTANUT	MJY
HYVÄKSYNYT	TOJ