

VANTAAN KAUPUNKI

Vantaan ratikka
Fazerilan pohjavesialue

Vesitalouslupahakemus – Pohjavesivaikutusarvio

27.6.2025

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Lähtöaineisto	3
3	Fazerilan pohjavesialue	3
4	Hydrogeologiset olosuhteet	4
4.1	Maanpinnan topografia ja maaperä	4
4.2	Kallioperä	5
4.3	Fazerilan pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet	6
4.4	Pohjavesiolosuhteet hakemuksen kohteena olevalla alueella	6
4.5	Pohjaveden laatu ja tutkimukset	9
4.5.1	Vantaan ratikan suunnittelun yhteydessä vuonna 2025 otettujen pohjavesinäytteiden analyysitulokset	10
4.5.2	Koekaivannoista 5140-5142 vuonna 2025 otettujen vesinäytteiden analyysitulokset	12
4.5.3	Pohjaveden laadullinen tila	14
5	Pohjaveden virtausmallinnus	21
5.1	Virtausmallin rajausta, rakenne ja parametrit	22
5.2	Virtausmallin kalibrointi	23
5.3	Simulaatio Tilustie-Rivieranraitio alueen työnaikaisten kaivantojen vaikutuksista	24
5.4	Simulaatio vettä läpäisemättömän pinta-alan lisääntymisen vaikutuksista	26
6	Arvio hakemuksen kohteena olevan alueen rakentamisen ja käytön aikaisista pohjavesivaikutuksista	28
6.1	Rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen	28
6.2	Käytön aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen	29
7	Pohjaveden tarkkailusuunnitelma	31
7.1	Pohjaveden pinnan tason tarkkailu	31
7.1.1	Tarkkailu ennen rakentamista	31
7.1.2	Tarkkailu rakentamisen aikana	31
7.1.3	Käytön aikainen tarkkailu	31
7.2	Pohjaveden laadullisen tilan tarkkailu	32
7.2.1	Tarkkailu ennen rakentamista	32
7.2.2	Rakentamisen aikainen tarkkailu	33
7.2.3	Käytön aikainen tarkkailu	33
8	Lähteet	34

LIITTEET

- Liite 1 Pohjaveden havaintoputkista otettujen pohjavesinäytteiden laboratorioanalyysien testausselostet (31 s.)
- Liite 2 Koekaivannoista 5140-5142 otettujen vesinäytteiden laboratorioanalyysien testausselostet (13 s.)

KARTAT

- Kartta 1 Fazerilan pohjavesialue, maanpinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 8 000)
- Kartta 2 Fazerilan pohjavesialue, pohjamaalajit (Mittakaava 1 : 8 000)
- Kartta 3 Fazerilan pohjavesialue, pohjaveden virtaussuunnat ja kalliopinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 8 000)
- Kartta 4 Fazerilan pohjavesialue, pohjaveden havaintoputket, pohjaveden pinnan taso ja vajovesivöhykkeen paksuus, virtaussuunnat ja kalliopinnan korkeustaso, Valion vedenottamo ja Fazerin vedenottamoalueet (Mittakaava 1 : 8 000) EI JULKINEN
- Kartta 5 Hakemuksen kohteena olevan alueen itäosa, pohjaveden havaintoputket, pohjaveden pinnan taso ja vajovesivöhykkeen paksuus, virtaussuunnat ja maanpinnan korkeustaso, Fazerin vedenottamoalueet (Mittakaava 1 : 2 500) EI JULKINEN
- Kartta 6 Hakemuksen kohteena olevan alueen länsiosa, pohjaveden havaintoputket, pohjaveden pinnan taso ja vajovesivöhykkeen paksuus, virtaussuunnat ja maanpinnan korkeustaso, koekaivannot, Fazerin vedenottamoalueet (Mittakaava 1 : 2 000) EI JULKINEN
- Kartta 7 Pohjavesinäytenpisteet (Mittakaava 1 : 4 000) EI JULKINEN
- Kartta 8 Pohjaveden virtausmallin alue, reunaehdot ja kalibroitu pohjaveden taso (Mittakaava 1 : 7 000)
- Kartta 9 Pohjaveden tarkkailusuunnitelma, tarkkailupisteet (Mittakaava 1 : 3 000) EI JULKINEN

1 Johdanto

Vantaan ratikan linjaus sijoittuu Fazerilan luokitellulle pohjavesialueelle ja osittain Fazerin vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeelle. Työn tarkoituksena oli selvittää Fazerilan pohjavesialueen hydrogeologiset olosuhteet, sekä arvioida raitiotien rakentamisen- ja käytön aikaiset pohjavesivaikutukset vesitalouslupahakemuksen kohteena olevalla alueella.

Työn yhteydessä suoritettiin tarkentavia pohja- ja pohjavesitutkimuksia. Lisäksi laadittiin numeerinen pohjaveden virtausmalli, jolla suoritettiin simulaatioita pohjavesivaikutuksien arvioimiseksi.

Tämä dokumentti sisältää hydrogeologisten olosuhteiden nykytilan kuvauksen, sekä arvion rakentamisen- ja käytön aikaisista pohjavesivaikutuksista, sekä pohjaveden tarkkailusuunnitelman.

2 Lähtöaineisto

Työn lähtöaineistona käytettiin olevia pohjatutkimustietoja (kairaustiedot) ja pohjavesitiedot (pohjaveden havaintoputkien sijainti ja pohjaveden pinnan tason havainnot). Pohjatutkimus- ja pohjavesitietoja saatiin Vantaan kaupungilta, ympäristöhallinnon HERTTA- / POVET -järjestelmästä ja GTK:n ylläpitämästä pohjatutkimusrekisteristä.

Lähtöaineistona käytettiin myös Maanmittauslaitoksen ja Vantaan kaupungin kartta-aineistoja (mm. ortofotomakuvat, maastokartta, taustakartta, kaupunkikartta ja maalajikartta), Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallia, HSY:n maanpeiteaineistoja, Geologian tutkimuskeskuksen pohjamaalajikarttaa, Fazerilan pohjavesialueen pohjavesiyhteistarkkailun raportteja, Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa, sekä Fazerin vedenottamoiden suoja-alueita koskevia päätöksiä.

Raitiotiehankkeen suunnittelun yhteydessä vuonna 2025 alueelle asennettiin uusia pohjaveden havaintoputkia. Näistä ja alueella olevista pohjavesiputkista otettiin pohjavesinäytteitä tarkempaan laboratoriotutkimuksiin. Lisäksi alueella tehtiin neljä koekaivantoa rakentamisen aikaisten kaivantojen kuivatuksen suunnittelun tueksi. Myös koekaivannoista otettiin vesinäytteet laboratoriotutkimuksiin. Työn lähtöaineistona käytettiin kaikkia edellä mainittujen tutkimuksien tuloksia.

3 Fazerilan pohjavesialue

Fazerilan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialueen (tunnus 0109252) kokonaispinta-ala on 2,84 km², josta muodostumisalueen pinta-ala on 1,43 km². Pohjavesialue sijaitsee pääosin Vantaan kaupungin alueella, ainoastaan pohjavesialueen länsiosa noin 0,3 km² pinta-alalta sijaitsee Helsingin kaupungin alueella. Pohjavettä on arvioitu muodostuman Fazerilan pohjavesialueella 1000 m³/vrk. (*SYKE ja ELY-keskukset 2025a*)

Pohjaveden suojelusuunnitelma on laadittu vuonna 2015 (*Ramboll Finland, 31.8.2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma*).

Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022-2027 (*Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Uudenmaan ELY-keskus. Raportteja 42/2022*) Fazerilan pohjavesialue on luokiteltu riskialueeksi ja kemialliselta tilaltaan huonoksi. Pääasialliset tilaa heikentävät aineet ovat öljytuotteet, ym. vaaralliset kemikaalit, liuottimet ja kloridi. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitetään määrääjän pidentämistä hyvän kemiallisen tilan saavuttamiseksi, sillä tätä ei saavuteta vuoteen 2027 mennessä. Määrääjän pidentämistä on perusteltu seuraavasti: "*Lika-aineet ovat levinneet niin laajalle ja syvälle pohjavesimuodostuman kerrostumiin, että pohjaveden puhdistamiseksi ei ole toistaiseksi olemassa taloudellisia ja teknisesti kannattavia keinoja. Pohjavesien hoitotoimenpiteiden vaikutukset pohjavesien tilaan näkyvät viiveellä.*"

Määrälliseltä tilaltaan Fazerilan pohjavesialue on vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022-2027 luokiteltu hyväksi.

Fazerilan pohjavesialueella sijaitsee kolme Oy Karl Fazer Ab:n vedenottamo (Fazer I, Fazer II ja Fazer IV). Fazer I ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa (39/1964) vedenottoon ja jäädytysvesien maahan imeyttämiseen. Fazer II ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa (38/1964) vedenottoon. Fazer IV ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa (71/1967) vedenottoon, mutta ottamo on pohjavedessä esiintyvien liuotainaineiden vuoksi poistettu pysyvästi käytöstä keväällä 2009. Fazerin vedenottamoilla on Länsi-Suomen ympäristölupaviraston vahvistamat suoja-alueet (53/2000/1, 7.7.2000), joiden määräyksiä 1 ja 22a on muutettu Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä 01/0064/2, 4.5.2001. (SYKE ja ELY-keskukset, 2025a)

Lisäksi Fazerilan pohjavesialueen itäosassa sijaitsee Valio Oy:n vedenottamo, josta on lupa (L-SVEO no 52/1986/1) ottaa pohjavettä 300 m³/vrk puolivuotiskeskisarvona laskettuna (SYKE ja ELY-keskukset, 2025a). Valion vedenottamolle ei ole määrätty suoja-aluetta.

4 Hydrogeologiset olosuhteet

Lähtöaineistoon perustuen, muodostettiin käsitys Fazerilan pohjavesialueen nykyisistä maa- ja kallioperäolosuhteista, pohjaveden pinnan tasosta, pohjaveden virtaussuunnista ja pohjaveden laadullisesta tilasta. Seuraavissa kappaleissa esitetään Fazerilan pohjavesialueen olosuhdekuvaus ja yksityiskohtaisempi kuvaus hakemuksen kohteena olevalta alueelta.

4.1 Maanpinnan topografia ja maaperä

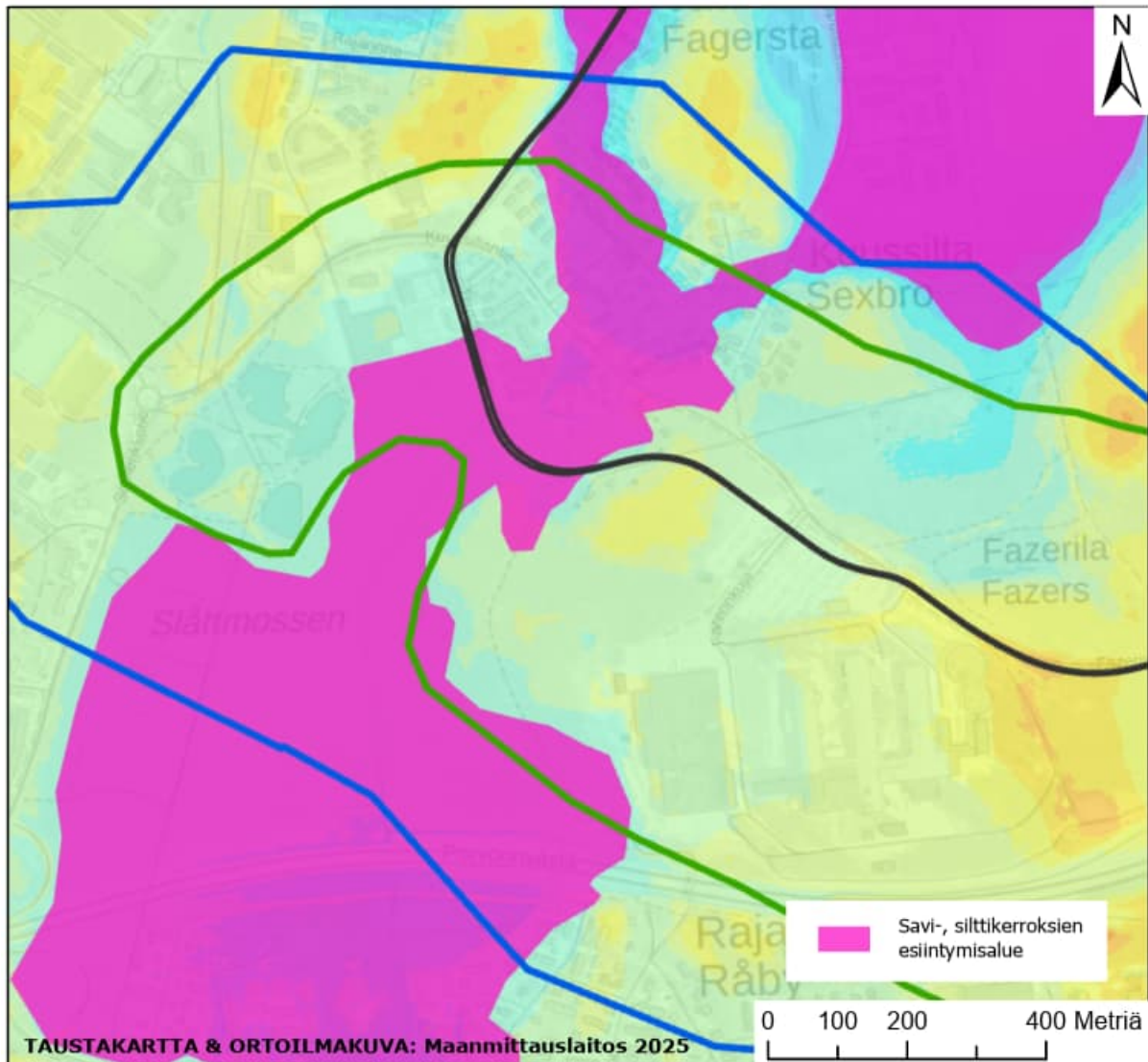
Maanpinnan korkeustasoa kuvaavan Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallin perusteella (kartta 1) Fazerilan pohjavesialueella maanpinnan korkeusasema vaihtelee noin välillä +20...+57 (N2000). Maanpinta on korkeimmillaan Valion ja Fazerin tuotantolaitosten välisellä likimain pohjois-etelä suuntaisella vyöhykkeellä. Kyseisellä vyöhykkeellä maanpinta vaihtelee noin tasovälillä +37...+57 ja ollen yleisesti +40 tason yläpuolella. Alimmillaan maanpinta on pohjavesialueen pohjoisosassa Kuussillan alueella noin +20 tasolla, maanpinnan viettäen kohti pohjoista. Pohjavesialueen itäosassa Långmossenin alueella maanpinnan taso vaihtelee noin välillä +25...+21 maanpinnan viettäen kohti itää. Pohjavesialueen länsiosassa Slåttmossenin alueella maanpinnan taso vaihtelee noin +28...+33 välillä, ollen yleisesti +30 tason yläpuolella ja viettäen loivasti kohti etelää.

Yleispiirteinen kuva pohjamaalajeista on esitetty kartalla 2. Fazerilan pohjavesialueella esiintyy pohjamaalajeina pääasiassa soraa, hiekkaa ja karkeata hietaa. Pohjavesialueen itäosassa Långmossenin alueella, sekä lännessä Slåttmossenin alueilla esiintyy turvetta, Slåttmossenin alueella myös liejua ja savea. Pohjavesialueen pohjoisosassa Kuussillan alueella esiintyy myös paikoin savea ja liejusavea. Kalliomaata esiintyy pohjavesialueella ja erityisesti sen ulkopuolella runsaasti.

Kairauksien perusteella alueilla, jolla maanpinta on alimmillaan (Långmossen, Slåttmossen, Kuussilta) esiintyy irtomaapeitteen yläosassa vaihtelevan paksuinen kerros savea ja silttiä. Myös Slåttmossenin ja Kuussillan välisellä alueella on kairauksin, sekä tehdyissä koekuopissa havaittu savea ja / tai silttiä. Saven- ja siltin arvioitu esiintymisalue Slåttmossen-Kuussilta alueella on esitetty kuvassa (Kuva 1).

Pohjavettä varastoivat ja pohjaveden ottamisen mahdollistavat irtomaakerrokset (moreeni, hiekka, sora) sijaitsevat savi-silttikerroksien alapuolella, sekä savi-siltteitteisten alueiden ulkopuolella.

Nykyisellä Fazerilan pohjavesialueella on ollut runsaasti maa-ainesten ottotoimintaa noin 1950-luvun puolivälistä 1970-luvun puoliväliin.



Kuva 1. Savi- ja silttikerroksien arvioitu esiintymisalue välillä Slättmossen-Kuussilla.

4.2 Kallioperä

Pohjatutkimustietojen, avokalliohavaintojen ja maanpinnan korkeusmallin avulla luotiin kalliopinnan likimääräistä tasoa kuvaava pintamalli (kartta 3). Kalliopintamallin perusteella Fazerilan pohjavesialue jakautuu useampaan kallioselänteiden jakamaan osa-alueeseen. Yleistäen voidaan todeta kalliopinnan topografian mukailevan maanpinnan topografiaa ts. kalliopinta on alimmillaan siellä, missä myös maanpinta on alimmillaan ja vastaavasti kalliopinta on ylimmillään siellä, missä myös maanpinta on ylimmillään.

Pohjavesialueen itäosassa Långmossenin alueella sijaitsee likimain koillis-lounas suuntainen painanne, jossa kalliopinta on yleisesti +12 tason alapuolella ja pienehköllä alueella -2 tason alapuolella. Pohjavesialueen länsiosassa Slättmossenin alueella kalliopinta on yleisesti +20 tason alapuolella, samoin pohjavesialueen pohjoisosassa Kuussillan alueella. Slättmossenin ja Kuussillan välisellä alueella kalliopinta kohoaa +25 tasolle ja paikoin sen yläpuolelle.

Pohjaveden pinnan tason havaintojen ja kalliopinnan topografian perusteella kalliopinnan korkeusasema rajoittaa pohjaveden virtausta eri osa-alueiden välillä. Kartalla 3 on esitetty pohjaveden virtaussuuntia kuvaavat nuolet.

4.3 Fazerilan pohjavesialueen pohjavesiolosuhteet

Kartalla 4 on esitetty kalliopinnan likimääräinen korkeustaso (N2000), valikoidut pohjaveden havaintoputket ja niistä mitatut keskimääräiset pohjaveden pinnan tasot (N2000), vajovesivyöhykkeen paksuus havaintoputken kohdalla, pohjaveden virtaussuuntia havainnollistavat nuolet, sekä Fazerin vedenottamoalueet ja Valion vedenottamo. Lisäksi kartalla 4 on esitetty havaintoputket, joissa pohjavesi on havaintojen perusteella arteesista (pohjaveden painetaso maanpinnan tason yläpuolella).

Fazerilan pohjavesialueen itäosassa pohjaveden pinnan taso vaihtelee noin tasojen +23...+37 välillä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu kohti Långmossenin painannetta ja pohjavesi poistuu pohjavesialueelta itä-kaakkoon. Valion vedenottamolle vesi virtaa pääosin lännestä-, pohjoisesta- ja etelästä. Arteesista pohjavettä (pohjaveden painetaso maanpinnan tason yläpuolella) esiintyy Långmossenin painanteen alueella ja pohjavesi on muutoinkin Långmossenin painanteen alueella paineellista. Paineellisuudella tarkoitetaan sitä, että vettä pidättävän savi-silttikerroksen alapuolella esiintyvän pohjaveden painetaso sijaitsee savi-silttikerroksen alapinnan tason yläpuolella.

Fazerilan pohjavesialueen keskiosassa pohjaveden pinnan taso vaihtelee noin tasojen +26...+30 välillä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu kohti pohjoista. Pohjaveden pinta sijaitsee yleisesti useamman metrin syvyydellä maanpinnasta, paikoin maapohjavettä ei esiinny lainkaan (havaintoputki 2120 kuiva ja PE35 pohjaveden pinta kalliopinnan tason alapuolella). Pohjavesialueen pohjoispuolella, Kuussillan alueen painanteessa pohjavesi on arteesista (havaintoputki 93314P) ja todennäköisesti pohjavesi on laajemminkin kyseisen painanteen alueella paineellista.

Fazerilan pohjavesialueen länsiosassa pohjaveden pinnan taso vaihtelee noin tasojen +24...+34 välillä. Pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Slättmossenin painannetta ja edelleen painanteessa kohti etelä-kaakkoa. Lisäksi pohjaveden virtaus suuntautuu itään, osa itään virtaavasta pohjavedestä poistuu pohjavesialueelta Kuussillan alueen kapeaa painannetta pitkin ja osa virtauksesta kääntyy pohjoiseen, virraten kapeassa painanteessa ulos pohjavesialueelta. Arteesista pohjavettä esiintyy Slättmossenin painanteessa Porvoonväylän alueella (havaintoputket 95345P ja 95343P), sekä aikaisemmin mainitun Kuussillan alueella (havaintoputki 93314P). Todennäköisesti pohjavesi on paineellista laajemminkin savi-silttikerroksen peittämällä alueilla (Kuva 1).

4.4 Pohjavesiolosuhteet hakemuksen kohteena olevalla alueella

Kartoilla 5 ja 6 on esitetty hakemuksen kohteena olevan alueen pohjaveden havaintoputket, havaintoputkista mitattujen pohjaveden pinnan tasojen keskiarvo (N2000), vajovesivyöhykkeen paksuus, pohjaveden virtaussuuntia kuvaavat nuolet ja maanpinnan korkeustaso samanarvokäyrin, sekä Fazerin vedenottamoalueet ja Fazerin imeytysallas. Kartalla 6 on esitetty myös työnaikaiset kaivannot, joiden kaivutaso sijaitsee vallitsevan pohjaveden painetasossa tai tämän alapuolella, sekä alueelle tehtyjen koekaivantojen (Koekaivannot 5140-5143) sijainnit. Lisäksi kartalla 6 on esitetty käytöstä poistetun reaktiivisen seinämän sijainti. Koeluonteinen seinämä rakennettiin 2000-luvun alkupuolella ja sen avulla pyrittiin poistamaan alueen pohjavedessä esiintyviä liuottimia. Seinämä on sittemmin purettu.

Hakemuksen kohteena olevan alueen itäosassa (Kartta 5) pohjaveden pinta sijaitsee yleisesti noin tasolla +26...+29 (N2000). Maapohjavettä ei esiinny havaintoputkien PE35 ja 2120 kohdalla lainkaan (PE35 pohjaveden pinta kalliopinnan tason alapuolella ja havaintoputki 2120 kuiva tasolle +27,31). Pohjaveden virtaus suuntautuu pääosin kohti pohjoista ja osittain kohti Fazerin II ottamoa. Pohjaveden virtaus suuntautuu hakemuksen kohteena olevan alueen eteläpuolelta pohjoispuolelle. Pohjavesi sijaitsee

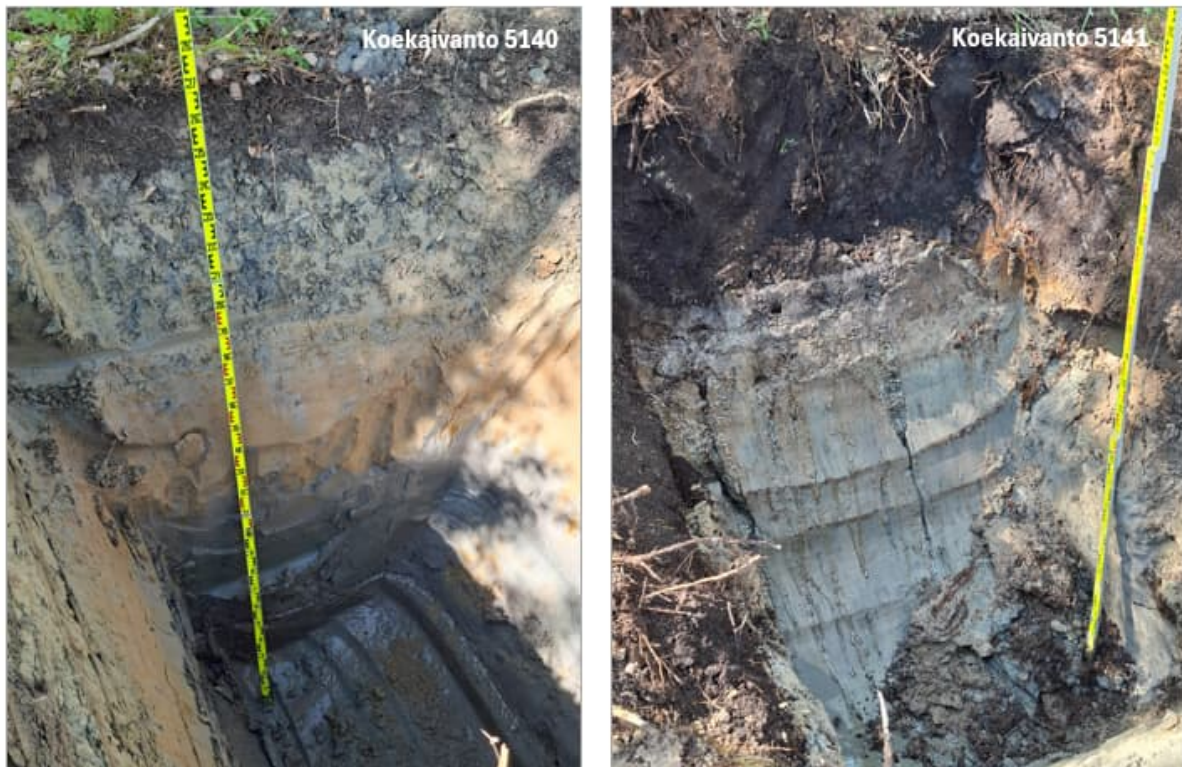
alueen itäosassa noin 10-15 metrin syvyydellä maanpinnasta (pohjavesiputket PE34, PE35 ja 2120) ja muualla Fazerintien ja raitiotielinjan alueilla pohjaveden pinta sijaitsee yleisesti yli 5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Noin 200 metrin etäisyydellä Fazer II ottamon lounaispuolella sijaitsee imeytysallas, johon Fazer I ottamolta otettava pohjavesi imeytetään. Imeytysaltaasta imeytettävä vesi virtaa kohden Fazer II ottamoa, pohjaveden pinnan tason perusteella on mahdollista, että osa imeytettävästä vedestä kulkeutuu takaisin Fazer I ottamolle.

Hakemuksen kohteena olevan alueen länsiosassa (Kartta 6) pohjaveden pinta sijaistee yleisesti noin +27...+29 tasolla (N2000), laskien itään päin edettäessä noin tasolle +24...+25. Pohjaveden virtaus suuntautuu hakemuksen kohteena olevan alueen länsipuolelta itäpuolelle, jakautuen tämän jälkeen kaapeissa painanteissa itä-koilliseen ja pohjoiseen suuntautuvaksi. Hakemuksen kohteena olevan raitiotielinjan pohjoisosassa (Kuussillantien ja Tilustien risteys) pohjaveden pinta sijaitsee noin 3,5 metrin syvyydellä maanpinnasta, vajovesivyöhykkeen paksuuden kuitenkin ohentuessa etelään edettäessä. Reilun 300 metrin matkalla raitiotielinjan alueella pohjaveden pinta tai painetaso sijaitsee alle metrin etäisyydellä maanpinnasta. Savi-silttikerroksen alapuolella esiintyvä pohjavesi on alueella paineellista ts. vettä pidättävän savi-silttikerroksen alapuolella esiintyvän pohjaveden painetaso sijaitsee savi-silttikerroksen alapinnan tason yläpuolella. Tämä käy ilmi myös alueelle tehdyistä koekaivannoista (Kuvat 2 ja 3).

Koekaivanto 5140 kaivettiin alueelle rakennettavien hule- ja jätevesiviemärien rakentamisen edellyttämälle kaivutasolle (+25,75). Koekaivannossa ei kaivun jälkeen havaittu vettä. Kaivua seuraavana päivänä kaivannon pohjalla havaittiin hieman vettä, vedenpinnan ollessa tällöin tasolla +25,85. Kuten kartasta 6 voidaan havaita, pohjaveden painetaso koekaivannon 5140 läheisyydessä sijaitsevista havaintoputkissa MV25 ja 5113 on kuitenkin +27,92 ja +28,24 ts. hieman yli 2 metriä koekaivannon pohjan tasoa ja kaivua seuraavana päivänä havaittua vedenpinnan tasoa ylempänä. Tämän perusteella koekaivannon 5140 kaivutason alapuolella savi-silttikerros on varsin hyvin vettä pidättävää ja paineellisen pohjaveden suotautuminen kaivannon pohjalle on tämän takia hidasta.

Koekaivanto 5141 kaivettiin tasolle +26,85. Kaivannon pohjalle suotautui kaivun jälkeen vettä savi-silttikerroksen alapinnasta siten, että vedenpinta kaivannossa nousi tasolle +27,85. Kartasta 6 voidaan havaita, että koekaivantoa lähimpänä sijaitsevista pohjavesiputkissa 5113 ja 2053 pohjaveden painetaso sijaitsee tasolla +28,13 ja +28,24 ts. noin 1,3-1,4 metriä koekaivannon pohjan tason yläpuolella. Kaivantoon näin ollen suotautui paineellista pohjavettä ja vedenpinta kaivannossa asettui paineellisen pohjaveden painetasoon, tai hyvin lähelle tätä.



Kuva 2. Koekaivannot 5140 ja 5141.

Koekaivannon 5142 kohdalla kaivu ulottui kalliopinnan tasoon +26,95. Kaivanto oli kaivun jälkeen kuiva, mutta kaivua seuraavana päivänä vesipinta havaittiin tasolla +27,05. Kaivantoa lähimmissä pohjavesiputkissa SW4 ja 5118 pohjaveden painetaso on +27,91 ja +28,04 ts. noin metrin kaivannon pohjan tasoa ylempänä. Näin ollen kaivantoon suotautui kaivun jälkeen hitaasti pohjavettä. Suotautuminen oli kuitenkin siinä määrin hidasta, ettei vesipinta ehtinyt kaivua seuraavaan päivään mennessä nousta paineellisen pohjaveden painetasoa vastaavalle tasolle.

Koekaivannon 5143 kohdalla kaivu ulottui tasolle +25,3. Kaivanto oli kaivun jälkeen, sekä kaivua seuraavana päivänä kuiva. Koekaivannon 5143 välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjaveden havaintoputkea, mutta etäämpänä sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista mitattujen pohjaveden pinnan tasojen perusteella, kaivannon kohdalla savikerroksen alapuolella paineellisen pohjaveden painetaso on arviolta noin +26, eli hieman kaivutasoa ylempänä. Tämän perusteella kaivannon kaivutason alapuolella savi-silttikerros on tiivis, eikä näin ollen paineellista pohjavettä kaivantoon suotautunut.



Kuva 3. Koekaivannot 5142 ja 5143.

Koekaivannot 5140-5143 olivat 4-5 vuorokauden kuluttua kaivusta täyttyneet vedestä. Tällöin oli kuitenkin satanut runsaasti, eikä näin ollen varmuudella voitu todeta mikä osa kaivannoissa esiintyneestä vedestä oli kaivantoon suotautunutta pohjavettä ja mikä osa kaivantoihin mahdollisesti päätynyttä pintavettä. Lukuun ottamatta kaivantoa 5143, jonne ei kaivua seuraavana päivänä havaittu suotautuneen lainkaan pohjavettä, otettiin muista kaivannoista vesinäytteet tarkempiin laboratoriotutkimuksiin, joiden tuloksia on käsitelty jäljempänä.

Koekaivantojen perusteella voidaan myös todeta, ettei Tilustien-Rivieranraitin alueella esiinny ainakaan selkeää yhtenäistä orsivesikerrosta. On toki mahdollista, että jossain päin savi-silttikerroksien peittämää aluetta (Kuva 1) myös orsivettä esiintyy.

4.5 Pohjaveden laatu ja tutkimukset

Fazerilan pohjavesialueen yhteistarkkailussa (*Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 24.3.2025*) pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan 14 pohjaveden havaintoputkesta, joista kaksi (DE1/13 ja MV2-15) sijoittuvat hakemuksen kohteena olevan alueen välittömään läheisyyteen. Lisäksi vedenottamoiden raakaveden laatua tarkkaillaan.

Koska Rivieranraitin ja Tilustien alueella osa työnaikaisista kaivannoista sijaitsee vallitsevan pohjaveden painetason alapuolella ja työn aikaisesti kaivannot pidetään pumppaamalla kuivina niihin mahdollisesti suotautuvasta pohjavedestä, täydennettiin tietoja pohjaveden laadullisesta tilasta erityisesti tämän alueen osalta ottamalla asennetuista uusista ja muutamista aikaisemmin asennetuista pohjaveden havaintoputkesta pohjavesinäytteet tarkempiin laboratoriotutkimuksiin toukokuussa 2025. Pohjavesinäytteet otettiin yhteensä 12 pohjavesiputkesta. Myös aikaisemmin mainituista koekaivannoista 5140-5142

(Vna 341/2009) on 50 µg/l. Muissa pohjavesiputkissa ei todettu öljyhiilivetyjä määritysrajaa ylittävänä pitoisuuksina.

Metallien osalta elohopeaa ei todettu määritysrajaa (0,03 µg/l) ylittävänä pitoisuutena pohjavesiputkista otetuissa näytteissä.

Kadmiumin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,03-0,37 µg/l. Suurin pitoisuus (0,37 µg/l) todettiin havaintoputkessa 2053 ja toiseksi suurin (0,11 µg/l) havaintoputkessa 2107. Kadmiumin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 0,4 µg/l.

Koboltin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,05-22 µg/l. Suurin pitoisuus (22 µg/l) todettiin havainto-
putkessa 2053 ja toiseksi suurin pitoisuus (3,63 µg/l) havaintoputkessa 5113. Koboltin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 2 µg/l.

Kromin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,09-11,4 µg/l. Suurin pitoisuus (11,4 µg/l) todettiin pohja-
vesiputkessa 2053 ja toiseksi suurin (5,30 µg/l) pohjavesiputkessa 5116. Kromin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 10 µg/l.

Kuparin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,8-16,7 µg/l. Suurin pitoisuus (16,7 µg/l) todettiin pohja-
vesiputkessa 2053 ja toiseksi suurin (5,8 µg/l) pohjavesiputkessa 5113. Kuparin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 20 µg/l.

Lyijyn todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,12-4,6 µg/l. Suurin pitoisuus (4,6 µg/l) todettiin pohjavesi-
putkessa 2053 ja toiseksi suurin (1,5 µg/l) pohjavesiputkessa 5113. Lyijyn ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 5 µg/l.

Nikkelin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,67-53 µg/l. Suurin pitoisuus (53 µg/l) todettiin pohjave-
siputkessa 2053 ja toiseksi suurin (23,25 µg/l) pohjavesiputkessa 2107. Nikkelin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 10 µg/l.

Sinkin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 2-2861 µg/l. Suurin pitoisuus (2861 µg/l) todettiin pohjave-
siputkessa SW7 ja toiseksi suurin (329 µg/l) pohjavesiputkessa 2053. Sinkin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 60 µg/l.

Arseenin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,1-6,7 µg/l. Suurin pitoisuus (6,7 µg/l) todettiin pohjave-
siputkessa 5113 ja toiseksi suurin (5,7 µg/l) pohjavesiputkessa SW4. Arseenin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 5 µg/l.

Vanadiinin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,8-14,5 µg/l. Vanadiinille ei ole asetettu ympäristölaatu-
normia.

Raudan todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 19-4300 µg/l. Suurin pitoisuus (4300 µg/l) todettiin pohja-
vesiputkessa 5113 ja toiseksi suurin (3300 µg/l) pohjavesiputkessa SW6. Raudalle ei ole asetettu ympä-
ristölaatu-
normia.

Mangaanin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,7 – 355 µg/l. Suurin pitoisuus (355 µg/l) todettiin
pohjavesiputkessa SW6 ja toiseksi suurin (305 µg/l) pohjavesiputkessa 2053.

Sulfaatin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 9,5-70 mg/l. Suurin pitoisuus (70 mg/l) todettiin pohjave-
siputkessa 2053 ja toiseksi suurin (60 mg/l) pohjavesiputkessa 5113. Sulfaatin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 150 mg/l.

Kloridin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,9-92 mg/l. Suurin pitoisuus (92 mg/l) todettiin pohjavesi-
putkessa 2107 ja toiseksi suurin pitoisuus (61 mg/l) pohjavesiputkessa 5112. Kloridin ympäristölaatu-
normi (Vna 341/2009) on 25 mg/l.

Ammoniumin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,015-1,184 mg/l. Suurin pitoisuus (1,184 mg/l) todettiin pohjavesiputkessa 5113 ja toiseksi suurin pitoisuus (0,129 mg/l) pohjavesiputkessa 2053. Ammoniumin ympäristölaatunormi (Vna 341/2009) on 0,25 mg/l.

Nitraatin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,1-4,3 mg/l. Suurin pitoisuus (4,3 mg/l) todettiin pohjavesiputkissa 5112 ja 2110 (molemmissa 4,3 mg/l). Nitraatin ympäristölaatunormi (Vna 341/2009) on 50 mg/l.

Nitriittiä ei pohjavesiputkista otetuissa näytteissä todettu määritysrajaa (0,010 mg/l) ylittävänä pitoisuuksina.

Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) vaihteli pohjavesiputkista otetuissa näytteissä välillä 0,6-8,7 mg/l.

Happipitoisuus vaihteli pohjavesiputkista otetuissa näytteissä välillä <0,2-12,1 mg/l. Hapekkainta vesi oli pohjavesiputkessa SW5 (12,1 mg/l), sekä 5112 (8,5 mg/l) ja FCG5 (7,3 mg/l). Lähes hapetonta tai hapetonta (<0,2 mg/l) vesi oli pohjavesiputkissa SW6, 5113 ja 5116.

Pohjavesiputkista otettujen näytteiden pH-arvo vaihteli välillä 5,5-6,6. Alle 6:n pH-arvo todettiin pohjavesiputkissa 5112, 2053, 5118, FCG5 ja SW7.

Pohjavesiputkista otettujen vesinäytteiden sähkönjohtavuus vaihteli välillä 6,8-60,1 mS/m. Suurin sähkönjohtavuus (60,1 mS/m) todettiin pohjavesiputkessa 2107 ja toiseksi suurin (42,8 mS/m) pohjavesiputkessa 2110.

Pohjavesinäytteiden sameus vaihteli välillä 1,4-310 FNU. Sameinta vesi (310 FNU) oli pohjavesiputkessa 5116 ja toiseksi sameinta (300 FNU) pohjavesiputkessa 2053. Kirkkainta vesi oli pohjavesiputkissa 2110 (1,4 FNU), 5112 (4,0 FNU) ja FCG5 (4,8 FNU).

Mikrobiologisten muuttujien osalta suolistoperäisiä enterokokkeja todettiin havaintoputkessa 5113 23 pmy/100ml, pohjavesiputkessa 5116 2 pmy/100ml ja pohjavesiputkessa SW7 >40 pmy/100ml. Kolliformisia bakteereja todettiin ainoastaan pohjavesiputkessa SW5 3 mpn/100ml ja kyseissä pohjavesiputkessa todettiin myös E. coli -bakteereja 2 mpn/100ml.

4.5.2 Koekaivannoista 5140-5142 vuonna 2025 otettujen vesinäytteiden analyysitulokset

Koekaivannoista 5140-5142 otetuissa vesinäytteissä ei todettu haihtuvia orgaanisia yhdisteistä (VOC).

Öljyhiilivetyjen osalta koekaivannossa 5141 todettiin keskiraskaista jakeita (C10-C21) 64 µg/l ja raskaista jakeita (C21-C40) 160 µg/l. Pohjaveden ympäristölaatunormi C10-C40 jakeiden osalta (Vna 241/2009) on 50 µg.

Elohopeaa ei todettu määritysrajaa (0,03 µg/l) ylittävänä pitoisuutena koekaivannoista otetuissa vesinäytteissä.

Kadmiumia todettiin koekuopista otetuissa näytteissä 0,03-0,40 µg/l. Suurin pitoisuus (0,40 µg/l) todettiin koekuopassa 5142.

Koboltin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 4,43-7,64 µg/l. Suurin pitoisuus (7,64 µg/l) todettiin koekaivannossa 5141 ja toiseksi suurin pitoisuus (5,96 µg/l) koekaivannossa 5142. Koboltin ympäristölaatunormi (Vna 341/2009) on 2 µg/l.

Kromin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 2,70-23,6 µg/l. Suurin pitoisuus (23,6 µg/l) todettiin koekaivannossa 5141 ja toiseksi suurin pitoisuus (12,2 µg/l) koekaivannossa 5142. Kromin ympäristölaatunormi (Vna 341/2009) on 10 µg/l.

Kuparia todettiin koekaivannossa 5140 2,10 µg/l ja koekaivannossa 5141 25,2 µg/l. Koekaivannosta 5142 otetusta näytteestä ei kuparia tuntemattomaksi jääneestä syystä analysoitu. Kuparin ympäristölaatu-normi (Vna 341/2009) on 20 µg/l.

Lyijyn todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,46-17,6 µg/l. Suurin pitoisuus (17,6 µg/l) todettiin koekai-vannossa 5141 ja toiseksi suurin pitoisuus (7,6 µg/l) koekaivannossa 5142. Lyijyn ympäristölaatu-normi (Vna 341/2009) on 5 µg/l.

Nikkelin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 7,97-18,75 µg/l. Suurin pitoisuus (18,75 µg/l) todettiin koekaivannossa 5142 ja toiseksi suurin pitoisuus (15,90 µg/l) koekaivannossa 5141. Nikkelin ympäristö-laatu-normi (Vna 341/2009) on 10 µg/l.

Sinkin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 6-14 µg/l. Suurin pitoisuus (14 µg/l) todettiin koekaivan-nossa 5141 ja toiseksi suurin pitoisuus (11 µg/l) koekaivannossa 5142. Sinkin ympäristölaatu-normi (Vna 341/2009) on 60 µg/l.

Arseenia todettiin koekaivannossa 5142 3,2 µg/l ja koekaivannossa 5141 25,6 µg/l. Koekaivannosta 5140 otetusta näytteestä ei kuparia tuntemattomaksi jääneestä syystä analysoitu. Arseenin ympäristö-laatu-normi (Vna 341/2009) on 5 µg/l.

Vanadiinin todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 3,5-43,3 µg/l. Suurin pitoisuus (43,3 µg/l) todettiin koe-kaivannossa 5141 ja toiseksi suurin pitoisuus (25,4 µg/l) koekaivannossa 5142. Vanadiinille ei ole ase-tettu ympäristölaatu-normia.

Raudan pitoisuudet vaihtelivat välillä 920-8700 µg/l. Suurin pitoisuus (8700 µg/l) todettiin koekaivan-nossa 5141 ja toiseksi suurin (6200 µg/l) koekaivannossa 5140. Raudalle ei ole asetettu ympäristölaa-tu-normia.

Mangaanin pitoisuudet vaihtelivat välillä 70,6-1010 µg/l. Suurin pitoisuus (1010 µg/l) todettiin koekai-vannossa 5140 ja toiseksi suurin (78,9 µg/l) koekaivannossa 5141. Mangaanille ei ole asetettu ympäris-tölaatu-normia.

Sulfaatin pitoisuudet vaihtelivat välillä 6,8-100 mg/l. Suurin pitoisuus (100 mg/l) todettiin koekaivan-nossa 5140 ja toiseksi suurin (42 mg/l) koekaivannossa 5142. Sulfaatin ympäristölaatu-normi (Vna 341/2009) on 150 mg/l.

Kloridin pitoisuudet vaihtelivat välillä 5,2-18 mg/l. Suurin pitoisuus (18 mg/l) todettiin koekaivannossa 5140 ja toiseksi suurin (6,9 mg/l) koekaivannossa 5142. Kloridin ympäristölaatu-normi (Vna 341/2009) on 25 mg/l.

Ammoniumin pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,022-0,387 mg/l. Suurin pitoisuus (0,387 mg/l) todettiin koekaivannossa 5141 ja toiseksi suurin (0,198 mg/l) koekaivannossa 5140. Ammoniumin ympäristölaa-tu-normi (Vna 341/2009) on 0,25 mg/l.

Nitraattia ei todettu koekaivannoista otetuissa vesinäytteistä määritysrajaa (0,5 mg/l) ylittävänä pitoi-suuksina. Myöskään nitriittiä ei koekaivannoista otetuissa näytteissä todettu määritysrajaa (0,010 mg/l) ylittävänä pitoisuuksina.

Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) vaihteli koekaivannoista otetuissa näytteissä välillä 2,1-212 mg/l. Suurin kemiallinen hapenkulutus (212 mg/l) oli koekaivannossa 5141 ja toiseksi suurin (10,6 mg/l) koe-kaivannossa 5142.

Happipitoisuus koekaivannosta 5141 otetussa vesinäytteessä oli 0,2 mg/l, koekaivannosta 5140 5,3 mg/l ja koekaivannosta 5142 7,5 mg/l.

Koekaivannon 5142 vesinäytteen pH-arvo oli 5,5, koekaivannon 5141 pH-arvo oli 5,9 ja koekaivannon 5140 pH-arvo oli 6,6.

Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 9,1-39,1 mS/m. Suurin sähkönjohtavuus (39,1 mS/m) todettiin koekai-
vannossa 5140 ja toiseksi suurin (14,3 mS/m) koekaiivannossa 5142.

Vesinäytteiden sameus vaihteli välillä 100-100000 FNU. Sameinta vesi (100000 FNU) oli koekaiivannossa
5142 ja toiseksi sameinta (980 FNU) koekaiivannossa 5141.

Mikrobiologisten muuttujien osalta suolistoperäisiä enterokokkeja todettiin koekaiivannosta 5141 ote-
tussa näytteessä 6 pmy/100ml ja koekaiivannossa 5140 41 pmy/100ml. Koliformisia bakteereja todettiin
koekaiivannossa 5142 1 mpn/100ml, koekaiivannossa 5141 8 mpn/100ml ja koekaiivannossa 5140 40
mpn/100ml. E. coli -bakteereja todettiin koekaiivannosta 5141 otetussa näytteessä 6 mpn/100ml.

4.5.3 Pohjaveden laadullinen tila

Mikrobiologinen laatu

Fazerilan pohjavesialueen yhteistarkkailutuloksien (*Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdis-
tys ry, 24.3.2025*) perusteella vuonna 2024 koliformisia bakteereita havaittiin lähes kaikissa havainto-
putkissa, joista DE1/13 ja MV2-15 sijoittuvat hakemuksen kohteena olevan alueen läheisyyteen. Myös
Fazerin II ottamon kuilukaivossa todettiin koliformisia bakteereja. Fazerin I- ja II ottamoilla todettiin
myös poikkeava heterotrofinen pesäkeluku. Havaintoputkessa DE1/13 todettiin lisäksi ulosteperäistä
saastumista kuvaavia E. coli -bakteereja.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteistä vuonna 2025 otetuissa näytteissä todettiin suolistoperäisiä ente-
rokokkeja havaintoputkissa 5113, 5116 ja SW7. Koliformisia bakteereja todettiin pohjavesiputkessa SW5
ja kyseissä pohjavesiputkessa todettiin myös E. coli -bakteereja.

Vantaan ratikan koekaiivannoista vuonna 2025 otetuissa vesinäytteissä todettiin suolistoperäisiä entero-
kokkeja koekaiivannossa 5140 ja 5141. Koliformisia bakteereja todettiin kaikissa koekaiivannossa (5140,
5141 ja 5142). E. coli -bakteereja todettiin koekaiivannosta 5141 otetussa näytteessä.

Kootusti voidaan todeta, että pohjaveden mikrobiologinen laatu on paikoin ja ainakin ajoittain heikko. E.
coli -bakteerien esiintyminen saattaa viitata jätevesiviemäreiden vuotoihin.

VOC-yhdisteet

VOC-yhdisteitä todettiin yhteistarkkailussa vuonna 2024 neljässä pohjavesiputkessa (MV1, MV27,
DE1/13 ja G3-12). Näistä DE1/13 sijoittuu Tilustien länsipuolelle ja hakemuksen kohteena olevan alueen
välittömään läheisyyteen. Putki MV1 sijoittuu Fazerintien pohjoispuolelle, pohjaveden virtaussuunnassa
hakemuksen kohteena sijaitsevasta alueesta alavirran puolelle. Havaintoputki MV27 sijoittuu myös poh-
javeden virtaussuunnassa alavirran puolelle hakemuksen kohteena olevasta Tilustien ja Rivieranraiton
osuudesta. Havaintoputki G3-12 sijaitsee reilun 300 metrin etäisyydellä hakemuksen kohteena olevasta
alueesta.

Havaintoputkessa G3-12 todettiin vuonna 2024 bentseeniä 0,62 µg/l ja kloroformia määritysrajalla oleva
pitoisuus 0,5 µg/l.

Havaintoputkessa DE1/13 todettiin vuonna 2024 trikloorieteeniä 32 µg/l ja trikloorieteenin hajoamistuot-
etta dikloorieteeniä 1,4 µg/l. Vinyylidikloridia ei todettu määritysrajaa (0,09 µg/l) ylittävänä pitoisuutena.
Kyseinen havaintoputki sijaitsee alueella, jolla pohjaveden on todettu pilaantuneen vuosikymmeniä sit-
ten liuottimilla. Pilaantumisen aiheuttaja ei ole selvillä. Pilaantumaa on pyritty kunnostamaan koeluontoi-
sella reaktiivisella seinämällä, joka on sittemmin poistettu.

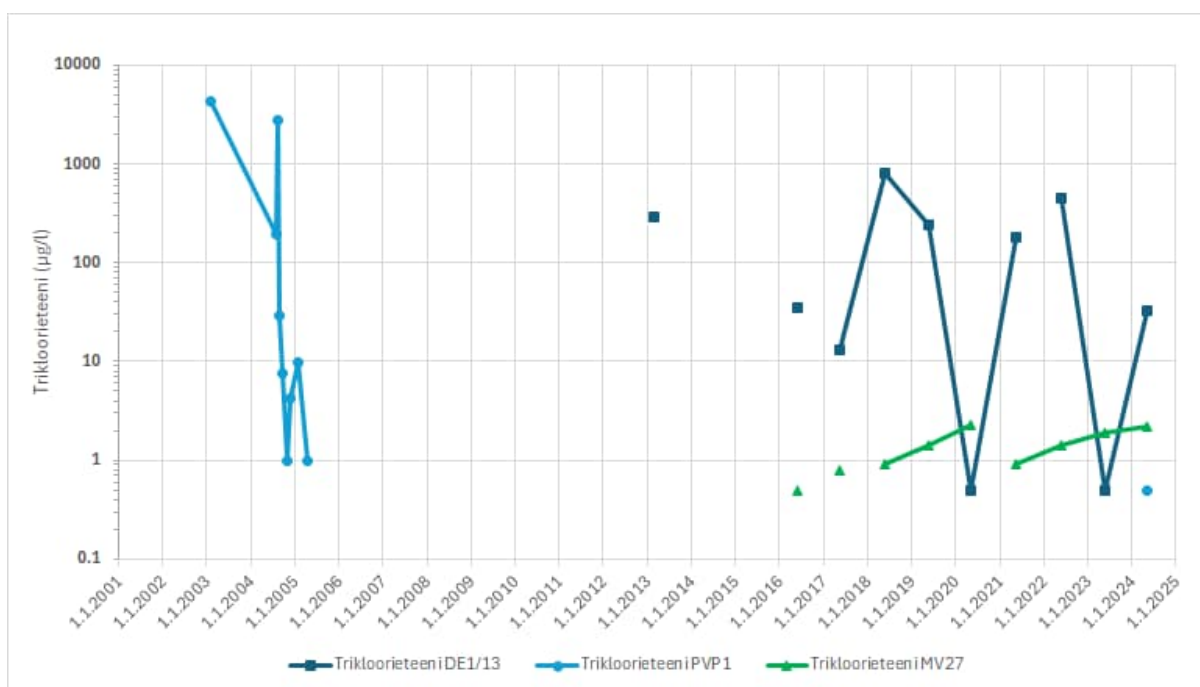
Havaintoputkessa MV27 todettiin vuonna 2024 trikloorieteeniä 2,2 µg/l, dikloorieteeniä ei todettu määri-
tysrajaa (0,5 µg/l) ylittävänä pitoisuutena, kuten ei myöskään vinyylidikloridia (määritysraja 0,09 µg/l).

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteistä vuonna 2025 otetuissa näytteissä VOC-yhdisteistä todettiin havaintoputkessa 5113 trikloorieteenia 1,4 µg/l ja vinyylidikloridia 0,098 µg/l. Kloroformia todettiin havaintoputkessa 2053 0,52 µg/l ja havaintoputkessa 5118 0,87 µg/l.

Koekavannoista 5140-5142 otetuissa vesinäytteissä ei todettu VOC-yhdisteitä.

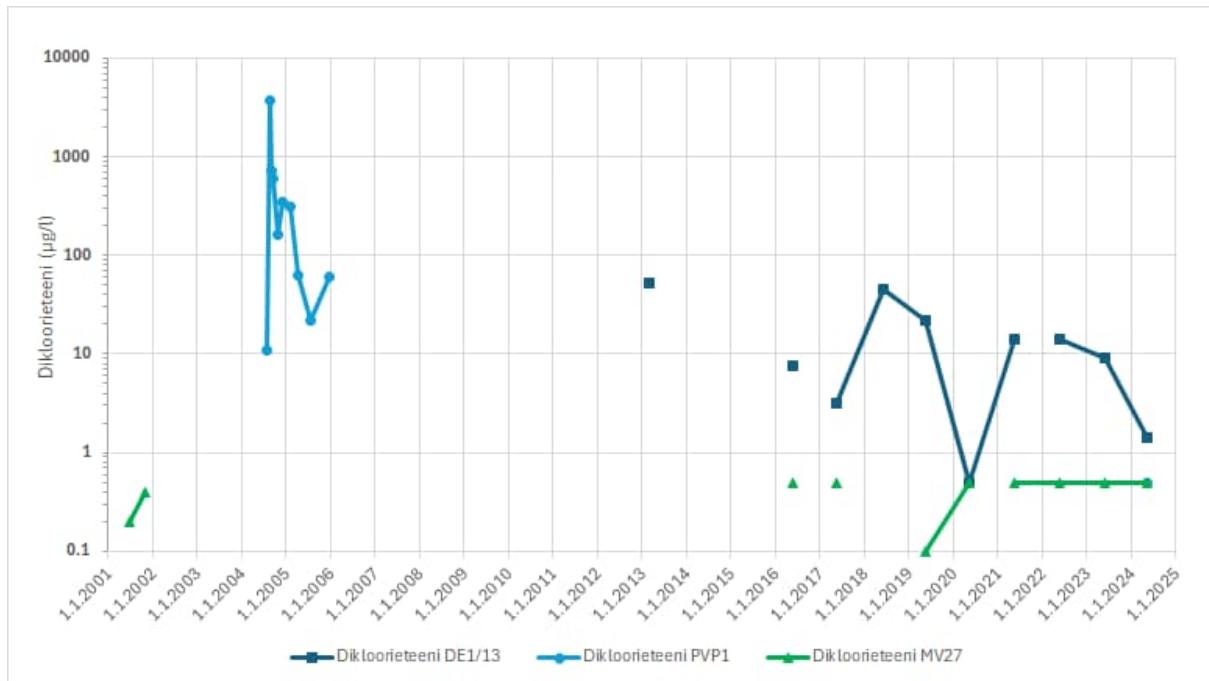
Kuvissa 4-6 on esitetty trikloorieteenin-, dikloorieteenin- ja vinyylidikloridin pidemmän aikavälin pitoisuudet havaintoputkissa DE1/13, PVP1 ja MV27). Havaintoputki PVP1 sijoittuu havaintoputken DE1/13 välittömään läheisyyteen ja kyseisestä pisteestä on vuosina 2004-2005 tutkittu edellä mainittujen yhdisteiden pitoisuuksia.

Trikloorieteenin pitoisuudet ovat 2000-luvun alussa olleet havaintoputkessa PVP1 ajoittain jopa noin 3000-4000 µg/l, mutta ovat vuoden 2004 aikana laskeneet huomattavasti, ajoittain alle määritysrajan (määritysraja vaihdellut 10 µg/l ja 1 µg/l). Havaintoputkessa DE1/13 trikloorieteenin pitoisuudet ovat vaihdelleet voimakkaasti viimeisten 9 vuoden aikana. Pitoisuudet ovat alittaneet määritysrajan vuosina 2020 ja 2023, todetut pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 32-790 µg/l. Havaintoputken MV27 osalta pitoisuudet ovat olleet viimeisten 9 vuoden aikana varsin pieniä, suurimmillaankin vuonna 2020 2,3 µg/l.



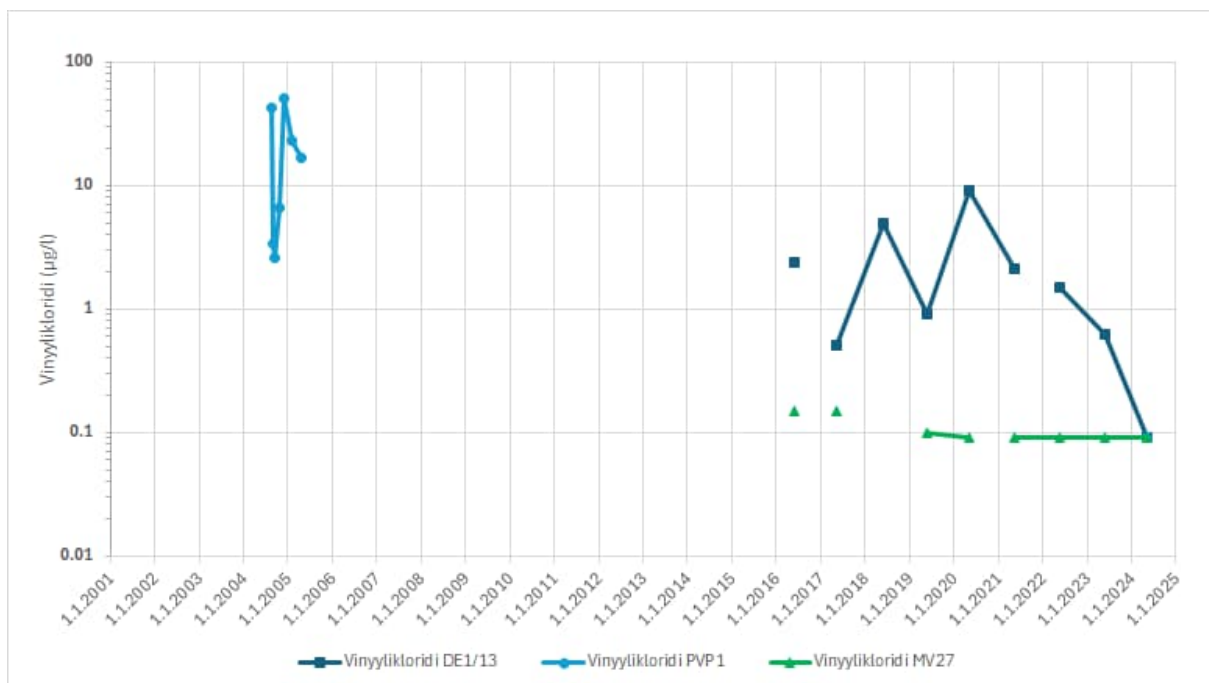
Kuva 4. Trikloorieteenin pitoisuudet havaintoputkissa DE1/13, PVP1 ja MV27.

Dikloorieteenin pitoisuudet olivat vuonna 2004 havaintoputkessa PVP1 suuria (maksimi noin 3700 µg/l), mutta laskivat vuonna 2005 noin tasolle 20-60 µg/l. Havaintoputkessa DE1/13 dikloorieteenin pitoisuudet ovat viimeisten 9 vuoden aikana vaihdelleet jonkin verran. Vuonna 2020 pitoisuus alitti määritysrajan (0,5 µg/l), muutoin pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 1,4-46 µg/l. Havaintoputkessa MV27 dikloorieteenia ei ole todettu määritysrajaa (0,5 µg/l), vuonna 2019 määritysraja 0,1 µg/l) ylittävänä pitoisuuksina viime vuosina.



Kuva 5. Dikloorieteenin pitoisuudet havaintoputkissa DE1/13, PVP1 ja MV27.

Vinyylikloridin pitoisuudet vaihtelivat havaintoputkessa PVP1 vuosina 2004-2005 noin välillä 2-50 µg/l. Havaintoputkessa DE1/13 vinyylikloridin todetut pitoisuudet ovat viimeisten 9 vuoden aikana vaihdelleet välillä 0,51-9 µg/l. Havaintoputkessa MV27 vinyylikloridia ei ole todettu määrittämissä ylittävänä pitoisuutena viimeisten 9 vuoden aikana.



Kuva 6. Vinyylikloridin pitoisuudet havaintoputkissa DE1/13, PVP1 ja MV27.

Kootusti voidaan todeta, että havaintoputkessa DE1/13 esiintyy pääsääntöisesti aina trikloorieteeniä, dikloorieteeniä, tai vinyylikloridia. Trikloorieteenin pitoisuudet ovat DE1/13 pisteessä ajoittain korkeita, dikloorieteenin pitoisuudet ovat pääsääntöisesti pieniä ja vinyylikloridin pitoisuudet pääsääntöisesti erittäin pieniä. Pohjaveden virtaussuunnassa DE1/13 pisteestä alavirtaan sijaitsevassa pisteessä MV27 esiintyy pieninä pitoisuuksina trikloorieteeniä. Havaintoputkien DE1/13 ja MV27 välissä sijaitsevassa pohjavesiputkessa 5113 vuonna 2025 todettiin pieni pitoisuus trikloorieteeniä (1,4 µg/l) ja vinyylikloridia (0,098 µg/l). Tulosten perusteella trikloorieteeniä kulkeutuu havaintoputken DE1/13 alueelta pohjaveden virtaussuunnan mukaisesti havaintoputken 5113 alueelle ja edelleen havaintoputken MV27 alueelle. Tulosten perusteella trikloorieteenin pitoisuus pohjavedessä pienenee pohjaveden virtaussuunnassa alavirran suuntaan. Pohjaveden virtauskuvan mukaan DE1/13 pisteen alueelta trikloorieteeni, dikloorieteeni tai vinyylikloridi eivät kulkeudu Fazer I tai Fazer II ottamoille.

Öljyhiilivedyt

Öljyhiilivetyjä (raskaita jakeita) todettiin yhteistarkkailussa vuonna 2024 hieman määräysrajan ylittävänä pitoisuuksina havaintoputkissa, jotka sijaitsevat Fazerilan pohjavesialueen itäosassa.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteistä vuonna 2025 otetuissa näytteissä todettiin raskaista jakeita (C21-C40) havaintoputkessa 5116 84 µg/l, havaintoputkessa SW6 43 µg/l ja havaintoputkessa SW4 29 µg/l.

Koekaivannossa 5141 todettiin vuonna 2025 keskiraskaista jakeita (C10-C21) 64 µg/l ja raskaista jakeita (C21-C40) 160 µg/l.

Pisteet, joissa vuonna 2025 todettiin öljyhiilivetyjä sijoittuvat Tilustien eteläpäättyyn ja Rivieranraiton alueelle. Pohjaveden virtaus suuntautuu koekaivannon 5141 alueelle länsi-luoteesta. Havaintoputkien SW4, SW6 ja 5116 alueille pohjaveden virtaus suuntautuu etelä-lounaasta. Koekaivannossa 5141 todetut öljyt ovat mitä ilmeisimmin peräisin eri lähteestä, kuin havaintoputkissa todetut. Tarkemmin öljyjen alkuperää ei voida todentaa.

Metallit

Metallien pitoisuuksia yhteistarkkailuun sisältyvistä pohjavesiputkista tutkitaan joka kolmas vuosi, lukuun ottamatta havaintoputkea DE1/13, josta metallit on analysoitu vuosittain vuodesta 2017 lähtien. Vuonna 2022 ei yhteistarkkailussa mukana olevista havaintoputkista otetuissa näytteissä todettu metalleja ympäristölaatumormin (Vna 341/2009) ylittävänä pitoisuuksina. Myöskään havaintoputkesta DE1/13 vuodesta 2017 otetuissa pohjavesinäytteissä ei ole todettu metalleja ympäristölaatumormin (Vna 341/2009) ylittävänä pitoisuuksina.

Vuoden 2022 tarkkailutuloksien perusteella (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-suojeluyhdistys ry, 2.3.2023) hakemuksen kohteena olevan alueen läheisyydessä sijaitsevista putkista ainoastaan DE1/13 todettiin hieman talousvesiasetuksen ylittävä pitoisuus mangaania. Fazerin I ja II ottamoilta raudan ja mangaanin pitoisuudet analysoidaan yhteistarkkailussa kahdesti vuodessa ja vuonna 2024 Fazerin I ottamon rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat korkeita, ylittäen talousvesiasetuksen laatutavoitteet kummallakin näytteenotokerralla (suurin todettu rautapitoisuus 3000 µg/l, ja suurin todettu mangaanipitoisuus 170 µg/l). Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudelle ei ole asetettu ympäristölaatumormia.

Vuonna 2025 Vantaan ratikan suunnittelun yhteydessä pohjaveden havaintoputkista otetuissa vesinäytteissä osassa todettiin pohjaveden ympäristölaatumormin (Vna 341/2009) ylittävänä pitoisuuksina kobolttia, kromia, nikkeliä, sinkkiä ja arseenia. Koekaivannoista vuonna 2025 otetuissa näytteissä osassa todettiin pohjaveden ympäristölaatumormin (Vna 341/2009) ylittävänä pitoisuuksina kobolttia, kromia, kuparia, lyijyä, nikkeliä ja arseenia.

Pohjaveden ympäristölaatunormin ylittäviä metallipitoisuuksia todettiin erityisesti havaintoputkessa 2053, jossa koboltin pitoisuus (todettu pitoisuus 22 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 2 µg/l), kromin pitoisuus (todettu pitoisuus 11,4 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 10 µg/l), nikkelin pitoisuus (todettu pitoisuus 53 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 10 µg/l), sinkin pitoisuus (todettu pitoisuus 329 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 60 µg/l), arseenin pitoisuus (todettu pitoisuus 5,3 µg/l, pohjaveden ympäristölaatunormi 5 µg/l) ylittivät pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden.

Havaintoputkessa 2107 nikkelin todettu pitoisuus (23,25 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (10 µg/l).

Havaintoputkessa SW6 sinkin todettu pitoisuus (83 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (60 µg/l).

Havaintoputkessa SW7 sinkin todettu pitoisuus (2861 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (60 µg/l).

Havaintoputkessa SW4 arseenin todettu pitoisuus (5,7 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (5 µg/l).

Havaintoputkessa 5113 arseenin todettu pitoisuus (6,7 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (5 µg/l).

Koekaivannossa 5140 koboltin todettu pitoisuus (4,43 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (2 µg/l).

Koekaivannossa 5141 koboltin todettu pitoisuus (7,64 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (2 µg/l), kromin todettu pitoisuus (23,6 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (10 µg/l), lyijyn todettu pitoisuus (17,6 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (5 µg/l), nikkelin todettu pitoisuus (15,90 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (10 µg/l) ja arseenin todettu pitoisuus (25,6 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (5 µg/l).

Koekaivannossa 5142 koboltin todettu pitoisuus (5,96 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (2 µg/l), kromin todettu pitoisuus (12,2 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (10 µg/l), kuparin todettu pitoisuus (25,2 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (20 µg/l), lyijyn todettu pitoisuus (7,6 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (5 µg/l) ja nikkelin todettu pitoisuus (18,75 µg/l) ylitti pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (10 µg/l).

Kootusti voidaan todeta, että alueen pohjavedessä esiintyy metalleja pohjaveden ympäristölaatunormin ylittävinä pitoisuuksia lähinnä Tilustien eteläosassa (koekaivanto 5141) ja Rivieranraiton alueella (pohjavesiputki 2053). Vantaan ratikan linjauksen alueella vuonna 2021 suoritettujen PIMA-tutkimuksien tutkimuspiste AP45 sijaitsee Tilustien eteläpäässä, koekaivannon 5141 läheisyydessä. Vantaan ratikan linjauksen alueella vuonna 2025 suoritettujen PIMA-tutkimuksien tutkimuspisteet P213 ja P214 sijoittuvat Rivieranraiton alueelle ja pohjaveden virtaussuunnassa ylävirran puolelle suhteessa havaintoputkeen 2053. PIMA-tutkimuspisteessä AP45 todettiin maaperässä arseenia alemman ohjearvon (Vna 214/2007) ylittävä pitoisuus 81 mg/kg. PIMA-tutkimuspisteessä P213 todettiin maaperässä arseenia kynnysarvon ylittävä pitoisuus 12 mg/kg. PIMA-tutkimuspisteessä P214 todettiin maaperässä kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina arseenia 16 mg/kg, kobolttia 29 mg/kg, kromia 132 mg/kg ja lyijyä 99 mg/kg. Lisäksi todettiin alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina sinkkiä 280 mg/kg ja vanadiinia 180 mg/kg. Tulosten perusteella alueen maaperässä esiintyy vastaavia metalleja, joita on todettu alueen pohjavedessä, joten on ilmeistä, että alueen pohjaveteen metalleja liukenee alueen maaperästä.

Raudan ja mangaanin osalta voidaan todeta, että kummankin pitoisuudet ovat paikoin suuria, mutta tämä on varsin yleistä etenkin savipeitteisissä esiintymissä.

Sameus

Vuoden 2024 yhteistarkkailutuloksien perusteella väriluku ja sameus olivat koholla hakemuksen kohteena olevan alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevassa putkessa DE1/13.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteistä vuonna 2025 otetuissa näytteissä vesi oli varsin sameaa pohjavesiputkissa 5116 ja 2053.

Vantaan ratikan koekaivannoista vuonna 2025 otetuissa näytteissä vesi oli erittäin sameaa koekaivannossa 5142 ja sameaa koekaivannossa 5141.

Sameus viittaa siihen, että vesinäyte sisältää hienoaainesta. Edellä mainitut havaintoputket ja koekaivannot sijoittuvat alueelle, jolla esiintyy hienorakeisia maalajeja. Vesinäytteen sameus johtuu todennäköisesti hienoaineksen sekoittumisesta pohjaveteen näytettä otettaessa.

Happipitoisuus ja happamuus

Yhteistarkkailuun kuuluvissa tarkkailupisteissä pohjavesi oli vuonna 2024 ajoittain niukkahappista havaintoputkissa DE1/13 (happi 0,8 mg/l), PVP1 (happi 0,5 mg/l) ja niukkahappista tai hapetonta havaintoputkessa G4 (happi <0,2 mg/l). Havaintoputket PVP1 ja G4 sijoittuvat pohjavesialueen itäosaan.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteissä vuonna 2025 pohjavesi oli niukkahappista tai hapetonta havaintoputkissa 5113 (happi <0,2 mg/l), 5116 (happi <0,2 mg/l), SW6 (happi <0,2 mg/l), SW4 (happi 0,8 mg/l).

Vantaan ratikan koekaivannosta 5141 vuonna 2025 otetussa näytteessä happea oli niukalti (0,2 mg/l).

Yhteistarkkailuun kuuluvissa tarkkailupisteissä happamuuden (pH) osalta talousveden laatutavoitteen (laatutavoite pH 6,5–9,5) alittava arvo todettiin vuonna 2024 useammassa putkessa: DE1/13 (pH 6,4), G2-12 (pH 6,3), MV21 (pH 6,4), MV27 (pH 6,4), G2 (pH 6,0), MV4 (pH 6,3), MV21 (pH 6,1).

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteissä vuonna 2025 pohjaveden pH-arvo alitti talousveden laatutavoitteen (laatutavoite pH 6,5–9,5) useimmissa havaintoputkista: 5112 (pH 5,9), 5113 (pH 6,1), 2053 (pH 5,5), 5118 (pH 5,9), SW5 (pH 6,3), FCG5 (pH 5,8), SW7 (pH 5,9), 2107 (pH 6,1) ja 2110 (pH 6,4).

Vantaan ratikan koekaivannoista vuonna 2025 otetuissa vesinäytteissä pH-arvo alitti talousveden laatutavoitteen kaivannossa 5141 (pH 5,9) ja kaivannossa 5142 (pH 5,5).

Kootusti voidaan todeta, että pohjavesi on ainakin ajoittain varsin vähähappista tai hapetonta eri puolilla Fazerilan pohjavesialuetta, erityisesti Rivieran raition alueella. Pohjavesi on paikoin myös lievästi happanta, erityisesti Rivieran raition alueella.

Kloridi ja sulfaatti

Lähes kaikissa yhteistarkkailuun kuuluvissa tarkkailupisteissä pohjaveden kloridipitoisuudet olivat ainakin ajoittain koholla vuonna 2024. Pohjaveden ympäristölaatonormin mukainen pitoisuus (25 mg/l) ylittyi Valion vedenottamalla (60 mg/l), Fazerin II ottamalla (30 mg/l), G2-12 (100 mg/l), G3-12 (28 mg/l), MV1 (140 mg/l), MV21 (110 mg/l), MV27 (80 mg/l), MV32 (45 mg/l), DE1/13 (29 mg/l), G2 (53 mg/l), G4 (45 mg/l), RB-HP2 (160 mg/l). Aikaisempien tarkkailutuloksien perusteella kloridipitoisuudet ovat olleet Fazerilan pohjavesialueella koholla jo vuosikymmeniä.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteissä vuonna 2025 pohjaveden ympäristölaatonormin mukainen kloridipitoisuus (25 mg/l) ylittyi havaintoputkissa 5112 (61 mg/l), 2107 (92 mg/l) ja 2110 (39 mg/l).

Koekaivannoista vuonna 2025 otetuissa vesinäytteissä kloridipitoisuudet alittivat pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen pitoisuuden (25 mg/l). Suurin pitoisuus todettiin koekaivannossa 5140 (20 mg/l).

Fazerilan pohjavesialueen yhteistarkkailupisteissä sulfaattipitoisuudet alittivat vuonna 2024 pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen arvon (150 mg/l). Todetut pitoisuudet vaihtelivat välillä 14-140 mg/l. Suurimmat pitoisuudet todettiin pohjavesiputkessa G2 (140 mg/l).

Vuonna 2025 Vantaan pohjavesinäytepisteissä sulfaattipitoisuudet alittivat pohjaveden ympäristölaatunormin mukaisen arvon (150 mg/l), suurimman todetun pitoisuuden ollessa havaintoputkessa 2053 (70 mg/l). Myös koekaivannoissa sulfaatin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin, suurimman pitoisuus (100 mg/l) todettiin koekaivannossa 5140.

Kootusti voidaan todeta, että pohjaveden kloridipitoisuudet ovat Fazerilan pohjavesialueella selvästi koholla luontaisesta ja ovat olleet koholla jo vuosikymmeniä. Havaintoputket, joista on todettu suurimmat kloridipitoisuudet sijoittuvat liikenneväylien läheisyyteen. Kohonneet kloridipitoisuudet johtuvat mitä ilmeisimmin liukkaudentorjuntaan käytettävästä tiesuolasta.

Typpiyhdisteet

Yhteistarkkailussa olevissa tarkkailupisteissä nitraattipitoisuus täytti vuonna 2024 kaikissa tarkkailupisteissä talousvedelle asetetun laatuvaatimuksen ja pohjaveden ympäristölaatunormin (talousveden laatuvaatimus ja pohjaveden ympäristölaatunormi <50 mg/l).

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteissä vuonna 2025 nitraatin todetut pitoisuudet alittivat edellä mainitun talousveden laatuvaatimuksen ja pohjaveden ympäristölaatunormin. Suurin nitraattipitoisuus (4,3 mg/l) todettiin pohjavesiputkissa 5112 ja 2110.

Vantaan ratikan koekaivannoista vuonna 2025 otetuissa vesinäytteissä nitraattia ei todettu määritysrajaa (0,5 mg/l) ylittävinä pitoisuuksina.

Vuonna 2024 yhteistarkkailupisteissä G2 todettu ammoniumtyppipitoisuus 0,880 mg/l ja pisteessä G4 todettu ammoniumtyypin pitoisuus 0,480 mg/l ylittivät talousveden laatuavoitteen mukaisen arvon (tavoite alle 0,5 mg/l). Pohjaveden ympäristölaatunormin mukainen pitoisuus ammoniumtyypelle on 0,20 mg/l.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteessä 5113 todettiin vuonna 2025 pohjaveden ympäristölaatunormin (0,25 mg/l) ylittävä pitoisuus 1,184 mg/l ammoniumia. Myös koekaivannossa 5141 todettiin ympäristölaatunormin (0,25 mg/l) ylittävä pitoisuus 0,387 mg/l ammoniumia.

Yhteistarkkailussa olevissa tarkkailupisteissä G2 ja G4 todettiin vuonna 2024 nitriittiä 4-18 µg/l.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteissä, eikä koekaivannoista otetuissa vesinäytteissä vuonna 2025 todettu nitriittiä määritysrajaa (0,010 mg/l) ylittävinä pitoisuuksina.

Ammoniumin ja ammoniumtyypin esiintyminen saattaa viitata jätevesivaikutuksiin, erityisesti niillä alueille, joilla pohjavedessä on todettu lisäksi E. coli -bakteereita.

Kemiallinen hapenkulutus

Vesinäytteen sisältämän kemiallisesti hapettuvan orgaanisen aineksen määrää kuvaava CODMn-arvo täytti talousvesiasetuksen laatuavoitteen (tavoite < 5,0 mg/l) kaikissa Fazerilan pohjavesialueen yhteistarkkailun näytepisteissä vuonna 2024, lukuun ottamatta tarkkailupistettä G2, jossa CODMn-arvo vaihteli välillä 5,9-7,1 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) Vantaan raitiotien pohjavesiputkista vuonna 2025 otetuissa näytteissä ylitti talousvesiasetuksen laatutavoitteen (tavoite < 5,0 mg/l) havaintoputkissa 5113 (7,7 mg/l) ja 2053 (8,7 mg/l).

Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) ylitti talousvesiasetuksen laatutavoitteen (tavoite < 5,0 mg/l) koekaivannosta 5141 (212 mg/l) ja koekaivannosta 5142 (10,6 mg/l) otetuissa näytteissä.

Koekaivannosta 5141 otetun näytteen kemiallinen hapenkulutus oli poikkeuksellinen korkea (212 mg/l). Vesinäytteen väriä on aistinvaraisesti kuvailtu ruskeaksi (liite 2). Kuvasta (kuva 2) käy ilmi, että kaivannon yläosassa esiintyy paksuhko humuskerros, josta maa-aineksia on päätynyt myös kaivannon pohjalle kaivun yhteydessä. Hyvin todennäköisesti näytteen poikkeava kemiallinen hapenkulutus johtuu kaivantoon ja tätä kautta vesinäytteeseen maaperän pintaosasta päätyneestä orgaanisesta aineksestä.

Torjunta-aineet

Torjunta-aineiden pitoisuuksia on tutkittu yhteistarkkailuun sisältyvistä pohjavesiputkista kolmen vuoden välein, viimeksi vuonna 2022. Tällöin torjunta-aineita ei todettu. Valion ja Fazerin vedenottamoilla torjunta-aineita on ajoittain havaittu. Vuonna 2024 yksittäisiä torjunta-aineita todettiin hieman määräysrajan ylittävänä pitoisuuksina Valion vedenottamolla. Talousveden laatuvaatimukset kuitenkin täyttyivät torjunta-aineiden osalta.

Vantaan ratikan pohjavesinäytepisteistä ja koekaivannoista vuonna 2025 otetuista vesinäytteistä ei torjunta-aineita määritetty.

Torjunta-aineita on esiintynyt Fazerilan pohjavesialueella ainakin parin vuosikymmenen ajan, erittäin todennäköisesti useampien vuosikymmenten ajan.

5 Pohjaveden virtausmallinnus

Tilustien ja Rivieranraitien alueilla osa raitiotien työnaikaisten kaivantojen kaivutasosta sijoittuu vallitsevan pohjaveden pinnan tason tai painetasen alapuolelle.

Tilustiellä katurakenne sijoittuu paaluvälillä 144-232 vallitsevan pohjaveden tasoon tai mahdollisesti hieman tämän alapuolelle. Hule- ja jätevesiviemärien kaivantojen kaivutaso Tilustiellä paaluvälillä 100-270 sijaitsee syvimmillään noin 2,2 metriä pohjaveden tason alapuolella. Tilustien eteläpäästä Kuussillantielle viettävän hulevesiviemärien työnaikaisten kaivantojen kaivutaso ulottuu Tilustien eteläpäässä syvimmillään noin 1,5 metriä vallitsevan pohjaveden tason alapuolelle ja Kuussillantien puoleisessa päädyssä arviolta noin 0,7 metriä pohjaveden tason alapuolelle.

Rivieranraitien alueella noin paalulla 440 nykyinen jätevesiviemäri 500M suojaputkitetaan ja vesijohto 200V uusitaan ja suojaputkitetaan. Pohjavettä alennetaan kaivannossa työnaikaisesti noin 2 metriä.

Pohjavesi on Tilustien-Rivieranraitien kaivantojen alueella pääosin paineellista, varsinaisten vettä johtavien irtomaakerroksien ja pohjavesiesiintymän sijaitessa maapeitteen pintaosassa esiintyvien savi-silttikerroksen alapuolella. Rakentamisen aikana kaivannot pidetään kuivina pumppaamalla vettä pois kaivannoista. Mikäli kaivantoihin suotautuu pohjavettä, tällöin pohjaveden taso kaivantojen ympäristössä rakentamisen aikaisesti alenee. Kaivantoihin suotautuvan pohjaveden virtaaman ja pohjaveden aleneman arvioimiseksi laadittiin yleispiirteinen numeerinen pohjaveden virtausmalli, jolla suoritettiin työnaikaisten kaivantojen kuivatusta kuvaava simulaatio.

Rakentamisen seurauksena vettä läpäisemättömän maapeitteen pinta-ala kasvaa nykyisestä. Tämän seurauksena pohjaveden muodostuminen vähentyy nykyisestä, sillä läpäisemättömälle alueelle tuleva

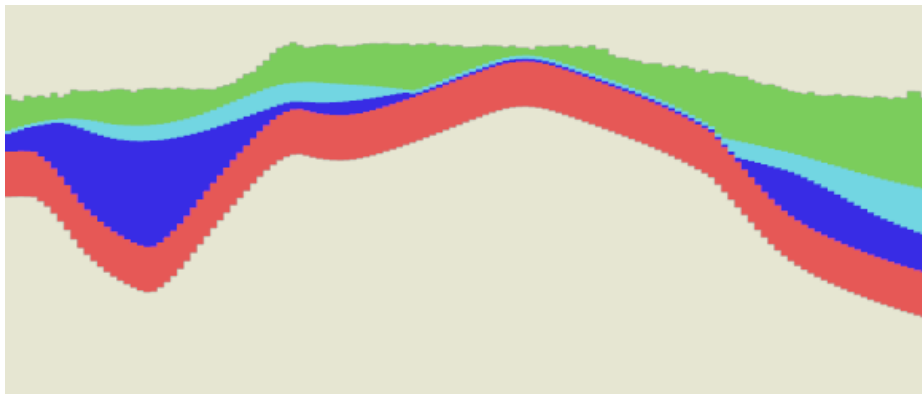
sadanta ja muodostuvat hulevedet johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Virtausmallilla suoritettiin simulaatio pohjaveden muodostumismäärässä tapahtuvan muutoksen ja sen vaikutuksien arvioimiseksi.

Virtausmallin lähtöaineiston käsittelyyn, hilaverkon ja mallikerroksien tuottamiseen käytettiin ArcGIS Pro ohjelmaa. Varsinainen virtausmallinnus toteutettiin MODFLOW-koodilla Processing Modflow X -ohjelmistolla.

5.1 Virtausmallin rajaus, rakenne ja parametrit

Virtausmalli rajattiin siten, että mallinnettava alue kattaa Fazerilan pohjavesialueen osa-alueet 1 ja 2 (Kartta 3). Virtausmalli koostuu neljästä päällekkäisestä kerroksesta (Kuva 7), joista kolme ylintä kuvaavat yleispiirteisesti mallinnettavan alueen irtomaakerroksia ja neljäs kerros kuvaa kallioperän pintaosaa. Kahden ylimmän kerroksen alapinta luotiin pohjatutkimuspisteissä havaitun savi- tai silttikerroksen alapinnan korkeustason perusteella. Tämän tarkoituksena oli kuvata erityisesti Tilustien-Rivieranraition alueella esiintyvät heikon hydraulisen johtavuuden omaavat siltti-savikerrokset. Kolmannen kerroksen alapinta käytettiin pohjatutkimustietojen, avokalliohavaintojen ja maanpinnan korkeusmallin avulla luotua kalliopinnan likimääräistä tasoa kuvaavaa pintamallia.

Virtausmallin hilaverkon yksittäisen solun koko on 4m x 4m. Mallialueen pituus itä-länsisuunnassa on 2 kilometriä ja pohjois-eteläsuunnassa 2 kilometriä. Jokaisessa mallikerroksessa on yksittäisiä soluja 250 000.



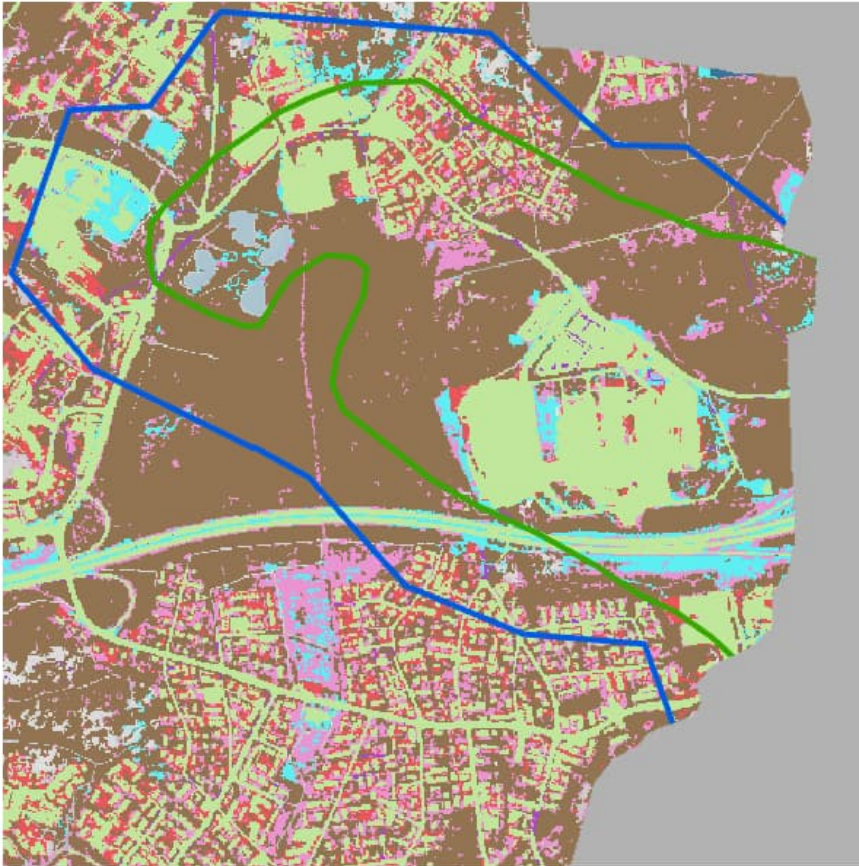
Kuva 7. Leikkauskuvaa virtausmallin rakennekerroksista (Z-akselia liioiteltu 10 kertaisesti).

Pohjaveden virtaussuunnassa alavirran puolelle, virtausmallin eteläreunalle ja pohjoisreunalle asetettiin mallin 3. kerrokseen vakioidut vedenpinnat (Kartta 8) siten, että ne vastasivat likimain lähimmistä pohjaveden havaintoputkesta mitattua pohjaveden pinnan tasoa. Eteläosaan vakioitu vesipinta asetettiin tasolle +26,5 (N2000) ja pohjoisosassa sijaitsevan painanteen kohdalle +19,2 (N2000). Edellä mainituissa soluissa vedenpinta ei muutu simulaation aikana, vaan pysyy koko simulaation ajan vakioidulla tasolla (+26,5 ja +19,2).

Slättmossenin alueella kulkeva oja, sekä virtausmallin koillisosassa sijaitseva pehmeikön alue käsiteltiin purkusoluuina (drain). Näiden solujen purkutaso asetettiin 0,5 metrin syvyydelle maanpinnasta. Maanpinnan korkeusarvona käytettiin Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallista 4m x 4m solukokoon muokattua pintamallia.

Hydraulisen johtavuuden arvot vaihtelivat välillä 0,0008 – 120 m/vrk ja näitä säädettiin kalibroinnin yhteydessä.

Mallialueella sadannan kautta muodostuvan pohjaveden virtaama (recharge) arvioitiin Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan lentoaseman vuoden 2021 sademäärään (726,5 mm), sekä HSY:n maanpeiteaineiston avulla (Kuva 8). Maanpeiteaineistoa muokattiin siten, että eri maanpeiteluokille annettiin imeytymiskertoimet ja vuoden 2021 kokonaissademäärä kerrottiin kyseisellä kertoimella. Kertoimet vaihtelivat välillä 0,01 (tekoälyllä tunnistetut läpäisemättömät pinnat ja muu läpäisemätön alue) ja 0,4 (maapeite paljas maa). Vuoden 2021 sademäärää käytettiin siitä syystä, että virtausmalli kalibroidtiin vuoden 2021 vedenottotilanteeseen. Vuoden 2021 vedenottotilannetta käytettiin taas siitä syystä, että kyseisenä vuotena vedenotto on ollut suhteellisen tasaista ja Fazerin I ja II ottamot ovat olleet tällöin käytössä.



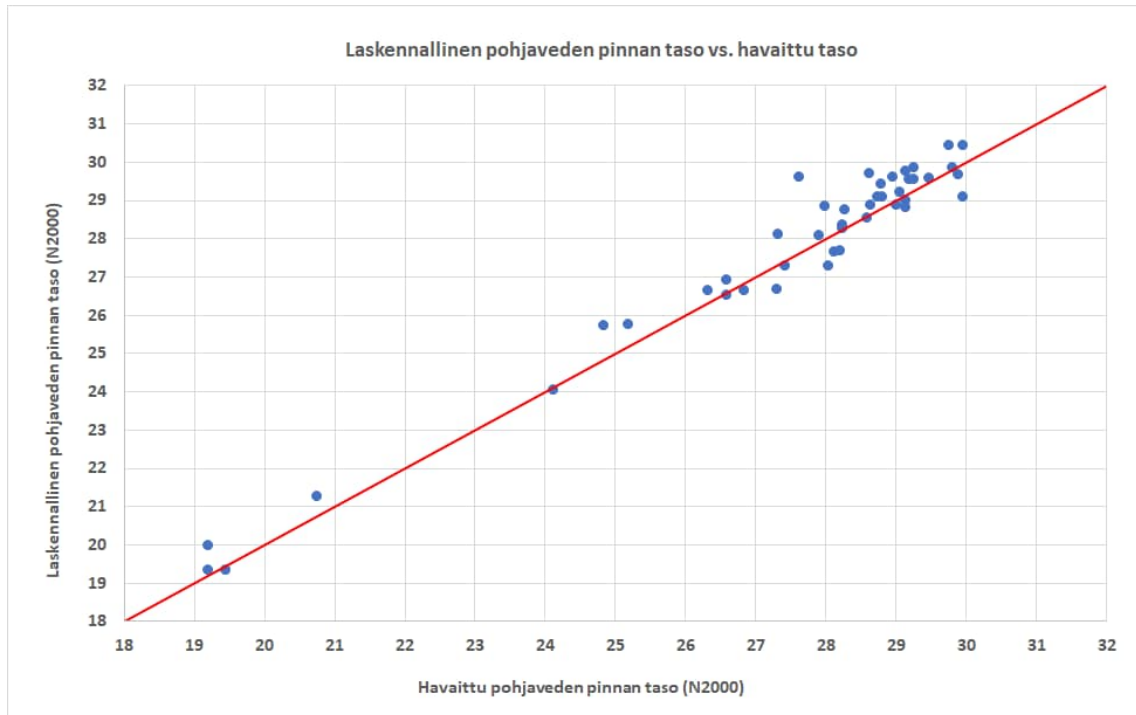
Kuva 8. Virtausmallialueen maapeiteluokat (Lähde: HSY.)

5.2 Virtausmallin kalibrointi

Virtausmalliin sijoitettiin Fazer I ja Fazer II ottamoiden vedenotto-kaivot. Ottamokohtainen vuoden 2021 keskimääräinen ottovirtaama (Fazer I 340 m³/vrk, Fazer II 723 m³/vrk) jaettiin yksittäisille vedenotto-kaivoille tasaisesti. Fazer I ottamolta otettava virtaama imeytetään Fazer II ottamon lounaispuolella sijaitsevaan imeytysaltaaseen. Virtausmallisoluihin asetettiin altaan kohdalle Fazer I ottamon keskimääräistä ottovirtaamaa (340 m³/vrk) vastaava imeytysvirtaama.

Virtausmalli kalibroidtiin pohjaveden havaintoputkista mitattujen keskimääräisten (koko mittaushistoria) pohjaveden pinnan tasojen perusteella, sillä yksittäisen vuoden mittausdata on varsin suppea mittaustiedon ja havaintoputkien alueellisen kattavuuden osalta.

Virtausmalli kalibroitiin suorittamalla useita kymmeniä tasapainotilan simulaatiota. Kalibroinnin tarkoituksena on tuottaa virtausmallin laskennallinen pohjaveden pinnan taso, joka vastaa parhaalla mahdollisella tavalla mallialueen havaintoputkista todellisuudessa mitattuja keskimääräisiä pohjaveden pinnan tasoja. Virtausmallin syöteparametreja säädettiin jokaisen simulaation jälkeen ja simulaatio toistettiin. Kalibroitu pohjaveden pinnan taso on esitetty kartalla (Kartta 8) ja kalibroitisuora kuvassa (Kuva 9). Kalibroinnin tulosta voi pitää kokonaisuutena tyydyttävänä, Tilustien ja Rivieranraitio alueen osalta hyvänä.



Kuva 9. Virtausmallin laskennallinen pohjaveden pinnan taso havaintopisteessä vs. havaittu pohjaveden pinnan taso havaintopisteessä.

Kalibrointitilanteessa virtausmallin alueella muodostuu pohjavettä noin 1400 m³/vrk, josta hieman yli 900 m³/vrk muodostuu virtausmallialueeseen sisältyvällä Fazerilan pohjavesialueella.

5.3 Simulaatio Tilustie-Rivieranraitio alueen työnaikaisten kaivantojen vaikutuksista

Koska Tilustien ja Rivieranraitio alueella hule- ja jätevesiviemäreiden kaivutaso ulottuu vallitsevan pohjaveden tason alapuolelle, tutkittiin kaivantojen kuivatuksen vaikutuksia suorittamalla kalibroidulla virtausmallilla ajallisesti 30 vuorokauden ja 60 vuorokauden mittaiset vaihtuvan virtauksen simulaatiot. Simulaatioissa kaivannot kuvattiin purkusoluina (drain) ja purkutasoksi asetettiin kunkin kaivannon työnaikainen kaivutaso.

Simulaatioissa oletettiin, että kaikki kaivannot toteutetaan samanaikaisesti ts. kerralla auki kaivettava ja kuivatettava osuus kattaisi kaikki kaivannot. Simulaatioissa pohjavesi saa vapaasti virrata kaivantoihin ts. oletettiin, ettei pohjaveden virtausta kaivantoihin rajoittavia / estäviä tukiseiniä tai vastaavia käytettäisi. Kuvassa 10 on esitetty pohjaveden tason alenema 30 vuorokauden kuluttua kaivantojen kuivatuksen käynnistämisestä ja kuvassa 11 on esitetty pohjaveden tason alenema 60 vuorokauden kuluttua kuivatuksen käynnistämisestä.

Pohjaveden suotovirtaama Tilustien alueen kaivantoon on noin 135 m³/vrk ja vähentyy kuivatuksen edetessä ollen 60 vuorokauden kuluttua kuivatuksen käynnistämistä noin 115 m³/vrk. Pohjaveden taso kaivannon välittömässä läheisyydessä laskee noin 0,5-0,6 metriä.

Rivieranraiton alueella noin paalulla 440 sijaitsevaan erilliseen kaivantoon suotautuva pohjaveden virtaama on noin 27 m³/vrk ja vähentyy kuivatuksen edetessä ollen 60 vuorokauden kuluttua kuivatuksen käynnistymisestä noin 17 m³/vrk. Pohjaveden taso kaivannon välittömässä läheisyydessä laskee noin 1,2-1,5 metriä.



Kuva 10. Pohjaveden tason muutos (alenema metreinä) 30 vuorokauden kuluttua kaivantojen kuivatuksen aloittamisesta (Taustakartta ja ortoilmakuva: Maanmittauslaitos 2025).

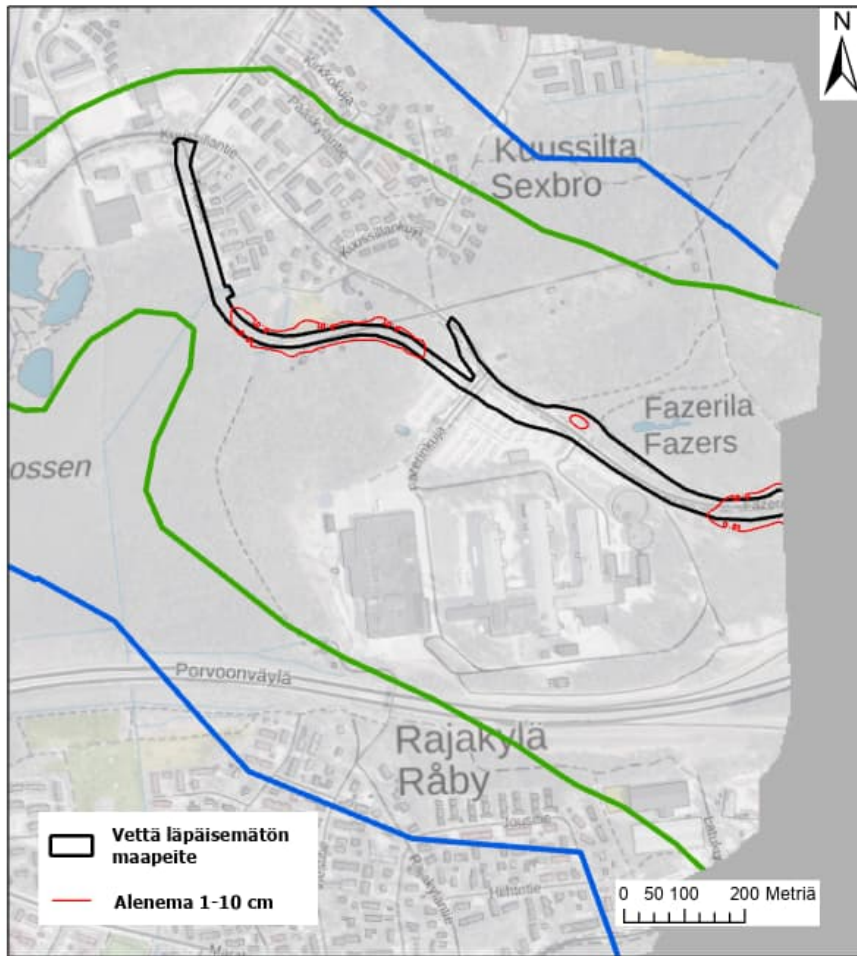


Kuva 11. Pohjaveden tason muutos (alenema metreinä) 60 vuorokauden kuluttua kaivantojen kuivatuksen aloittamisesta (Taustakartta ja ortoilmakuva: Maanmittauslaitos 2025).

5.4 Simulaatio vettä läpäisemättömän pinta-alan lisääntymisen vaikutuksista

Vettä läpäisemättömän maapinnan pinta-ala kasvaa nykyisestä rakentamisen seurauksena. Tämän vaikutuksia tutkittiin suorittamalla kalibroidulla virtausmallilla simulaatio siten, että sadannan kautta muodostuvan pohjaveden virtaama asetettiin rakennettavan raitiotielinjan ja katujen alueelle arvoon 0 ts. näillä alueilla ei enää sadanta imeytyisi maaperään, eikä näin ollen pohjavettä muodostuisi.

Simulaation perusteella pohjaveden muodostuminen vähentyy nykyisestä vettä läpäisemättömien pintojen vaikutuksesta noin $22 \text{ m}^3/\text{vrk}$. Simulaation perusteella pohjaveden pinta alentuu 1-10 cm kuvassa (Kuva 12) esitetyillä alueilla. Pohjaveden virtaussuunnassa ei tapahdu muutoksia.



Kuva 12. Vantaan ratikan rakentamisen yhteydessä vettä läpäisemättömäksi rakentuva alue, sekä alueet joilla pohjaveden taso alentuu 1-10 cm (Taustakartta ja ortoilmakuva: Maanmittauslaitos 2025)

6 Arvio hakemuksen kohteena olevan alueen rakentamisen ja käytönaikaisista pohjavesivaikutuksista

6.1 Rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen

Rakentamisen aikana pohjaveden tasoa Tilustien ja Rivieranraiton alueella sijaitseissa kaivannoissa alennetaan, jotta rakentaminen voidaan toteuttaa kuivatyönä. Pohjaveden virtausmallisimulaatioiden perusteella, pohjaveden taso Tilustien kaivantojen välittömässä läheisyydessä laskee kaivantojen kuivatukseen vaikutuksesta noin 0,5-0,6 metriä ja Rivieranraiton alueelle noin paalulle 440 sijoittuvan erillisen kaivannon välittömässä läheisyydessä noin 1,2-1,5 metriä. Pohjavettä suotautuu työnaikaisiin kaivantoihin yhteensä arviolta noin 160 m³/vrk. Simulaatioiden perusteella pohjavettä suotautuu lähinnä Tilustien eteläpäässä sijaitseviin kaivantoihin, suurimpaan osaan kaivannoista pohjaveden suotautuminen on vähäistä tai suotautumista ei tapahdu lainkaan.

Pohjaveden suotautuminen Tilustien-Rivieranraiton alueelle vuonna 2025 tehtyihin koekaivantoihin oli pääosin erittäin vähäistä, ainoastaan koekaivantoon 5141 suotautui välittömästi kaivun jälkeen pohjavettä. Kyseinen kaivanto sijaitsee Tilustien eteläpäässä. Koekaivantojen ja pohjaveden virtausmallinnuksen tuloksien perusteella onkin todennäköistä, että Tilustien eteläosaan sijoittuviin kaivantoihin suotautuu työnaikaisesti pohjavettä.

Virtausmallisimulaatioiden perusteella kaivantojen työnaikaisella kuivatuksella ei ole Fazerin vedenottoilta otettavan pohjaveden määrään tai laatuun kohdistuvia vaikutuksia, sillä pohjaveden tasoon kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat kaivantojen läheisyyteen. Kaivantojen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevien yksityisten vedenottokaivojen vedenpinta saattaa hieman laskea rakentamisen aikaisesti. Ennalta arvioiden vaikutus on kuitenkin vähäinen. Pohjaveden tason lasku on myös siinä määrin vähäistä, ettei tästä aiheudu energiakaivoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Tilustien-Rivieranraiton alueella pohjavedessä on todettu liuottimia. Vuonna 2025 suunniteltujen työnaikaisten kaivantojen läheisyydessä, pohjaveden virtaussuunnassa kaivannoista ylävirtaan sijaitsevassa pohjavesiputkessa 5113 todettiin pieni pitoisuus (1,4 µg/l) trikloorieteeniä ja vinyylikloridia (0,098 µg/l). Etäämmällä pohjaveden virtaussuunnassa työnaikaisiin kaivantoihin nähden ja ylävirran puolella sijaitsevassa pohjavesiputkessa DE1/13 on säännöllisesti todettu trikloorieteeniä, dikloorieteeniä, tai vinyylikloridia. Vuonna 2024 havaintoputkessa DE1/13 todettiin trikloorieteeniä 32 µg/l ja dikloorieteeniä 1,4 µg/l. Myös työnaikaisista kaivannoista pohjaveden virtaussuunnassa alavirran suuntaan sijaitsevassa pohjavesiputkessa MV27 on todettu ajoittain pieniä pitoisuuksia useimmiten trikloorieteeniä (vuonna 2024 todettu 2,2 µg/l). Vuonna 2025 Vantaan ratikan suunnittelun yhteydessä tehdyistä koekaivannoista 5140-5142 otetuissa vesinäytteissä ei todettu mitään edellä mainituista yhdisteistä, eikä muitakaan VOC-yhdisteitä.

Pohjaveden tetrakloorieteenin ja trikloorieteenin summapitoisuuden ympäristölaatumormi (Vna 341/2009) on 5 µg/l. Vastaava talousveden laatuvaatimuksen (Stm 1352/2015) mukainen tetrakloorieteenin ja trikloorieteenin summapitoisuuden enimmäisarvo on 10 µg/l. Pohjaveden dikloorieteenin pitoisuuden ympäristölaatumormi (Vna 341/2009) on 25 µg/l. Talousveden laatuvaatimuksissa (Stm 1352/2015) ei ole annettu dikloorieteenille enimmäisarvoa. Pohjaveden vinyylikloridin pitoisuuden ympäristölaatumormi (Vna 341/2009) on 0,15 µg/l. Talousveden laatuvaatimuksissa (Stm 1352/2015) vinyylikloridin osalta vedestä mitattuna enimmäisarvo on 0,30 µg/l. Tilustien-Rivieranraiton alueen pohjavedessä todetut trikloorieteenin ja vinyylikloridin pitoisuudet alittavat talousvedelle asetetut laatuvaatimukset, lukuun ottamatta ajoittain havaintoputkessa DE1/13 todettua trikloorieteeniä ja vinyylikloridia.

Tilustien alueen työnaikaisiin kaivantoihin pohjavesiä suotautuu pääosin pohjaveden virtaussuunnassa ylävirran puolelta ts. alueelta, jolla havaintoputki DE1/13 sijaitsee. Näin ollen työnaikaisiin kaivantoihin suotautuvat vedet saattavat sisältää myös trikloorieteeniä ja vinyylikloridia. Todennäköisesti kaivantovessissä näiden pitoisuudet ovat kuitenkin pieniä. Tätä käsitystä tukee se, että välittömästi kaivantojen

länsipuolella sijaitsevassa pohjavesiputkessa 5113 todettiin ainoastaan pieniä pitoisuuksia trikloorieteeniä ja vinyylidikloridia. Todetut pitoisuudet täyttivät talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Lisäksi alueelle tehdyistä koekaivannoista otetuissa vesinäytteissä ei todettu lainkaan VOC-yhdisteitä. Koska työn aikaiset kaivannot sijaitsevat DE1/13 pisteen suhteen pohjaveden virtaussuunnassa alavirran puolella ja nykyäänkin pohjavedet virtaavat kyseisen havaintoputken alueelta Tilustien alueelle, ei kaivantojen työn aikainen kuivatus vaikuta pohjaveden mahdollisesti sisältämien haitta-aineiden kulkeutumiseen. Toisin sanoen sellaisille alueille, joille haitta-aineita sisältävää pohjavettä ei nykytilanteessa voi kulkeutua, ei voi kulkeutua myöskään kaivantojen kuivatuksen vaikutuksesta.

Työn aikaisten kaivantojen pohjavesivaikutuksia voidaan tarvittaessa ehkäistä rajaamalla kerralla auki kaivettavan ja kuivana pidettävän kaivannon kokoa, sekä lyhentämällä aikaa, jona kaivantoa pidetään kuivana ts. suorittamalla kuivatyönä tehtävät työt mahdollisimman nopeasti.

Fazerintien alueella rakentamistoimenpiteitä suoritetaan noin 20-30 metrin etäisyydellä lähimmästä Fazerin II vedenottamon kaivosta. Pohjaveden pinta sijaitsee syvällä maanpinnan tason alapuolella (3,5-8 metrin syvyydellä), eikä rakentamisen vuoksi ole tarpeen alentaa pohjaveden pinnan tasoa edes työnaikaisesti. Pohjaveden virtaus suuntautuu Fazerin II ottamolle pääasiassa Fazerintien eteläpuoliselta alueelta ts. rakennettavan alueen alitse. Mikäli rakentamisen edellyttämät kaivutyöt ajoittuvat vuodenaikaan, jolloin valunta on suurta, tällöin kaivantojen lävitse suotautuu vesiä, joihin saattaa päätyä hienoainesta, koska kaivun yhteydessä maakerroksia häiritään. Mikäli suotautuvat vedet sisältävät hienoainesta, on mahdollista, että hienoaines pidättyy maaperään vajovesivyöhykkeessä, etenkin koska vajovesivyöhyke on alueella paksu. Mikäli kaikki hienoaines ei pidäty vajovesivyöhykkeessä, tällöin hienoainesta kulkeutuu pohjaveden kyllästämään vyöhykkeeseen. On mahdollista, että hienoaines pidättyy pohjaveden kyllästämässä vyöhykkeessä ts. rakennettavan alueen ja Fazer II ottamon kaivojen välisellä alueella. Toisaalta on myös mahdollista, että osa hienoaineksesta kulkeutuu edelleen pohjaveden virtauksen mukana Fazer II ottamolle. Tästä saattaa aiheutua Fazer II ottamolta otettavan veden samentumista.

Raitiotien rakentamisen aikana työskenneltävällä alueella liikkuu runsaasti työkoneita. Poikkeustilanteissa, kuten onnettomuuden tai työkoneen vikaantumisen seurauksena maaperään ja sitä kautta pohjaveteen saattaa päätyä haitta-aineita. Poikkeustilanteen mahdollisuus on aina olemassa, joskin kyseessä olevan hankkeen osalta todennäköisyys tapahtuman syntymiselle ei ole tavanomaista suurempi.

Pohjaveteen kohdistuvien rakentamisen aikaisista mahdollisista poikkeustilanteista aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi ja estämiseksi, alueella työskentelevien tulee olla tietoisia kohteen erityispiirteistä (sijoittuminen vedenhankintakäytössä olevalle pohjavesialueelle). Alueella työskentelevät tulee kouluttaa mahdollisten poikkeustilanteiden (onnettomuudet, työkoneen vikaantuminen jne.) varalle ja korjaaviin toimenpiteisiin on ryhdyttävä välittömästi, kun poikkeustilanne havaitaan. Pohjavesiolosuhteiden näkökulmasta tarkasteltuna merkittävin riski muodostuu tilanteessa, jossa nestemäistä haitta-ainetta päätyy pohjaveteen. Nestevuotojen varalle työmaalla tulee olla riittävästi imeytysmateriaalia saatavilla.

Rakentamisen aikana työkoneiden tankkaus-, pesu- ja muille huoltotoimenpiteille varataan alueet mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueen ulkopuolelta. Myös polttonesteiden, öljyjen ja mahdollisten muiden kemikaalien säilytys järjestetään ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolella. Mikäli tämä ei ole mahdollista, varmistetaan maapohjan tiiveys siten, ettei mahdollisessa onnettomuustilanteessa haitta-aineita pääse maaperään tai pohjaveteen.

Pohjaveden määrälliseen ja laadulliseen tilaan kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset voidaan todentaa tai poissulkea ainoastaan pohjavesitarkkailun avulla. Tässä dokumentissa jäljempänä on esitetty ehdotus pohjaveden tarkkailutoimenpiteistä (tarkkailusuunnitelma).

6.2 Käytön aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen

Vettä läpäisemättömän maapeitteen osuus lisääntyy raitiotien ja pohjavesisuojausten rakentamisen seurauksena, jolloin pohjaveden muodostumismäärä hakemuksen kohteena olevalla alueella vähentyy

nykyisestä arviolta noin 22 m³/vrk. Pohjaveden muodostumismäärän vähentymisen seurauksena pohjaveden pinnan taso laskee paikallisesti hieman (1-10 cm). Pohjaveden nykyisissä virtaussuunnissa ei tapahdu muutoksia. Pohjaveden muodostumismäärän vähentymisellä ei ole merkittävää vaikutusta pohjavesialueelta, tai vedenottamoilta hyödynnettävissä olevan pohjaveden määrän kannalta.

Rakennettavien pohjavesisuojausten avulla ehkäistään ja estetään raitiotien käytöstä pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvien vaikutusten syntyminen. Osa suojattavista alueista sijoittuu nykyiselle kaualueelle, jolla ei ole pohjavesisuojausta. Näin ollen tällaisilla alueilla pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat riskit vähenevät nykytilanteeseen verrattuna.

7 Pohjaveden tarkkailusuunnitelma

7.1 Pohjaveden pinnan tason tarkkailu

Pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan ennen raitiotien rakentamista, sekä rakentamisen ja käytön aikana 21 pohjaveden havaintoputkesta. Tarkkailupisteet on esitetty kartalla (Kartta 9).

Mikäli tässä tarkkailusuunnitelmassa tarkkailltavaksi esitetty pohjavesiputki tuhoutuu, korvataan tuhoutunut tarkkailuputki asennettavalla uudella pohjavesiputkella ja tarkkailua jatketaan tästä putkesta. Asennettavan korvaavan pohjavesiputken sijaintipaikasta sovitaan Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa.

7.1.1 Tarkkailu ennen rakentamista

Ennen rakentamistoimenpiteiden aloittamista, pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan 21 pohjaveden havaintoputkesta kuukauden välein suoritettavien mittauksien avulla.

Pohjaveden pinnan tasot mitataan manuaalisesti yhden senttimetrin tarkkuudella havaintoputken yläpäästä (esim. 3,27 m). Mittaustulos ja mittauksen päivämäärä kirjataan ylös. Lisäksi kirjataan ylös muut oleelliset mittausta koskevat havainnot (esim. putki vioittunut, putki jäässä jne.). Mittaustulokset taulukoidaan ja laaditaan kuvaajat, jossa X-akselilla esitetään mittauksen päivämäärä ja aika ja Y-akselilla pohjaveden havaittu taso N2000 korkeusjärjestelmässä. Taulukko ja kuvaajat päivitetään jokaisen mittauskierroksen jälkeen.

7.1.2 Tarkkailu rakentamisen aikana

Rakentamistoimenpiteiden aikana, pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan 21 pohjaveden havaintoputkesta kuukauden välein suoritettavien mittauksien avulla (perusseuranta).

Pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan tehostetusti viikoittain suoritettavien mittauksien avulla Tilustien ja Rivieranraitien alueella suoritettavien maankaivutöiden ja erityisesti työnaikaisten kaivantojen kuivatuksen aikana. Tehostettua tarkkailua tehdään 12 pohjaveden havaintoputkesta. Alue, jolla sijaitsevat pohjavesiputket lukeutuvat tehostettuun tarkkailuun on esitetty kartalla 9.

Pohjaveden pinnan tasot mitataan manuaalisesti yhden senttimetrin tarkkuudella havaintoputken yläpäästä (esim. 3,27 m). Mittaustulos ja mittauksen päivämäärä kirjataan ylös. Lisäksi kirjataan ylös muut oleelliset mittausta koskevat havainnot (esim. putki vioittunut, putki jäässä jne.). Mittaustulokset taulukoidaan ja laaditaan kuvaajat, jossa X-akselilla esitetään mittauksen päivämäärä ja aika ja Y-akselilla pohjaveden havaittu taso N2000 korkeusjärjestelmässä. Taulukko ja kuvaajat päivitetään jokaisen mittauskierroksen jälkeen.

7.1.3 Käytön aikainen tarkkailu

Käytön aikana pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan Fazerilan pohjavesialueen voimassa olevaa yhteistarkkailua vastaavalla tiheydellä 6 pohjaveden havaintoputkesta: 5113, 5116, 2053, SW6, 2107 ja 2110.

7.2 Pohjaveden laadullisen tilan tarkkailu

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan ennen raitiotien rakentamista, sekä rakentamisen ja käytön aikana otettavien pohjavesinäytteiden ja niistä tehtyjen laboratorioanalyysien avulla. Tarkkailupisteet on esitetty kartalla 9.

Mikäli tässä tarkkailusuunnitelmassa tarkkailtavaksi esitetty pohjavesiputki tuhoutuu, korvataan tuhoutunut tarkkailuputki asennettavalla uudella pohjavesiputkella ja tarkkailua jatketaan tästä putkesta. Asennettavan korvaavan pohjavesiputken sijaintipaikasta sovitaan Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa.

Pohjavesinäytteet otetaan ensisijaisesti pumppaamalla. Aistinvaraisesti arvioidaan vesinäytteen ulkonäkö, väri ja haju. Näytteen lämpötila mitataan. Näytteenotoista laaditaan näytteenottopöytäkirjat. Näytteenottopöytäkirjoissa esitetään näytepisteen tunnus, mitattu pohjaveden pinnan taso ennen- ja jälkeen näytteenoton, näytteenottosyvyys, pumppausaika- ja pumppausvirtaama, aistinvaraiset havainnot, näytteen mitattu lämpötila, näytteenottajan tiedot sekä muut näytteenottajan tekemät oleelliset havainnot. Näytteenottajalla tulee olla voimassa oleva pohjavesinäytteenoton mahdollistava ympäristönäytteenottajan sertifiikaatti.

7.2.1 Tarkkailu ennen rakentamista

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan 9 pohjavesiputkesta (Kartta 9) otettavien pohjavesinäyttein, joista analysoidaan taulukossa (Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.aulukko 2) esitetyt parametrit. Pohjavesinäytteet otetaan ennen rakentamisen aloittamista vähintään 2 kertaa.

Taulukko 2. Pohjavesinäytteistä analysoitavat parametrit.

ANALYYSI
Alumiini, Al, liukoinen
Arseeni, As, liukoinen
Elohopea, Hg, liukoinen
Kadmium, Cd, liukoinen
Kromi, Cr, liukoinen
Koboltti, Co, liukoinen
Kupari, Cu, liukoinen
Lyijy, Pb, liukoinen
Magnesium, Mg, liukoinen
Nikkeli, Ni, liukoinen
Rauta, Fe, liukoinen
Sinkki, Zn, liukoinen
Vanadiini, V, liukoinen
Mangaani, Mn, liukoinen
Liennut happi
pH
Sähkönjohtavuus
COD _{Mn}
Sameus
Kloridi
Sulfaatti
Nitraatti
Nitriitti
Ammonium
Öljyhiilivedyt fraktioittain: C5-C10, C10-C21, C21-C40
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
Koliformiset bakteerit
Escherichia coli
Enterokokit

7.2.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan rakentamisen aikana 9 pohjavesiputkesta (Kartta 9) otettavin pohjavesinäyttein, joista analysoidaan taulukossa (Taulukko 2) esitetyt parametrit. Pohjavesinäytteet otetaan rakentamisen aikana 3 kuukauden välein (perusseuranta).

Tehostettua pohjaveden laadun tarkkailua tehdään rakentamisen aikana seuraavasti:

- Pohjavesinäytteet otetaan kuukausittain pohjavesiputkista 5112, DE1/13, 5113, 5116, 2053 ja SW6. Pohjavesinäytteistä analysoidaan taulukon (Taulukko 2) mukaiset parametrit:
 - Tilustien ja Rivieranraiton alueella paaluvälille 100-270 sijoittuvien hule- ja jätevesiviemärin työnaikaisten kaivantojen kaivun ja kuivatuksen aikana.
 - Tilustien eteläpäästä Kuussillatielle johtavan hulevesiviemärin työnaikaisten kaivantojen kaivun ja kuivatuksen aikana.
 - Rivieranraiton alueella noin paalulla 440 sijaitsevan jätevesiviemärin ja vesijohdon kaivannon kaivun ja kuivatuksen aikana.
- Fazerintiellä paaluvälillä 50-200 ajoratojen ja Fazerintien pohjoispuolelle sijoittuvan kevyenliikenteenväylällä suoritettavien maarakennustöiden aikana, pohjavesinäytteet otetaan 2 viikon välein pohjaveden havaintoputkista 2107, MV2-15 ja 2110. Pohjavesinäytteistä analysoidaan taulukon (Taulukko 2) mukaiset parametrit.

7.2.3 Käytön aikainen tarkkailu

Käytön aikana pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan Fazerilan pohjavesialueen voimassa olevaa yhteistarkkailua vastaavalla tiheydellä 6 pohjaveden havaintoputkesta: 5113, 5116, 2053, SW6, 2107 ja 2110.

Pohjavesinäytteistä analysoidaan Fazerilan pohjavesialueen voimassa olevan yhteistarkkailuohjelman mukaiset parametrit.

8 Lähteet

Geologian tutkimuskeskus, 2025. Pohjamaalajit 1:20 000, Hakku-palvelu.

Geologian tutkimuskeskus 2025. Pohjatutkimuspisteet tek-formaatissa. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://gtkdata.gtk.fi/pohjatutkimukset/index.html>

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY), 2024. Maanpeiteaineisto 2020. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://kartta.hsy.fi/>

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY), 2025. Tekoälyllä tunnistetut vettä läpäisemättömät pinnat. WMS-palvelu osoitteessa <https://kartta.hsy.fi/geoserver/wms>

Ilmatieteenlaitos, 2024. Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoaseman kuukauden sadesummat vuodelta 2021. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 53/2000/1, 7.7.2000. Fazerin pohjavedenottamoiden suoja-alueen rajojen ja suoja-aluemääräysten muuttaminen.

Maanmittauslaitos, 2025. Maastokartta, ortoilmakuva, taustakartta. WMTS-palvelu osoitteessa: <https://avoin-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/avoin/wmts/1.0.0/WMTSCapabilities.xml>

Maanmittauslaitos, 2025. Korkeusmalli 2m GeoTIFF-formaatissa. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi>

Ramboll Finland, 31.8.2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma.

SYKE ja ELY-keskukset, 2025a. Fazerilan pohjavesialueen tiedot. HERTTA-tietokanta

SYKE ja ELY-keskukset, 2025b. Pohjaveden havaintoputket, pohjaveden pinnan tasot, pohjaveden laatu-tiedot. Aineisto ladattu POVET-tietojärjestelmästä.

SYKE ja ELY-keskukset, 2025c. Fazerilan pohjavesialueen rajat. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#pohjavesialueet>

Vaasan hallinto-oikeuden päätös nro 01/0064/2, 4.5.2001. Pohjavedenottamoiden suoja-alueen rajojen sekä suoja-aluemääräysten muuttaminen.

Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Uudenmaan ELY-keskus. Raportteja 42/2022

Vantaan kaupunki 2025. Maalajikartta, ilmakuvat, kaupunkikartta. WMTS-palvelu osoitteessa: <https://gis.vantaa.fi/geoserver/gwc/service/wmts?request=GetCapabilities>

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 24.3.2025. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2024.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 14.3.2024. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2023.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 2.3.2023. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2022.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 10.3.2022. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2021.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 25.1.2021. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2020.

LIITE 1

Pohjaveden havaintoputkista otettujen pohjavesinäytteiden laboratorioanalyysien testausselostet (31 s.)

Tilaaaja

 GeoUnion Oy
 Taivaltie 4
 01610 VANTAA

Tilauksen tiedot

 Kuvaus Vantaan Ratikka
 Viite 12085
 Ottosyy Tilaustutkimus
 Näyte otettu 12.5.2025
 Näytteenottaja Juuso Hyrkäs, GeoUnion

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-010817-001 5112	Pohjavesi	12.5.2025 14:35	12.5.2025 15:29
25-010817-002 5113	Pohjavesi	12.5.2025 14:35	12.5.2025 15:29
25-010817-003 5116	Pohjavesi	12.5.2025 14:35	12.5.2025 15:29
25-010817-004 SW6	Pohjavesi	12.5.2025 14:35	12.5.2025 15:29

Tulokset

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-001 5112	MU	25-010817-002 5113	MU	25-010817-003 5116	MU
* Koliformiset bakteerit	M0102	mpn/100 ml	0		0		0	
* Escherichia coli	M0102	mpn/100 ml	0		0		0	
* Suolistoperäiset enterokokit	M0094	pmy/100 ml	0		23		2	
* Sameus	M0197	FNU	4,0	± 0,6	290	± 40	310	± 50
* pH	M0195		5,9	± 0,2	6,1	± 0,2	6,6	± 0,2
* Sähkönjohtavuus 25 °C	M0198	mS/m	31,9	± 2	27,2	± 1	15,1	± 0,8
* Happi, O	M0185	mg/l	8,5	± 0,9	< 0,2		< 0,2	
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	M0186	mg/l	2,0	± 0,3	7,7	± 1	4,1	± 0,6
* Ammonium, NH ₄	M0171	mg/l	< 0,010		1,184	± 0,18	0,053	± 0,0080
* Nitraatti, NO ₃	M0171	mg/l	4,3	± 0,7	< 0,5		< 0,5	
* Nitriitti, NO ₂	M0171	mg/l	< 0,010		< 0,010		< 0,010	
* Kloridi, Cl	M0171	mg/l	61	± 6	14	± 1	5,4	± 0,5
* Sulfaatti, SO ₄	M0171	mg/l	20	± 2	60	± 6	24	± 2
* Alumiini, Al, liukoinen	M0142	µg/l	66	± 20				
* Alumiini, Al, liukoinen	M0141	µg/l			351	± 70	333	± 67
* Arseni, As, liukoinen	M0142	µg/l	0,4	± 0,2	6,7	± 1	3,0	± 0,6

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-001	MU	25-010817-002	MU	25-010817-003	MU
			5112		5113		5116	
* Elohopea, Hg, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,03		< 0,03		< 0,03	
* Kadmium, Cd, liukoinen	M0142	µg/l	0,05	± 0,015	0,03	± 0,010	0,02	± 0,0069
* Koboltti, Co, liukoinen	M0142	µg/l	0,97	± 0,15	3,63	± 0,54	1,10	± 0,17
* Kromi, Cr, liukoinen	M0142	µg/l	0,22	± 0,066	4,60	± 0,69	5,30	± 0,80
* Kupari, Cu, liukoinen	M0142	µg/l	3,5	± 0,7	5,8	± 1	2,7	± 0,5
* Lyijy, Pb, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,1		1,5	± 0,3	0,87	± 0,2
* Magnesium, Mg, liukoinen	M0141	mg/l	1,858	± 0,4	6,725	± 1	4,064	± 0,8
* Mangaani, Mn, liukoinen	M0141	µg/l	27,3	± 5	215	± 40	158	± 30
* Nikkeli, Ni, liukoinen	M0142	µg/l	3,79	± 0,9	6,94	± 2	3,80	± 0,9
* Rauta, Fe, liukoinen	M0141	µg/l	92	± 20	4300	± 900	2100	± 400
* Sinkki, Zn, liukoinen	M0142	µg/l	9	± 5				
* Sinkki, Zn, liukoinen	M0141	µg/l			33	± 7	9	± 2
* Vanadiini, V, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,5		5,8	± 1	5,1	± 1
* Öljyhiilivedyt	M0472							
* Keskiraskaat >C10-C21	M0472	µg/l	< 25		< 25		< 25	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	M0472	µg/l	< 25		< 25		84	± 34
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	M0472	µg/l	< 50		< 50		84	± 34
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	M0158							
* VOC summa	M0158	mg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,1,1-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 2		< 2		< 2	
* 1,1,2-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1-Dikloorieteeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,1-Diklooripropeeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,2,3-Triklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Dibromietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,09		< 0,09		< 0,09	
* 1,2-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,3		< 0,3		< 0,3	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-001	MU	25-010817-002	MU	25-010817-003	MU
			5112		5113		5116	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,4-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 2,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 2-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 4-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromibentseeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromidikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Bromoformi	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Dibromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Dibromimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Difluoridikloorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Dikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Heksaklooributadieeni	M0158	ng/l	< 500		< 500		< 500	
* Heksakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Kloorietaani	M0158	µg/l	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
* Klooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* Kloorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Kloroformi	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Tetrakloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Tetrakloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Trikloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5		1,4	± 0,43	< 0,5	
* Trikloorifluorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Vinyylikloridi	M0158	µg/l	< 0,09		0,098	± 0,029	< 0,09	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,2-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1,0		< 1,0		< 1,0	
* 2-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 3-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 4-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Etyylibentseeni	M0158	µg/l	< 0,3		< 0,3		< 0,3	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-001	MU	25-010817-002	MU	25-010817-003	MU
			5112		5113		5116	
* iso-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Naftaleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* n-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* p-iso-Propyyliolueeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* sec-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Styreeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* tert-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Tolueneeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1-Hekseeni	M0158	mg/l	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
* 1-Okteeni	M0158	mg/l	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
* Dekaanin	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Pentaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* DIPE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* ETBE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* MEK	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* MIBK	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* MTBE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* TAAE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* TAME	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* TBA (t-Butanoli)	M0158	mg/l	< 0,003		< 0,003		< 0,003	
* alfa-Pineeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* beta-Pineeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* delta-Kareeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Limoneeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Amyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Butyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Etyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isoamyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isobutyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isopropyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Metyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Propyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Vinyliasettaatti	M0158	µg/l	< 10		< 10		< 10	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	M0158	µg/l	< 20		< 20		< 20	
Veden lämpötila		°C	8,6		6,1		6,9	
Ulkonäkö			hajuton,kirkas		hapeton haju,harmaa		hapeton haju,rusehtava	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-004	MU
			SW6	
* Koliformiset bakteerit	M0102	mpn/100 ml	0	
* Escherichia coli	M0102	mpn/100 ml	0	
* Suolistoperäiset enterokokit	M0094	pmy/100 ml	0	
* Sameus	M0197	FNU	110	± 20

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-004 SW6	MU
* pH	M0195		6,5	± 0,2
* Sähkönjohtavuus 25 °C	M0198	mS/m	20,1	± 1
* Happi, O	M0185	mg/l	< 0,2	
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	M0186	mg/l	2,2	± 0,3
* Ammonium, NH ₄	M0171	mg/l	0,045	± 0,0068
* Nitraatti, NO ₃	M0171	mg/l	< 0,5	
* Nitriitti, NO ₂	M0171	mg/l	< 0,010	
* Kloridi, Cl	M0171	mg/l	3,5	± 0,3
* Sulfaatti, SO ₄	M0171	mg/l	27	± 3
* Alumiini, Al, liukoinen	M0141	µg/l	263	± 53
* Arseni, As, liukoinen	M0142	µg/l	2,4	± 0,5
* Elohopea, Hg, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,03	
* Kadmium, Cd, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,02	
* Koboltti, Co, liukoinen	M0142	µg/l	2,08	± 0,31
* Kromi, Cr, liukoinen	M0142	µg/l	2,50	± 0,37
* Kupari, Cu, liukoinen	M0142	µg/l	2,5	± 0,5
* Lyijy, Pb, liukoinen	M0142	µg/l	0,67	± 0,1
* Magnesium, Mg, liukoinen	M0141	mg/l	5,485	± 1
* Mangaani, Mn, liukoinen	M0141	µg/l	355	± 70
* Nikkeli, Ni, liukoinen	M0142	µg/l	4,51	± 1
* Rauta, Fe, liukoinen	M0141	µg/l	3300	± 700
* Sinkki, Zn, liukoinen	M0141	µg/l	83	± 20
* Vanadiini, V, liukoinen	M0142	µg/l	3,1	± 0,6
* Öljyhiilivedyt	M0472			
* Keskiraskaat >C10- C21	M0472	µg/l	< 25	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	M0472	µg/l	43	± 17
* Öljyhiilivedyt >C10- C40	M0472	µg/l	< 50	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	M0158			
* VOC summa	M0158	mg/l	< 0,1	
* 1,1,1-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1,1,2- Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1,2,2- Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 2	
* 1,1,2-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1-Dikloorieteeni	M0158	µg/l	< 1	
* 1,1-Diklooripropeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2,3- Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,2,3- Triklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-004 SW6	MU
* 1,2,4-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Dibromietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,09	
* 1,2-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,3	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,4-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 2,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	M0158	µg/l	< 0,5	
* 2-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 4-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromibentseeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromidikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Bromoformi	M0158	µg/l	< 0,5	
* Dibromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Dibromimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Difluoridikloorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Dikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Heksaklooributadieeni	M0158	ng/l	< 500	
* Heksakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Kloorietaani	M0158	µg/l	< 0,2	
* Klooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* Kloorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Kloroformi	M0158	µg/l	< 0,5	
* Tetrakloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Tetrakloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Trikloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Trikloorifluorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Vinylikloridi	M0158	µg/l	< 0,09	
* 1,2,3-Trimetyyllibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* 1,2,4-Trimetyyllibentseeni	M0158	µg/l	< 1	

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-004 SW6	MU
* 1,2-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1,0	
* 2-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 3-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 4-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Etyylibentseeni	M0158	µg/l	< 0,3	
* iso-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Naftaleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* n-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* p-iso-Propyylitolueeni	M0158	µg/l	< 1	
* sec-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Styreeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* tert-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Tolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1-Hekseeni	M0158	mg/l	< 0,001	
* 1-Okteeni	M0158	mg/l	< 0,001	
* Dekaaani	M0158	µg/l	< 1	
* Pentaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* DIPE	M0158	µg/l	< 0,5	
* ETBE	M0158	µg/l	< 0,5	
* MEK	M0158	µg/l	< 5	
* MIBK	M0158	µg/l	< 0,5	
* MTBE	M0158	µg/l	< 0,5	
* TAEE	M0158	µg/l	< 0,5	
* TAME	M0158	µg/l	< 0,5	
* TBA (t-Butanoli)	M0158	mg/l	< 0,003	
* alfa-Pineeni	M0158	µg/l	< 1	
* beta-Pineeni	M0158	µg/l	< 1	
* delta-Kareeni	M0158	µg/l	< 1	
* Limoneeni	M0158	µg/l	< 1	
* Amyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Butyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Etyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isoamyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isobutyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isopropyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Metyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Propyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Vinyliasettaatti	M0158	µg/l	< 10	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	M0158	µg/l	< 20	
Veden lämpötila		°C	7,0	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-010817-004 SW6	MU
Ulkonäkö			hiekkamainen haju, harmaahko vesi	

Lihavoidut tulokset eivät ole vaatimusten mukaisia

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö Marjo Laurén

Jakelu Hyrkäs, Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi
Myyrä, Teemu, teemu.myyra@geounion.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0094	SFS-EN ISO 7899-2:2000
M0102	SFS-EN ISO 9308-2:2014
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0142	SFS-EN ISO 17294-2:2023 ICP-MS
M0158	ISO 20595:2018
M0171	SFS-ISO 15923-1:2018 (DA)
M0185	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN 25813:1993, automaattinen titraus
M0186	SFS 3036:1981 automaattinen titraus
M0195	SFS 3021:1979, muunneltu automaattinen menetelmä
M0197	SFS-EN ISO 7027-1:2016
M0198	SFS-EN 27888:1994 muunneltu automaattinen menetelmä
M0472	SFS-EN ISO 9377-2:2001

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

GeoUnion Oy
Taivaltie 4
01610 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Vantaan Ratikka
Viite 12085
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 13.5.2025 14:00 Tutkimus aloitettu 13.5.2025 18:19
Näytteenottaja Juuso Hyrkäs, GeoUnion
Näytetyyppi Pohjavesi

Näytteen tiedot

Näyte 25-011016-001 2053
Näyte otettu 13.5.2025 10:00

Tulokset

Analyyssi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	0		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	0		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	0		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	300	± 50	FNU	M0197
* pH	5,5	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	19,1	± 1	mS/m	M0198
* Happi, O	1,4	± 0,1	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	8,7	± 1	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	0,129	± 0,019	mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	1,9	± 0,2	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	70	± 7	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	613	± 123	µg/l	M0141
* Arseeni, As, liukoinen	5,3	± 1	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,37	± 0,056	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	22	± 4	µg/l	M0141
* Kromi, Cr, liukoinen	11,4	± 1,7	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	16,7	± 3	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	4,6	± 0,9	µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	5,803	± 1	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	306	± 60	µg/l	M0141

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Nikkeli, Ni, liukoinen	53	± 20	µg/l	M0141
* Rauta, Fe, liukoinen	2500	± 500	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	329	± 70	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	14,5	± 3	µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	0,52	± 0,16	µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyylitolueeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaaani	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	SMT			
Veden lämpötila	7,0		°C	
Ulkonäkö	kellertävä, ruskea, samea			

Näytteen tiedot

Näyte 25-011016-002 5118

Näyte otettu 13.5.2025 10:00

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	0		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	0		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	0		pmv/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	11	± 2	FNU	M0197
* pH	5,9	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	10,3	± 0,5	mS/m	M0198
* Happi, O	1,3	± 0,1	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	0,6	± 0,09	mg/l	M0186

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Ammonium, NH ₄	0,015	± 0,0022	mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	1,1	± 0,2	mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	3,6	± 0,4	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	17	± 2	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	149	± 40	µg/l	M0142
* Arseni, As, liukoinen	0,5	± 0,1	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,09	± 0,027	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	1,05	± 0,16	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	0,36	± 0,054	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	0,8	± 0,3	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	< 0,1		µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	2,283	± 0,5	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	32,4	± 6	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	3,21	± 0,8	µg/l	M0142
* Rauta, Fe, liukoinen	320	± 60	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	8	± 2	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	< 0,5		µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	0,87	± 0,26	µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyyli-tolueneeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaan	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	L			
Veden lämpötila	7,4		°C	
Ulkonäkö	lähes kirkas			

Näytteen tiedot

Näyte 25-011016-003 SW5

Näyte otettu 13.5.2025 10:00

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	3		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	2		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	0		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	6,6	± 1	FNU	M0197
* pH	6,3	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	6,8	± 0,3	mS/m	M0198
* Happi, O	12,1	± 1	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	0,7	± 0,1	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	< 0,010		mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	5,0	± 0,5	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	8,5	± 0,9	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	73	± 20	µg/l	M0142
* Arseni, As, liukoinen	0,2	± 0,08	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,02	± 0,0062	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	0,14	± 0,041	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	0,31	± 0,046	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	0,9	± 0,4	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	< 0,1		µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	1,256	± 0,3	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	19,9	± 4	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	1,76	± 0,4	µg/l	M0142
* Rauta, Fe, liukoinen	110	± 20	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	57	± 10	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	< 0,5		µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyylitolueeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaan	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyliasettaatti	< 5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	H			
Veden lämpötila	6,7		°C	
Ulkonäkö	kirkas			

Näytteen tiedot

Näyte 25-011016-004 FCG5

Näyte otettu 13.5.2025 13:30

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	0		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	0		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	0		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	4,8	± 0,7	FNU	M0197
* pH	5,8	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	6,8	± 0,3	mS/m	M0198
* Happi, O	7,3	± 0,7	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	1,5	± 0,2	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	< 0,010		mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	3,5	± 0,3	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	13	± 1	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	226	± 45	µg/l	M0141
* Arseni, As, liukoinen	0,1	± 0,05	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	< 0,02		µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	0,32	± 0,049	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	0,18	± 0,055	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	0,9	± 0,4	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	0,12	± 0,05	µg/l	M0142

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Magnesium, Mg, liukoinen	1,220	± 0,2	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	9,19	± 2	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	0,670	± 0,2	µg/l	M0142
* Rauta, Fe, liukoinen	33	± 7	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	2	± 1	µg/l	M0142
* Vanadiini, V, liukoinen	< 0,5		µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinylietteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyylitolueeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaani	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	H			
Veden lämpötila	6,7		°C	
Ulkonäkö	kirkas			

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Sonja Latvakoski

Jakelu

Hyrkäs, Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

Myyrä, Teemu, teemu.myyra@geounion.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0094	SFS-EN ISO 7899-2:2000
M0102	SFS-EN ISO 9308-2:2014
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0142	SFS-EN ISO 17294-2:2023 ICP-MS
M0158	ISO 20595:2018
M0171	SFS-ISO 15923-1:2018 (DA)

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0185	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN 25813:1993, automaattinen titraus
M0186	SFS 3036:1981 automaattinen titraus
M0195	SFS 3021:1979, muunneltu automaattinen menetelmä
M0197	SFS-EN ISO 7027-1:2016
M0198	SFS-EN 27888:1994 muunneltu automaattinen menetelmä
M0472	SFS-EN ISO 9377-2:2001

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittärajän. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosityksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

GeoUnion Oy
Taivaltie 4
01610 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Vantaan Ratikka
Viite 12085
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 14.5.2025 10:00
Näytteenottaja Tilaajan toimesta

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-011183-001 SW4	Pohjavesi	14.5.2025 13:50	14.5.2025 17:39
25-011183-002 SW7	Pohjavesi	14.5.2025 13:50	14.5.2025 17:39
25-011183-003 2107	Pohjavesi	14.5.2025 13:50	14.5.2025 17:39
25-011183-004 2110	Pohjavesi	14.5.2025 13:50	14.5.2025 17:39

Tulokset

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-001 SW4	MU	25-011183-002 SW7	MU	25-011183-003 2107	MU
* Koliformiset bakteerit	M0102	mpn/100 ml	0		0		0	
* Escherichia coli	M0102	mpn/100 ml	0		0		0	
* Suolistoperäiset enterokokit	M0094	pmy/100 ml	0		> 40		0	
* Sameus	M0197	FNU	110	± 20	8,1	± 1	17	± 3
* pH	M0195		6,5	± 0,2	5,9	± 0,2	6,1	± 0,2
* Sähkönjohtavuus 25 °C	M0198	mS/m	14,0	± 0,7	9,5	± 0,5	60,1	± 3
* Happi, O	M0185	mg/l	0,8	± 0,08	6,9	± 0,7	4,1	± 0,4
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	M0186	mg/l	2,1	± 0,3	2,2	± 0,3	1,5	± 0,2
* Ammonium, NH ₄	M0171	mg/l	0,092	± 0,014	< 0,010		< 0,010	
* Nitraatti, NO ₃	M0171	mg/l	< 0,5		< 0,5		1,8	± 0,3
* Nitriitti, NO ₂	M0171	mg/l	< 0,010		< 0,010		< 0,010	
* Kloridi, Cl	M0171	mg/l	3,1	± 0,3	11	± 1	92	± 9
* Sulfaatti, SO ₄	M0171	mg/l	18	± 2	12	± 1	44	± 4
* Alumiini, Al, liukoinen	M0141	µg/l	531	± 106	606	± 121	325	± 65
* Arseeni, As, liukoinen	M0142	µg/l	5,7	± 1	0,4	± 0,1	0,3	± 0,1
* Elohopea, Hg, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,03		< 0,03		< 0,03	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-001	MU	25-011183-002	MU	25-011183-003	MU
			SW4		SW7		2107	
* Kadmium, Cd, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,02		0,07	± 0,021	0,11	± 0,017
* Koboltti, Co, liukoinen	M0142	µg/l	1,56	± 0,23	2,03	± 0,30	0,23	± 0,034
* Kromi, Cr, liukoinen	M0142	µg/l	4,26	± 0,64	0,91	± 0,14	0,63	± 0,094
* Kupari, Cu, liukoinen	M0142	µg/l	3,9	± 0,8	2,3	± 0,5	1,6	± 0,3
* Lyijy, Pb, liukoinen	M0142	µg/l	1,3	± 0,3	0,66	± 0,1	< 0,1	
* Magnesium, Mg, liukoinen	M0141	mg/l	3,975	± 0,8	1,184	± 0,2	11,14	± 2
* Mangaani, Mn, liukoinen	M0141	µg/l	150	± 30	17,2	± 3	11,4	± 2
* Nikkeli, Ni, liukoinen	M0142	µg/l	6,71	± 2	5,19	± 1	23,25	± 6
* Rauta, Fe, liukoinen	M0141	µg/l	2400	± 500	390	± 80	190	± 40
* Sinkki, Zn, liukoinen	M0141	µg/l	36	± 7	2861	± 600	13	± 3
* Vanadiini, V, liukoinen	M0142	µg/l	5,3	± 1	1,2	± 0,5	0,8	± 0,3
* Öljyhiilivedyt	M0472							
* Keskiraskaat >C10-C21	M0472	µg/l	< 25		45	± 18	< 25	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	M0472	µg/l	29	± 12	< 25		< 25	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	M0472	µg/l	< 50		< 50		< 50	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	M0158							
* VOC summa	M0158	mg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1-Hekseeni	M0158	mg/l	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
* 1-Okteeni	M0158	mg/l	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
* TBA (t-Butanoli)	M0158	mg/l	< 0,003		< 0,003		< 0,003	
* Heksaklooributadieeni	M0158	ng/l	< 500		< 500		< 500	
* 1,1,1-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 2		< 2		< 2	
* 1,1,2-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,1-Dikloorieteeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,1-Diklooripropeeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,2,3-Triklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Dibromietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,09		< 0,09		< 0,09	
* 1,2-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,3		< 0,3		< 0,3	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-001	MU	25-011183-002	MU	25-011183-003	MU
			SW4		SW7		2107	
* 1,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3-Diklooripropenei cis	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,3-Diklooripropenei trans	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 1,4-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* 2,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 2-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 4-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromibentseeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromidikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bromimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Bromoformi	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Dibromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Dibromimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Difluoridikloorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Dikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Heksakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Kloorietaani	M0158	µg/l	< 0,2		< 0,2		< 0,2	
* Klooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* Kloorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Kloroformi	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Tetrakloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Tetrakloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Trikloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Trikloorifluorimetaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Vinyylkloridi	M0158	µg/l	< 0,09		< 0,09		< 0,09	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* 1,2-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1,0		< 1,0		< 1,0	
* 2-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 3-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* 4-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Bentseeni	M0158	µg/l	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
* Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Etyylibentseeni	M0158	µg/l	< 0,3		< 0,3		< 0,3	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-001	MU	25-011183-002	MU	25-011183-003	MU
			SW4		SW7		2107	
* iso-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Naftaleeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* n-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* p-iso-Propyyliolueeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* sec-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Styreeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* tert-Butyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Tolueneeni	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* Dekaani	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Pentaani	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* DIPE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* ETBE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* MEK	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* MIBK	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* MTBE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* TAEE	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* TAME	M0158	µg/l	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
* alfa-Pineeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* beta-Pineeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* delta-Kareeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Limoneeni	M0158	µg/l	< 1		< 1		< 1	
* Amyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Butyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Etyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isoamyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isobutyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Isopropyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Metyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Propyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5		< 5		< 5	
* Vinyliasettaatti	M0158	µg/l	< 10		< 10		< 10	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	M0158	µg/l	< 20		< 20		< 20	
Haju, kenttähavainto			Hieman. tunk		Hajuton		Hajuton	
Veden lämpötila		°C	5,9		5,8		7,1	
Ulkonäkö			Sameahko, harmaa		Sameahko		Hieman harmaa, samea	

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-004	MU
			2110	
* Koliformiset bakteerit	M0102	mpn/100 ml	0	
* Escherichia coli	M0102	mpn/100 ml	0	
* Suolistoperäiset enterokokit	M0094	pmy/100 ml	0	
* Sameus	M0197	FNU	1,4	± 0,2
* pH	M0195		6,4	± 0,2
* Sähkönjohtavuus 25 °C	M0198	mS/m	42,8	± 2

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-004 2110	MU
* Happi, O	M0185	mg/l	1,1	± 0,1
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	M0186	mg/l	2,0	± 0,3
* Ammonium, NH ₄	M0171	mg/l	0,045	± 0,0067
* Nitraatti, NO ₃	M0171	mg/l	4,3	± 0,6
* Nitriitti, NO ₂	M0171	mg/l	< 0,010	
* Kloridi, Cl	M0171	mg/l	39	± 4
* Sulfaatti, SO ₄	M0171	mg/l	29	± 3
* Alumiini, Al, liukoinen	M0142	µg/l	15	± 8
* Arseeni, As, liukoinen	M0142	µg/l	0,3	± 0,1
* Elohopea, Hg, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,03	
* Kadmium, Cd, liukoinen	M0142	µg/l	0,03	± 0,010
* Koboltti, Co, liukoinen	M0142	µg/l	0,05	± 0,014
* Kromi, Cr, liukoinen	M0142	µg/l	0,09	± 0,028
* Kupari, Cu, liukoinen	M0142	µg/l	2,0	± 0,4
* Lyijy, Pb, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,1	
* Magnesium, Mg, liukoinen	M0141	mg/l	8,494	± 2
* Mangaani, Mn, liukoinen	M0142	µg/l	1,7	± 0,7
* Nikkeli, Ni, liukoinen	M0142	µg/l	1,11	± 0,3
* Rauta, Fe, liukoinen	M0141	µg/l	19	± 4
* Sinkki, Zn, liukoinen	M0142	µg/l	2	± 1
* Vanadiini, V, liukoinen	M0142	µg/l	< 0,5	
* Öljyhiilivedyt	M0472			
* Keskiraskaat >C10- C21	M0472	µg/l	< 25	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	M0472	µg/l	< 25	
* Öljyhiilivedyt >C10- C40	M0472	µg/l	< 50	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	M0158			
* VOC summa	M0158	mg/l	< 0,1	
* 1-Hekseeni	M0158	mg/l	< 0,001	
* 1-Okteeni	M0158	mg/l	< 0,001	
* TBA (t-Butanoli)	M0158	mg/l	< 0,003	
* Heksaklooributadieeni	M0158	ng/l	< 500	
* 1,1,1-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1,1,2- Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1,2,2- Tetrakloorietaani	M0158	µg/l	< 2	
* 1,1,2-Trikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,1-Dikloorieteeni	M0158	µg/l	< 1	
* 1,1-Diklooripropeni	M0158	µg/l	< 0,5	

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-004 2110	MU
* 1,2,3-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,2,3-Triklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Dibromietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,09	
* 1,2-Dikloorietaani	M0158	µg/l	< 0,3	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	M0158	µg/l	< 0,1	
* 1,4-Diklooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* 2,2-Diklooripropaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	M0158	µg/l	< 0,5	
* 2-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 4-Klooritolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromibentseeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromidikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bromimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Bromoformi	M0158	µg/l	< 0,5	
* Dibromikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Dibromimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Difluoridikloorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Dikloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Heksakloorietaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Kloorietaani	M0158	µg/l	< 0,2	
* Klooribentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* Kloorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Kloroformi	M0158	µg/l	< 0,5	
* Tetrakloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Tetrakloorimetaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* Trikloorieteeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Trikloorifluorimetaani	M0158	µg/l	< 1	
* Vinyylikloridi	M0158	µg/l	< 0,09	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	

Analyyssi	Menetelmä	Yksikkö	25-011183-004 2110	MU
* 1,2,4-Trimetylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* 1,2-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 1,3,5-Trimetylibentseeni	M0158	µg/l	< 1,0	
* 2-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 3-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* 4-Etyylitolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Bentseeni	M0158	µg/l	< 0,1	
* Butylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Etylibentseeni	M0158	µg/l	< 0,3	
* iso-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Naftaleeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* n-Propyylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* p-iso-Propyylitolueeni	M0158	µg/l	< 1	
* sec-Butylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Styreeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* tert-Butylibentseeni	M0158	µg/l	< 1	
* Tolueeni	M0158	µg/l	< 0,5	
* Dekaaani	M0158	µg/l	< 1	
* Pentaani	M0158	µg/l	< 0,5	
* DIPE	M0158	µg/l	< 0,5	
* ETBE	M0158	µg/l	< 0,5	
* MEK	M0158	µg/l	< 5	
* MIBK	M0158	µg/l	< 0,5	
* MTBE	M0158	µg/l	< 0,5	
* TAEE	M0158	µg/l	< 0,5	
* TAME	M0158	µg/l	< 0,5	
* alfa-Pineeni	M0158	µg/l	< 1	
* beta-Pineeni	M0158	µg/l	< 1	
* delta-Kareeni	M0158	µg/l	< 1	
* Limoneeni	M0158	µg/l	< 1	
* Amyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Butyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Etyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isoamyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isobutyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Isopropyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Metyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Propyyliasettaatti	M0158	µg/l	< 5	
* Vinyliasettaatti	M0158	µg/l	< 10	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	M0158	µg/l	< 20	
Haju, kenttähavainto			Hajuton	
Veden lämpötila		°C	8,0	
Ulkonäkö			Kirkas	

Lihavoidut tulokset eivät ole vaatimusten mukaisia

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö Marjo Laurén

Jakelu Hyrkäs, Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

Myyrä, Teemu, teemu.myyra@geounion.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0094	SFS-EN ISO 7899-2:2000
M0102	SFS-EN ISO 9308-2:2014
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0142	SFS-EN ISO 17294-2:2023 ICP-MS
M0158	ISO 20595:2018
M0171	SFS-ISO 15923-1:2018 (DA)
M0185	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN 25813:1993, automaattinen titraus
M0186	SFS 3036:1981 automaattinen titraus
M0195	SFS 3021:1979, muunneltu automaattinen menetelmä
M0197	SFS-EN ISO 7027-1:2016
M0198	SFS-EN 27888:1994 muunneltu automaattinen menetelmä
M0472	SFS-EN ISO 9377-2:2001

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittäysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

LIITE 2

Koekaiannoista 5140-5142 otettujen vesinäytteiden laboratorioanalyysien testausselostet (13 s.)

Tilaaaja

GeoUnion Oy
Taivaltie 4
01610 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus	Tilustie Vantaa		
Viite	12170		
Ottosyy	Tilaustutkimus		
Vastaanotettu	28.5.2025 13:20	Tutkimus aloitettu	28.5.2025 15:32
Näytteenottaja	Juuso Hyrkäs, GeoUnion	Näyte otettu	28.5.2025 11:00 - 28.5.2025 13:00
Näytetyyppi	Pohjavesi		

Näytteen tiedot

Näyte 25-013522-001 5140 pohjavesi koekuoppa

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	40		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	0		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	41		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	100	± 20	FNU	M0197
* pH	6,6	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	39,1	± 2	mS/m	M0198
* Happi, O	5,3	± 0,5	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	2,1	± 0,3	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	0,198	± 0,030	mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	18	± 2	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	100	± 10	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	263	± 53	µg/l	M0141
* Arseni, As, liukoinen	3,2	± 0,6	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,03	± 0,0080	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	4,43	± 0,66	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	2,70	± 0,40	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	2,1	± 0,4	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	0,46	± 0,2	µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	13,36	± 3	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	1010	± 200	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	7,97	± 2	µg/l	M0142

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Rauta, Fe, liukoinen	6200	± 1000	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	6	± 1	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	3,5	± 0,7	µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyylitolueeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaaani	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	S			
Veden lämpötila	8,0		°C	
Ulkonäkö	harmaa			

Näytteen tiedot

Näyte 25-013522-002 5142 pohjavesi koekuoppa

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	1		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	0		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	0		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	100000	± 10000	FNU	M0197
* pH	5,5	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	14,3	± 0,7	mS/m	M0198
* Happi, O	7,5	± 0,7	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	10,6	± 2	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	0,022	± 0,0033	mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Kloridi, Cl	6,9	± 0,7	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	42	± 4	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	1550	± 310	µg/l	M0141
* Arseni, As, liukoinen	3,2	± 0,6	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,40	± 0,061	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	5,96	± 0,89	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	12,2	± 1,8	µg/l	M0142
* Kupari, Cu, liukoinen	25,2	± 5	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	7,6	± 2	µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	3,221	± 0,6	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	70,6	± 10	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	18,75	± 5	µg/l	M0142
* Rauta, Fe, liukoinen	920	± 200	µg/l	M0141
* Sinkki, Zn, liukoinen	11	± 2	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	25,4	± 5	µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	< 25		µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	< 25		µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	< 50		µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyyli-tolueneeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaan	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	SMT			
Veden lämpötila	10,7		°C	
Ulkonäkö	samea harmaa			

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Aleksi Tiusanen

Jakelu

Hyrkäs, Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

Myyrä, Teemu, teemu.myyra@geounion.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0094	SFS-EN ISO 7899-2:2000
M0102	SFS-EN ISO 9308-2:2014
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0142	SFS-EN ISO 17294-2:2023 ICP-MS
M0158	ISO 20595:2018
M0171	SFS-EN ISO 15923-1:2024 (DA)
M0185	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN 25813:1993, automaattinen titraus
M0186	SFS 3036:1981 automaattinen titraus
M0195	SFS 3021:1979, muunneltu automaattinen menetelmä
M0197	SFS-EN ISO 7027-1:2016
M0198	SFS-EN 27888:1994 muunneltu automaattinen menetelmä
M0472	SFS-EN ISO 9377-2:2001

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysituille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittämissä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosten tulosten tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

GeoUnion Oy
Taivaltie 4
01610 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus	Tilustie Vantaa		
Viite	12170		
Ottosyy	Tilaustutkimus		
Vastaanotettu	27.5.2025 13:55	Tutkimus aloitettu	27.5.2025 17:57
Näytteenottaja	Juuso Hyrkäs, GeoUnion	Näyte otettu	27.5.2025 12:00
Näytetyyppi	Pohjavesi		

Näytteen tiedot

Näyte 25-013366-001 5141 pohjavesi koekuopasta

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset				
* Koliformiset bakteerit	8		mpn/100 ml	M0102
* Escherichia coli	6		mpn/100 ml	M0102
* Suolistoperäiset enterokokit	6		pmy/100 ml	M0094
Kemialliset				
* Sameus	980	± 100	FNU	M0197
* pH	5,9	± 0,2		M0195
* Sähkönjohtavuus 25 °C	9,1	± 0,5	mS/m	M0198
* Happi, O	0,2	± 0,02	mg/l	M0185
* CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	212	± 30	mg/l	M0186
* Ammonium, NH ₄	0,387	± 0,058	mg/l	M0171
* Nitraatti, NO ₃	< 0,5		mg/l	M0171
* Nitriitti, NO ₂	< 0,010		mg/l	M0171
* Kloridi, Cl	5,2	± 0,5	mg/l	M0171
* Sulfaatti, SO ₄	6,8	± 0,7	mg/l	M0171
* Alumiini, Al, liukoinen	2040	± 408	µg/l	M0141
* Arseni, As, liukoinen	25,6	± 5	µg/l	M0142
* Elohopea, Hg, liukoinen	< 0,03		µg/l	M0142
* Kadmium, Cd, liukoinen	0,29	± 0,044	µg/l	M0142
* Koboltti, Co, liukoinen	7,64	± 1,1	µg/l	M0142
* Kromi, Cr, liukoinen	23,6	± 3,5	µg/l	M0142
* Lyijy, Pb, liukoinen	17,6	± 4	µg/l	M0142
* Magnesium, Mg, liukoinen	2,548	± 0,5	mg/l	M0141
* Mangaani, Mn, liukoinen	78,9	± 20	µg/l	M0141
* Nikkeli, Ni, liukoinen	15,90	± 4	µg/l	M0142
* Rauta, Fe, liukoinen	8700	± 2000	µg/l	M0141

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Sinkki, Zn, liukoinen	14	± 3	µg/l	M0141
* Vanadiini, V, liukoinen	43,3	± 9	µg/l	M0142
* Öljyhiilivedyt				M0472
* Keskiraskaat >C10-C21	64	± 25	µg/l	
* Raskaat Hiilivedyt >C21-C40	160	± 63	µg/l	
* Öljyhiilivedyt >C10-C40	220	± 88	µg/l	
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0158
* VOC summa	< 0,1		mg/l	M0158
* 1,1,1-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	< 2		µg/l	
* 1,1,2-Trikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,1-Dikloorieteeni	< 1		µg/l	
* 1,1-Diklooripropeeni	< 0,5		µg/l	
* 1,2,3-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2,3-Triklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2,4-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dibromietaani	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooribentseeni	< 0,09		µg/l	
* 1,2-Dikloorietaani	< 0,3		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni cis	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Dikloorieteeni trans	< 0,5		µg/l	
* 1,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Triklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni cis	< 0,1		µg/l	
* 1,3-Diklooripropeeni trans	< 0,1		µg/l	
* 1,4-Diklooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* 2,2-Diklooripropaani	< 0,5		µg/l	
* 2-Kloorieteenivinyylieetteri	< 0,5		µg/l	
* 2-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Klooritolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bromibentseeni	< 0,5		µg/l	
* Bromidikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Bromimetaani	< 1		µg/l	
* Bromoformi	< 0,5		µg/l	
* Dibromikloorimetaani	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* Dibromimetaani	< 0,5		µg/l	
* Difluoridikloorimetaani	< 1		µg/l	
* Dikloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Heksaklooributadieeni	< 500		ng/l	
* Heksakloorietaani	< 0,5		µg/l	
* Kloorietaani	< 0,2		µg/l	
* Klooribentseeni	< 0,1		µg/l	
* Kloorimetaani	< 1		µg/l	
* Kloroformi	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Tetrakloorimetaani	< 0,5		µg/l	
* Trikloorieteeni	< 0,5		µg/l	
* Trikloorifluorimetaani	< 1		µg/l	
* Vinyylikloridi	< 0,09		µg/l	
* 1,2,3-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2,4-Trimetyylibentseeni	< 1		µg/l	
* 1,2-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	< 0,5		µg/l	
* 1,3,5-Trimetyylibentseeni	< 1,0		µg/l	
* 2-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 3-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* 4-Etyylitolueeni	< 0,5		µg/l	
* Bentseeni	< 0,1		µg/l	
* Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Etyylibentseeni	< 0,3		µg/l	
* iso-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Naftaleeni	< 0,5		µg/l	
* n-Propyylibentseeni	< 1		µg/l	
* p-iso-Propyylitolueeni	< 1		µg/l	
* sec-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Styreeni	< 0,5		µg/l	
* tert-Butyylibentseeni	< 1		µg/l	
* Tolueeni	< 0,5		µg/l	
* 1-Hekseeni	< 0,001		mg/l	
* 1-Okteeni	< 0,001		mg/l	
* Dekaaani	< 1		µg/l	
* Pentaani	< 0,5		µg/l	
* DIPE	< 0,5		µg/l	
* ETBE	< 0,5		µg/l	
* MEK	< 5		µg/l	
* MIBK	< 0,5		µg/l	

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
* MTBE	< 0,5		µg/l	
* TAE	< 0,5		µg/l	
* TAME	< 0,5		µg/l	
* TBA (t-Butanoli)	< 0,003		mg/l	
* alfa-Pineeni	< 1		µg/l	
* beta-Pineeni	< 1		µg/l	
* delta-Kareeni	< 1		µg/l	
* Limoneeni	< 1		µg/l	
* Amyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Butyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Etyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isoamyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isobutyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Isopropyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Metyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Propyyliasettaatti	< 5		µg/l	
* Vinyliasettaatti	< 10		µg/l	
* Kevyet hiilivedyt C5-C10	< 20		µg/l	M0158
Kenttämittaukset				
Haju, kenttähavainto	SMT			
Veden lämpötila	5,9		°C	
Ulkonäkö	ruskea			

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot
Analyysin merkinnät

25-013366-001

C10-C40 Vesi Näytematriisi sisältää öljymääritystä häiritseviä yhdisteitä. Näytteen öljypitoisuus (C10-C40) on kromatogrammin perusteella osittain peräisin häiritsevien yhdisteiden aiheuttamasta pinta-alasta, ei mineraaliöljystä.

MetropoliLabin yhteyshenkilö Alekski Tiusanen

Jakelu Myyrä, Teemu, teemu.myyra@geounion.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0094	SFS-EN ISO 7899-2:2000
M0102	SFS-EN ISO 9308-2:2014

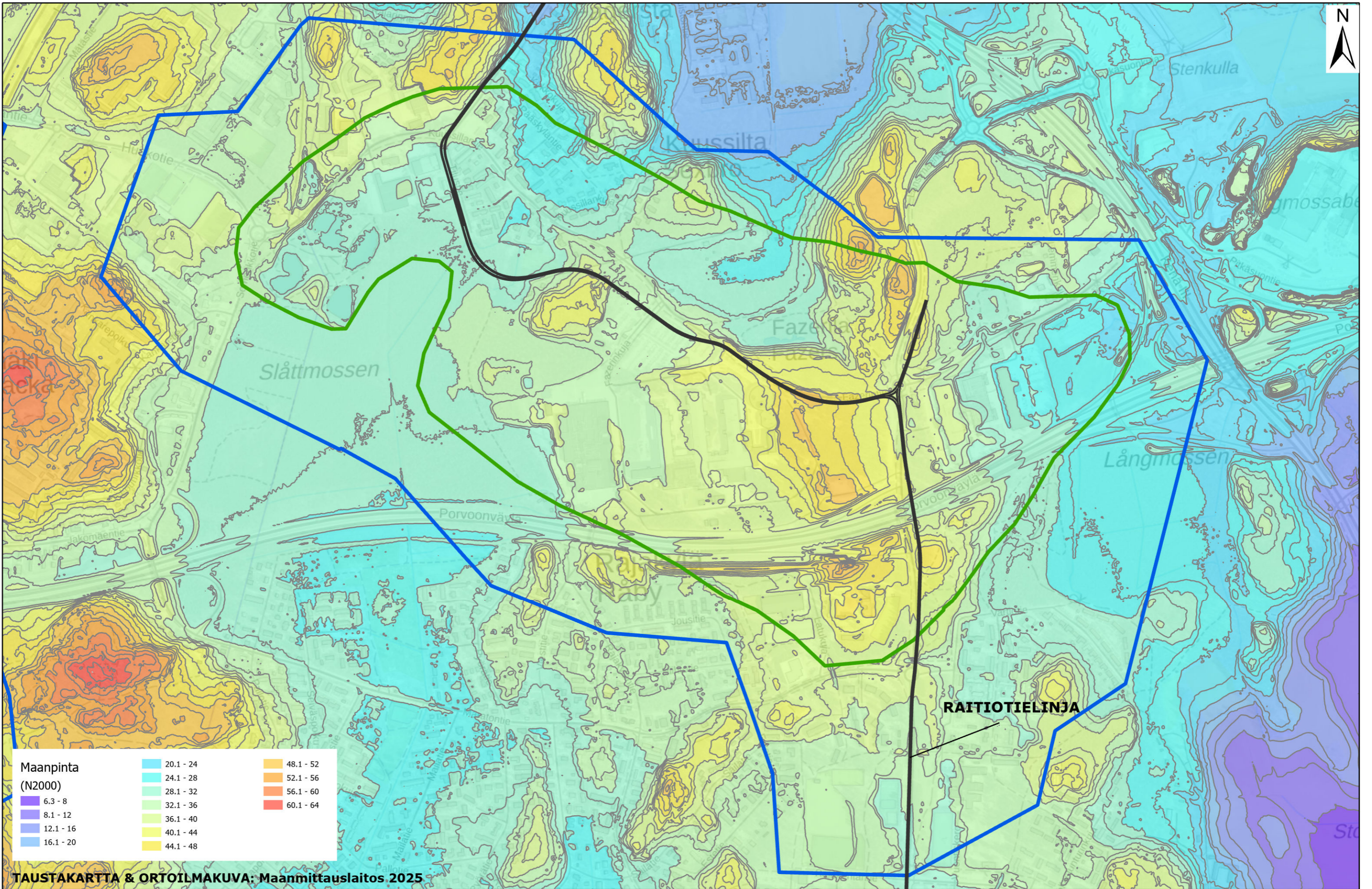
Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0142	SFS-EN ISO 17294-2:2023 ICP-MS
M0158	ISO 20595:2018
M0171	SFS-ISO 15923-1:2018 (DA)
M0185	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS-EN 25813:1993, automaattinen titraus
M0186	SFS 3036:1981 automaattinen titraus
M0195	SFS 3021:1979, muunneltu automaattinen menetelmä
M0197	SFS-EN ISO 7027-1:2016
M0198	SFS-EN 27888:1994 muunneltu automaattinen menetelmä
M0472	SFS-EN ISO 9377-2:2001

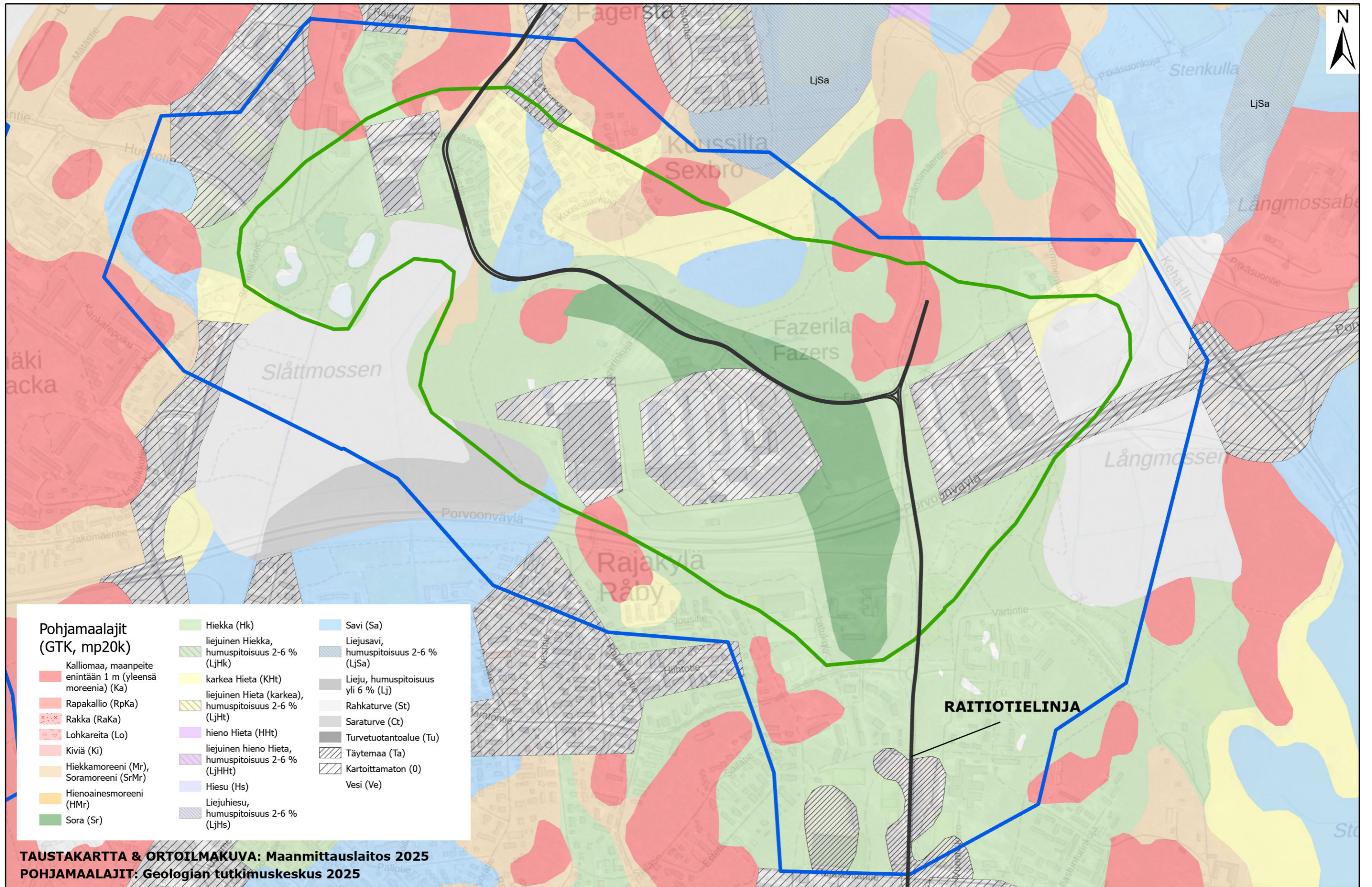
Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittärajän. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosityksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

KARTTA 1
Fazerilan pohjavesialue, maanpinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 8 000)

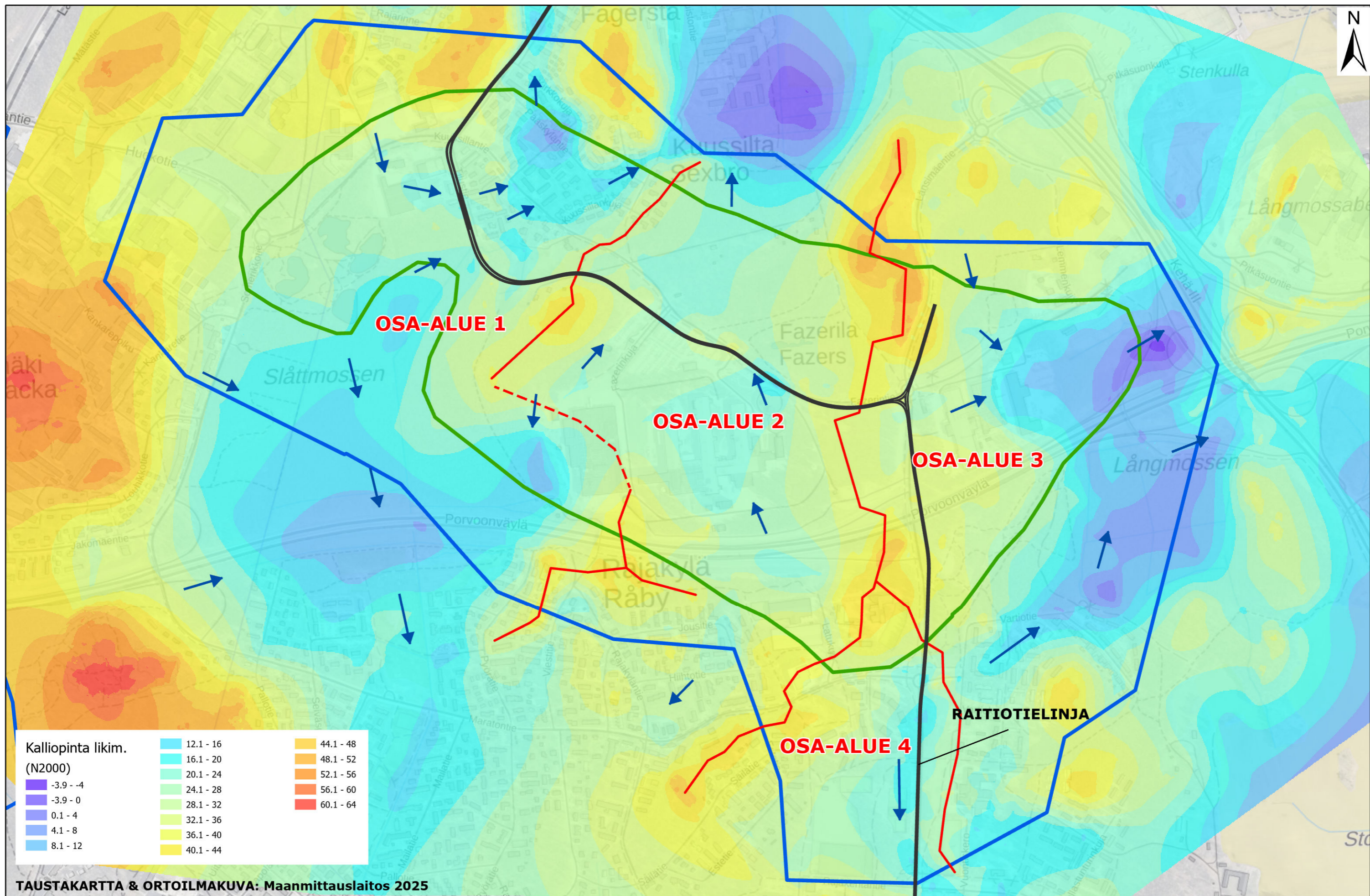


KARTTA 2
Fazerilan pohjavesialue, pohjamaalajit (Mittakaava 1 : 8 000)



KARTTA 3

Fazerilan pohjavesialue, pohjaveden virtaussuunnat ja kalliopinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 8 000)



KARTTA 8

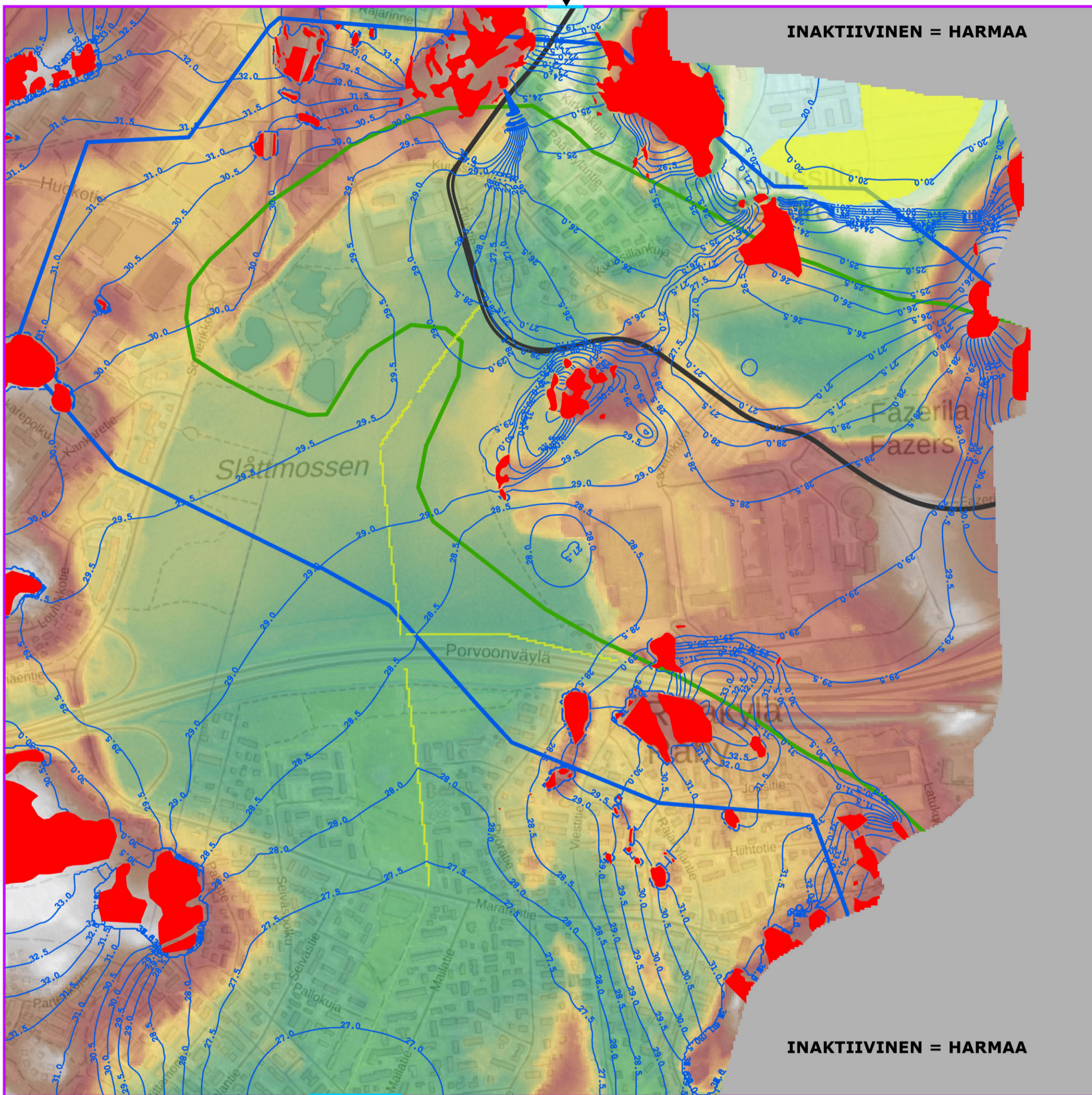
Pohjaveden virtausmallin alue, reunaehdot ja kalibroitu pohjaveden taso (Mittakaava 1 : 7 000)



VAKIOITU VESIPINTA +19.2 (N2000)



INAKTIIVINEN = HARMAA



VAKIOITU VESIPINTA +26,5 (N2000)



INAKTIIVINEN = HARMAA

TAUSTAKARTTA & ORTOILMAKUVA: Maanmittauslaitos 2025

VANTAAN RATIKKA
Fazerilan pohjavesialue

KARTTA 8

Vesitalouslupahakemus -
Pohjavesivaikutusarvio

- Kalibroitu Pohjaveden taso (N2000)
- Virtausmallin alue

- Inaktiivinen
- Vakioitu vesipinta (constant head)
- Purkusolu (drain)

- Kallioalue
- Pohjavesialue
- Varsinainen muodostumisalue

17.6.2025

Mittakaava 1 : 7 000
0 50 100 200 Metriä

