



VANTAAN KAUPUNKI

Vantaan ratikka – Vaaralan varikon pohjavesivaikutusarvio ja pohjaveden hallintasuunnitelma

17.4.2025

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Lähtöaineisto	4
3	Hydrogeologiset olosuhteet	4
3.1	Maanpinnan topografia ja maaperä	4
3.2	Kallioperä	6
3.3	Pohjaveden pinnan taso, virtaus ja muodostuminen	7
3.4	Pohjaveden laadullinen tila	8
3.5	Vedenotto	9
4	Ratikkavarikon suunnitelmat	9
5	Pohjaveden virtausmallinnus	10
5.1	Virtausmallin rajausta	10
5.2	Virtausmallin rakenne ja parametrit	11
5.3	Virtausmallin kalibrointi	16
5.4	Virtausmallisimulaatiot	17
6	Arvio ratikkavarikon pohjavesivaikutuksista	20
6.1	Rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen	20
6.2	Käytönaikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen	22
7	Pohjavesitarkkailu	24
7.1	Pohjaveden pinnan tason tarkkailu	24
7.1.1	Tarkkailu ennen rakentamista	25
7.1.2	Tarkkailu rakentamisen aikana	26
7.1.3	Käytön aikainen tarkkailu	26
7.2	Pohjaveden laadullisen tilan tarkkailu	27
7.2.1	Tarkkailu ennen rakentamista	27
7.2.2	Rakentamisen aikainen tarkkailu	28
7.2.3	Käytön aikainen tarkkailu	28
7.3	Tarkkailutulosten analysointi ja toimenpiteet	28
8	Lähteet	29

LIITTEET

- Liite 1 Täydentävinä tutkimuksina vuonna 2024 asennettujen pohjaveden havaintoputkien 17, 19, 20 ja 21 putkikortit
- Liite 2 Täydentävinä tutkimuksina vuonna 2024 pohjavesiputkista 17, 19, 20, 21 ja SW1 otettujen pohjavesinäytteiden testausselostet

KARTAT

- Kartta 1 Maanpinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 6 000)
- Kartta 2 Maalajikartta (Mittakaava 1 : 6 000)
- Kartta 3 Kalliopinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 6 000)
- Kartta 4 Pohjavesiputket, pohjaveden pinnan taso ja virtaus suunnat (Mittakaava 1 : 6 000)

1 Johdanto

Vantaan ratikan varikko on suunniteltu rakennettavaksi Vaaralan alueelle. Varikon kaava-alue sijoittuu osittain Fazerilan vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle (Kuva 1-1).

Työn tarkoituksena oli selvittää ratikkavarikon pohjavesivaikutukset ja laatia pohjaveden hallintasuunnitelma. Hallintasuunnitelman laadinnan lähtökohtana oli varikkohankkeen pohjavesivaikutuksien estäminen ja ehkäiseminen.

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

Tämä dokumentti sisältää ratikkavarikon ja sen lähiympäristön hydrogeologisten olosuhteiden nykytilan kuvauksen, arvion ratikkavarikon rakentamisen- ja käytönaikaisista pohjavesivaikutuksista, sekä pohjaveden hallintasuunnitelman.



Kuva 1-1. Vantaan ratikan ratikkavarikon asemakaava-alueen sijainti ja Fazerilan pohjavesialueen rajaus.

2 Lähtöaineisto

Työn lähtöaineiston rungon muodostivat olevat pohjatutkimustiedot (kairaustiedot) ja pohjavesitiedot (pohjaveden havaintoputkien sijainti ja pohjaveden pinnan tason havainnot). Pohjatutkimus- ja pohjavesitietoja saatiin Vantaan kaupungilta, ympäristöhallinnon POVET-tietokannasta ja GTK:n ylläpitämästä pohjatutkimusrekisteristä.

Lisäksi lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen ja Vantaan kaupungin kartta-aineistoja (mm. ortoilmakuvat, maastokartta, maalajikartta), Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallia, HSY:n maanpeiteaineistoa, Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun tuloksia, Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa ja Vantaan ratikan suunnitelmia.

Lähtöaineiston analyysin perusteella tunnistettiin tarve täydentäville lisätutkimuksille. Lisätutkimuksissa alueella suoritettiin 21 painokairausta, 5 kalliovarmistettua porakonekairausta ja asennettiin neljä uutta pohjaveden havaintoputkea. Lisäksi suoritettiin pohjaveden pinnan tason mittauskierros ja otettiin 5 pohjavesiputkesta vesinäytteet tarkempia laboratoriotutkimuksia varten. Otetuista vesinäytteistä tutkittiin kattavasti vedenlaatua kuvaavia parametreja.

3 Hydrogeologiset olosuhteet

Lähtöaineistoon perustuen, muodostettiin käsitys varikkoalueen ja sen ympäristön nykyisistä maa- ja kallioperäolosuhteista, sekä pohjaveden pinnan tasosta, pohjaveden virtaussuunnista ja pohjaveden laadullisesta tilasta.

3.1 Maanpinnan topografia ja maaperä

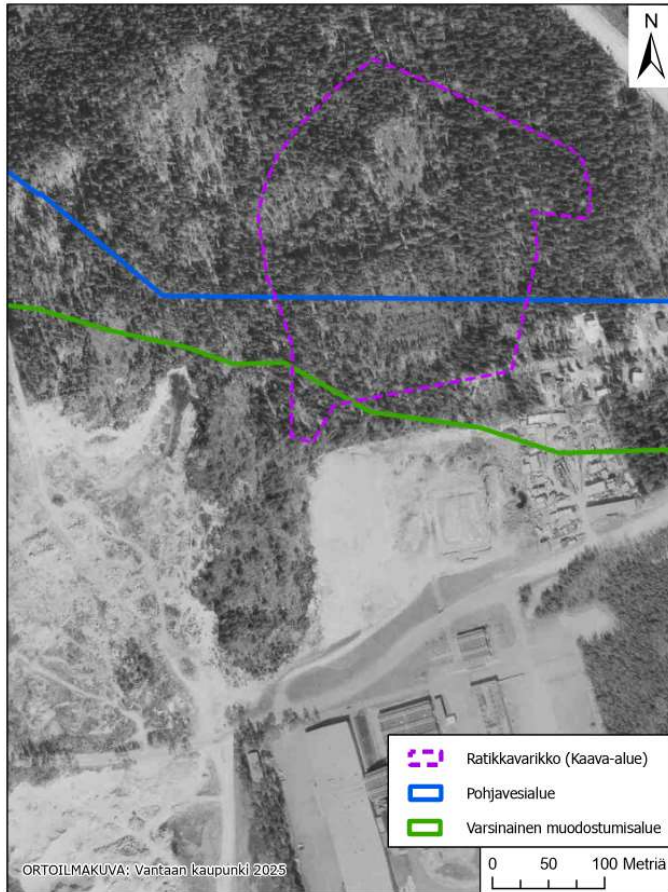
Maanpinnan korkeustasoa kuvaavan Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallin perusteella (kartta 1) ratikkavarikon kaava-alueella maanpinnan korkeusasema vaihtelee noin välillä +33...+42 (N2000). Maanpinta on alimmillaan kaava-alueen koilliskulmassa noin tasolla +33 ja kaakkoiskulmassa noin tasolla +36. Kaava-alueen pohjoisosassa maanpinta on korkeimmillaan noin tasolla +42. Maanpinta on suurimmalla osaa kaava-aluetta varsin tasainen, korkeustason ollessa noin välillä +37...+39. Kaava-alue sijoittuu maanpinnan topografiassa pääosin lähiympäristöään ylemmäksi.

Länsimäentie sijoittuu välittömästi kaava-alueen länsipuolelle. Länsimäentien alueella maanpinta viettää pohjoiseen ja etelään siten, että lakipiste tai ”jakaja” sijaitsee likimain pohjaveden muodostumisalueen rajan kohdalla. Länsimäentie sijoittuu maanpinnan topografiassa kaava-aluetta ylemmäksi kaava-alueen eteläosasta noin kaava-alueen puoleen väliin asti. Länsimäentien länsipuolella maanpinta kohoaa jyrkästi aina noin +53 tasolle asti. Vastaavasti kaava-alueen pohjois-koillispuolella maanpinta laskee kohtalaisen jyrkästi, ollen noin +27 tasolla kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan liikenneympyrän kohdalla. Kaava-alueen eteläpuolella maanpinta laskee kohtalaisen jyrkästi noin tasolle +31.

Laajemman alueen korkokuvaa tarkasteltaessa voidaan havaita Länsimäentien länsipuolella likimain pohjois-eteläsuuntaisesti kulkeva ja ympäristöstään kohoava selänne, joka kääntyy Porvoonväylän eteläpuolella ja pohjaveden muodostumisalueen rajan läheisyydessä kohti lounasta. Edellä mainitun selänteen itäpuolella ja pohjavesialueen itäosassa sijaitsevan Långmossenin alueella maanpinta on alimmillaan noin +21 tasolla. Vastaavasti selänteen länsi-luoteispuolella Kuussillan alueella maanpinta on alimmillaan noin +18 tasolla.

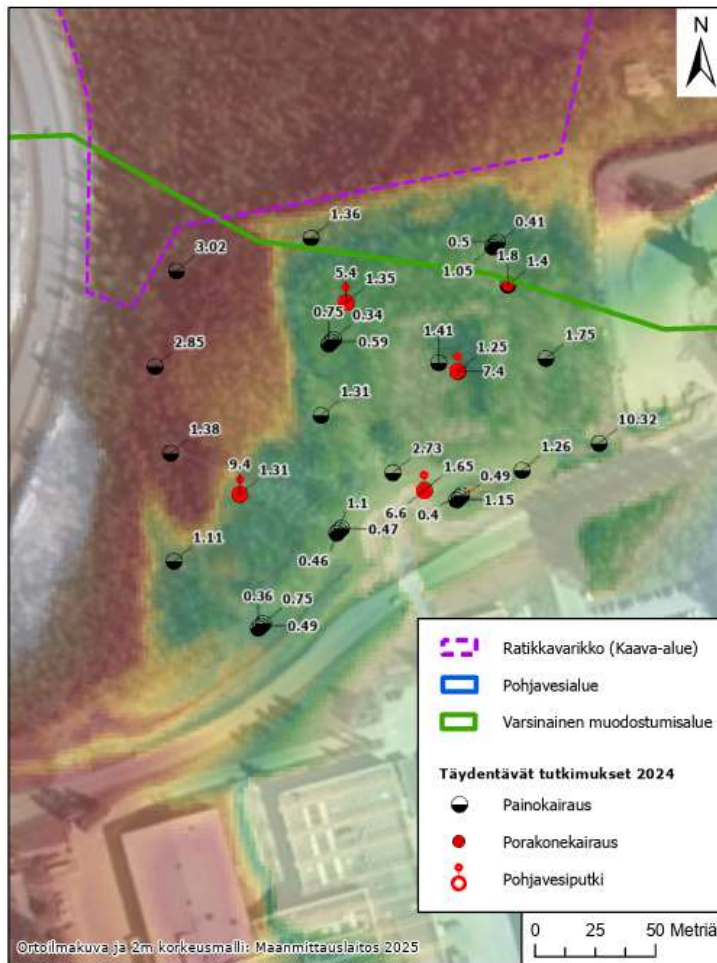
Yleiskuva ratikkavarikon kaava-alueen ja sen ympäristön pintamaalajeista on esitetty kartalla 2. Kaava-alueen lähiympäristö ja kaava-alueen pohjois-itäosa ovat erittäin kallioisia. Maanpinnan topografiassa alimmaksi sijoittuvilla alueilla (Långmossenin ja Kuussillan alueet) esiintyy irtomaapeitteen yläosassa savea ja turvetta. Kairauksien perusteella Långmossenin alueella savea ja silttiä esiintyy useiden metrien paksuudelta, irtomaapeitteen paksuuden ollessa alueella paikoin jopa 30 metriä. Pohjavesialueen sisäpuolella pintamaalaji on pääosin hiekkaa, täytemaata tai rakennettua aluetta. Käytännössä suurin osa

niistä alueista, jotka sijoittuvat pohjavesialueen sisäpuolelle ja joiden pintamaalajiksi karttaan 2 on merkitty täytemaa / rakennettu alue, ovat toimineet aikoinaan maa-ainesten ottoalueina. Ilmakuva-, maastokartta- ja korkeusmallitarkasteluiden perusteella ratikkavarikon kaava-alueella ei ole ollut maa-ainesten ottotoimintaa, sen sijaan kaava-alueen eteläpuolella ja lounaispuolella maa-ainestenottotoiminta on ollut merkittävää (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Fazerilan pohjavesialueen rajat ja ratikkavarikon kaava-alue ilmakuvapohjalla (ilmakuva vuodelta 1976).

Kairauksien perusteella ratikkavarikon alueella irtomaapeite koostuu pääosin siltistä, silttihiekkasta ja hiekasta, paikoin maan pintaosassa esiintyy myös turvetta. Pohjalla tavataan moreenia, mahdollisesti paikoin myös soraa. Irtomaapeitteen paksuus vaihtelee kairauksien perusteella alle metristä yli 9 metriin. Välittömästi ratikkavarikon kaava-alueen eteläpuolella irtomaapeite koostuu vuonna 2024 suoritettujen täydentävien kairauksien (Kuva 3-2) perusteella pääosin hiekasta, sorasta ja moreenista, irtomaakerroksien paksuuden vaihdella reilusta metristä yli 10 metriin. Irtomaapeitteen paksuus kasvaa kohti Valtion tehdasaluetta, ollen tehdasalueella paikoin noin 17 metriä.



Kuva 3-2. Vuonna 2024 tehtyt täydentävät tutkimukset, tutkimuspisteen kohdalla ilmoitettu kairauksen päätymissyvyys metreinä.

3.2 Kallioperä

Pohjatutkimustietoihin ja avokalliohavaintoihin perustuen luotiin kalliopinnan tasoa kuvaava pintamalli (kartta 3). Kalliopintamallin perusteella Fazerilan pohjavesialueen itäosassa (Långmossen) on allasmainen likimain koillis-lounas suuntainen painanne, jossa kalliopinta sijaitsee alimmillaan noin -7 tasolla (N2000) ja yleisesti +10 tason alapuolella. Kalliopinta kohoaa paikoin jyrkästi painanteen itä-eteläpuolella ja hieman loivemmin painanteen pohjois- ja etenkin länsipuolella.

Ratikkavarikon länsipuolella kulkee maanpinnan topografiaa (kartta 1) vastaava likimain pohjois-eteläsuuntainen kallioselänne, joka kääntyy Porvoonväylän eteläpuolella ja pohjaveden muodostumisalueen rajan läheisyydessä kohti lounasta. Kallioselänteen alueella kalliopinta on yleisesti tason +37 yläpuolella ja paikoin noin +52 tasolla.

Käytännössä ratikkavarikon kaava-alue rajautuu eteläosaa lukuun ottamatta kalliopaljastumiin, tai alueisiin, joilla kalliopinta sijaitsee hyvin lähellä maanpintaa. Kalliopinnan korkeustaso kaava-alueella vaihtelee noin +29...+42 välillä. Välttömästi kaava-alueen eteläpuolella kalliopinta on noin tasolla +23...+26,

laskien tästä kohti Valion tehdasalueen itäosaa noin +15...+10 tasolle ja edelleen tehdasalueelta itä-kaakkoon kohti Långmossenin painannetta, jossa kalliopinta siis yleisesti sijaitsee +10 tason alapuolella.

Välttömästi ratikkavarikon kaava-alueen länsi-, pohjois- ja itäpuolella kulkevat kadut sijoittuvat pääosin kallioperään louhittuun syvennykseen, joten kalliopinta sijaitsee näillä katualueilla hyvin lähellä maanpintaa. Välttömästi varikkoalueen pohjoispuolella sijaitsevan liikenneympyrän alueella kalliopinta on noin tasolla +26.

Yleistäen voidaan todeta kalliopinnan korkeusaseman mukailevan maanpinnan korkeusasemaa.

3.3 Pohjaveden pinnan taso, virtaus ja muodostuminen

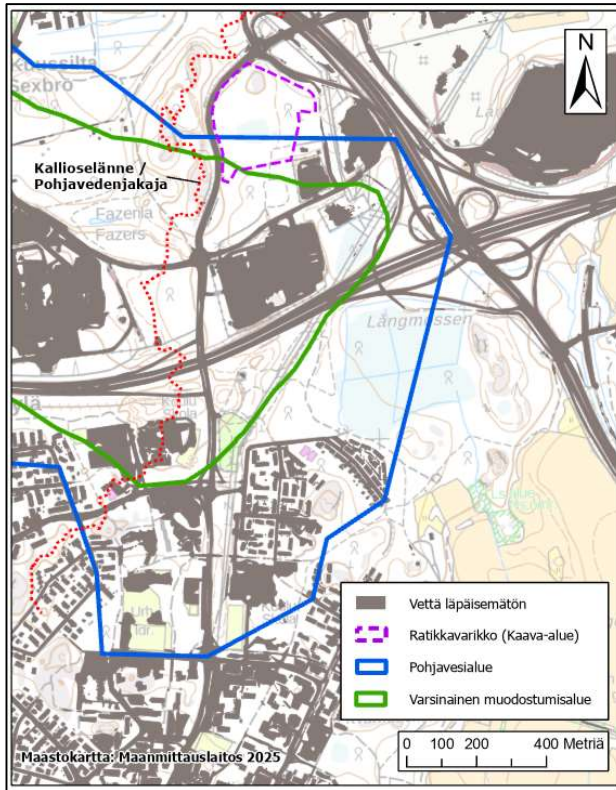
Kartalla 4 on esitetty maanpinnan korkeustaso perustuen Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmalliin, sekä pohjaveden havaintoputket ja niistä mitatut keskimääräiset pohjaveden pinnan tasot ja pohjaveden virtaussuuntia havainnollistavat nuolet.

Pohjaveden pinnan tason havaintojen, maanpinnan topografian, sekä kalliopinnan topografian (kartta 3) perusteella ratikkavarikon kaava-alueen länsipuolella kulkeva pohjois-eteläsuuntainen kallioselänne, joka Porvoonväylän eteläpuolella kääntyy kohti lounasta, toimii pohjavedenjakajana. Kyseinen kallioselänne rajaa pohjavesialueen itäosan muusta pohjavesialueesta erilliseksi osa-alueeksi.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu edellä mainitun kallioselänteen pohjois-eteläsuuntaisen osuuden itäpuolella kohti itä-kaakkoa ja Långmossenin suoaluetta. Osa pohjavedestä purkautuu todennäköisesti suoalueen ojiin pintavedeksi ja osa kulkee Långmossenin painanteessa savi-silttikerroksien alapuolella edelleen kohti itä-kaakkoa. Kallioselänteen lounaaseen suuntautuvan osuuden eteläpuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kohti etelää (havaintoputkea 2079 kohti).

Ratikkavarikon kaava-alueella pohjaveden pinta sijaitsee noin tasolla +35...+37 ja 1-4 metrin syvyydellä maanpinnasta. Merkillepantavaa on, että välttömästi kaava-alueen eteläpuolella pohjavesi on noin tasolla +26...+27 ja 3-5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Toisin sanoen pohjaveden pinta laskee jyrkästi varikon kaava-alueen eteläpuolella (kartta 4, havaintoputkien SW3 ja 17 välissä). Tämä viittaa siihen, että irtomaapeitteen hydraulinen johtavuus varikon alueella on merkittävästi pienempi kuin varikon eteläpuoleisella alueella. Varikon alueella sijaitsee pohjavedenjakaja, jolta pohjaveden virtaus suuntautuu sekä kohti pohjavesialuetta, että poispäin pohjavesialueesta. Varikon alueelta luoteeseen-, pohjoiseen- ja koilliseen virtaavat pohjavedet päätyvät alueella kulkevien teiden kuivatusjärjestelmiin. Varikon alueelta etelään virtaavat pohjavedet kulkevat kohti Valion tehdasaluetta kääntyen tämän jälkeen kohti itä-kaakkoa.

Pohjaveden muodostumista sadannan kautta tapahtuu alueilla, joilla maanpinta on vettä läpäisevää. Kuvasa (Kuva 3-3) on esitetty HSY:n tuottamat tekoälyn avulla tunnistetut vettä läpäisemätöntä maanpintaa kuvaavat alueet. Lähtökohtaisesti näillä alueilla ei siis tapahdu pohjaveden muodostumista tai se on erittäin vähäistä. Pohjavedenjakajana toimivan kallioselänteen itäpuolella, laajemmat yhtenäiset pohjaveden muodostumisen kannalta otolliset alueet sijaitsevat Valion tuotantolaitoksen pohjois- ja eteläpuolella sekä länsipuolella. Valion tuotantolaitoksen itä-kaakkoispuolella (Långmossen) pohjaveden muodostumista ei tapahdu lainkaan tai se on erittäin vähäistä alueella esiintyvän savikerroksen takia.



Kuva 3-3. Tekoälyllä tunnistetut vettä läpäisemättömät alueet (Aineiston lähde: HSY:n WMS-palvelu osoitteessa <https://kartta.hsy.fi/geoserver/wms>)

3.4 Pohjaveden laadullinen tila

Fazerilan pohjavesialueen yhteistarkkailun tuloksien perusteella (*Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 14.3.2024. Fazerilan pohjavesiyhteistarkkailun vuosiraportti 2023*) Valion vedenottamolla on vuosien aikana säännöllisesti havaittu pieninä pitoisuuksina torjunta-aineita (BAM ja simat-siini). Lisäksi Fazerilan pohjavesialueen itäosassa on todettu säännöllisesti kohonneita kloridin ja nitraatin pitoisuuksia. Vuonna 2023 RB-HP2 pisteessä todettiin trikloorieteeniä 1,4 µg/l. Myös MTBE:tä ja öljyhiilivetyjä on ajoittain havaittu (*Ramboll Finland, 31.8.2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma.*).

Vuonna 2024 suoritettujen täydentävinä tutkimuksina asennetuista uusista pohjaveden havaintoputkista 17, 19, 20, 21, sekä varikon kaava-alueelle sijoittuvasta vuonna 2021 asennetusta putkesta SW1 otettiin pohjavesinäytteet tarkempiin laboratoriotutkimuksiin. Näytteistä tutkittiin pohjaveden laatua kuvaavien perusmuuttujien lisäksi mm. liukoisten metallien pitoisuuksia, PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä, VOC-yhdisteitä, torjunta-aineita, sekä öljyhiilivetyjä. Laboratorioanalyysien testausseosteet ovat liitteessä 2.

Pohjavesinäytteissä ei todettu PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä, eikä VOC-yhdisteitä.

Öljyhiilivetyjen (C5-C40) osalta pohjavesiputkessa 20 todettiin 35 µg/l raskaita jakeita (C21-C40). Pitoisuus ylitti hieman menetelmän mukaisen määritysrajan (25 µg/l).

Torjunta-aineiden osalta havaintoputkessa 17 todettiin dietyylitoluamidia (DEET) 0,02 µg/l (määritysraja 0,01 µg/l) ja diflubentsuronia 0,02 µg/l (määritysraja 0,01 µg/l). Myös havaintoputkissa SW1 ja 21

todettiin määritysrajalla 0,01 µg/l oleva pitoisuus dietyylitoluamia (DEET). Dietyylitoluamia ja diflubentsuronia käytetään hyönteiskarkotteiden tehoaineena, diflubentsuronia myös kasvinsuojeluaineena.

Kloridipitoisuus havaintoputkessa SW1 oli korkea 110 mg/l. Vastaavia pitoisuuksia on todettu Fazerilan pohjavesialueella ja pohjavesialueen itäosassa teiden läheisyydessä sijaitsevilla pohjavesiputkissa. Muissa pohjavesiputkissa kloridipitoisuus vaihteli välillä 3,4 – 15 mg/l.

Havaintoputkessa SW1 vesi oli lähes hapetonta (0,3 mg/l). Muissa putkissa happipitoisuus vaihteli välillä 5,4 – 11,4 mg/l.

Happamuus (pH) vaihteli välillä 5,8 – 6,4. Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) vaihteli välillä 1,3 – 5,5 mg/l.

Typpiyhdisteiden (ammonium, nitraatti ja nitriitti) pitoisuudet olivat pieniä, nitriitin pitoisuudet olivat kaikissa pisteissä alle määritysrajan. Pisteissä 17 ja 19 myös nitraatin pitoisuus oli alle määritysrajan. Pisteissä SW1 ja 21 ammoniumin pitoisuus alitti määritysrajan.

Liukaisen raudan pitoisuudet vaihtelivat välillä 48 – 1500 µg/l (suurin pitoisuus pisteessä 21). Myös alumiinia todettiin havaintoputkessa 21 eniten (2700 µg/l). Muiden metallien liukoiset pitoisuudet olivat pieniä.

Vesinäytteet täyttivät tutkittujen parametrien osalta talousvedelle asetetut laatuvaatimukset (Stm 2/2023). Raudan ja alumiinin pitoisuudet ylittivät paikoin laatuvaatimukset. Happamuus alitti kaikissa pisteissä laatuvaatimukset. Kemiallinen hapenkulutus ylitti laatuvaatimukset pisteessä 20.

Kootusti voidaan todeta, että Fazerilan pohjavesialueen itäosan pohjaveden laadullisessa tilassa on selvästi havaittavissa ihmistoiminnan vaikutuksia.

3.5 Vedenotto

Valion vedenottamo sijaitsee ratikkavarikon kaava-alueen eteläpuolella hieman vajaan 300 metrin etäisyydellä. Valiolla on lupa (L-SVEO 52/1986/1) ottaa pohjavettä 300 m³/vrk puolivuotiskeskivertona laskeutuneena. Valion vedenotto on viime vuosina ollut vähäistä ja otto on ollut suhteellisen tasaista. Vuosina 2020-2023 ottomäärä on kuukausikeskiarvoina vaihdellut välillä 120-190 m³/vrk, ollen keskimäärin 147,5 m³/vrk.

Myös Fazerilla on kaksi käytössä olevaa vedenottamoa, joista lähin sijaitsee linnuntietä noin 600 metrin etäisyydellä ratikkavarikon kaava-alueesta. Fazerin ottamot sijaitsevat pohjavesialueen eri osassa, kalioselänteiden länsipuolella, eikä näin ollen tässä yhteydessä ole tarpeen näitä käsitellä. Mainittakoon kuitenkin, että Fazerin ottamoille on määrätty suoja-alueet (Länsi-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 53/2000/1, 7.7.2000 ja Vaasan hallinto-oikeuden päätös nro 01/0064/2, 4.5.2001). Ratikkavarikon kaava-alue ei kuitenkaan sijoitu Fazerin ottamoiden suoja-alueille.

4 Ratikkavarikon suunnitelmat

Ratikkavarikon yksityiskohtainen suunnittelu on tätä dokumenttia laadittaessa vielä kesken. Alustavien suunnitelmien mukaan varikon alue tullaan tasaamaan noin korkoon +39,5 (N2000). Alueelle sijoitetaan erilaisia säilytys-, huolto- ja kunnossapitohalleja, varasto- ja toimistorakennus, sekä ajoneuvojen pysäköintialue ja raitiotiekaluston liikennöinnin edellyttämä raiteisto. Alueelle on suunniteltu myös hulevesien tasausallas. Suurin osa varikon alueesta tulee alustavien suunnitelmien mukaan olemaan vettä läpäisevää pintaa.

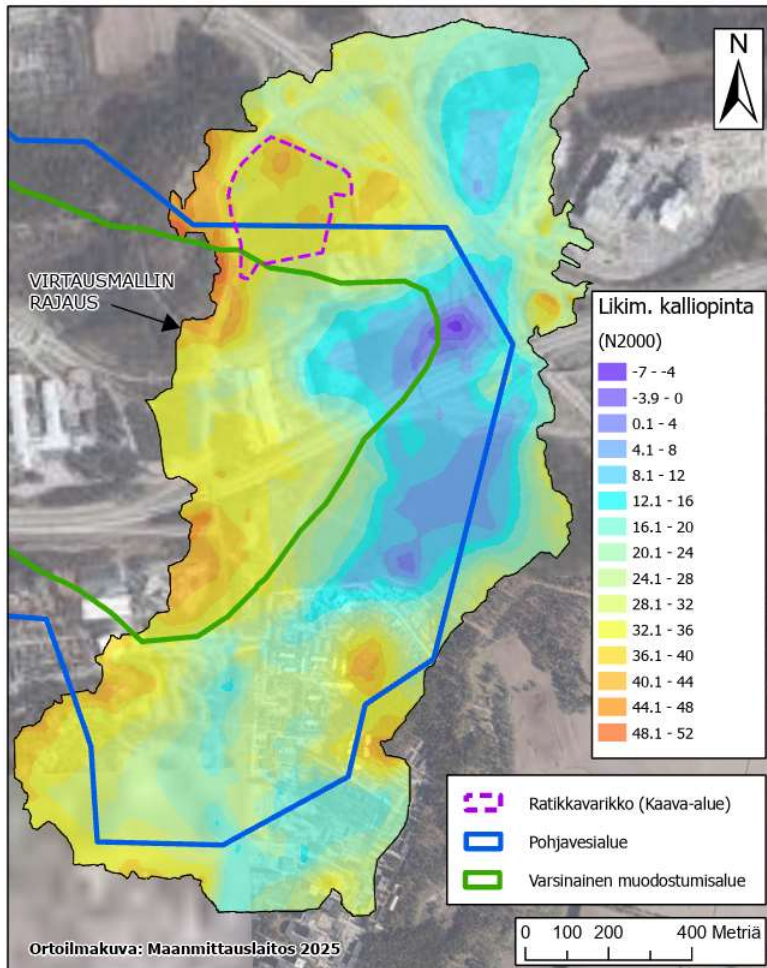
5 Pohjaveden virtausmallinnus

Nykyisellään ratikkavarikon kaava-alue on vettä läpäisevää, joten sadanta pääsee suodautumaan vaapaasti maaperään muodostaen pohjavettä. Ratikkavarikon rakentamisen seurauksena vettä läpäisemättömän pinta-ala kasvaa, jolloin pohjaveden muodostuminen vähentyy nykyisestä. Pohjaveden muodostumisen vähentymisen seurauksena pohjaveden pinnan taso varikon alueella laskee. Ennalta arvioiden ratikkavarikon merkittävin pohjaveteen kohdistuva vaikutus syntyy juuri tällä mekanismilla.

Vettä läpäisemättömän pinta-alan lisääntymisen pohjavesivaikutuksia tutkittiin numeerisen pohjaveden virtausmallin avulla. Virtausmallin lähtöaineiston käsittelyyn, hilaverkon ja mallikerroksien tuottamiseen käytettiin ArcGIS Pro ohjelmaa. Varsinainen virtausmallinnus toteutettiin MODFLOW-koodilla Processing Modflow X -ohjelmistolla.

5.1 Virtausmallin raja

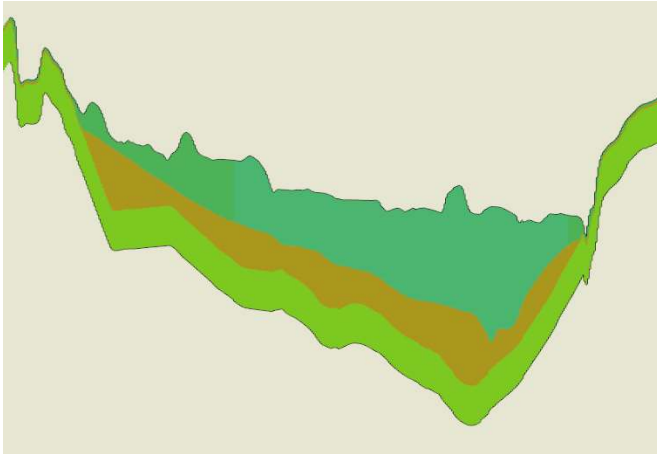
Virtausmalliin sisältyvä alue (Kuva 5-1) rajattiin ympäristöstään kalliopinnan korkeustasoa kuvaavan mallin perusteella siten, että malliin sisältyi ratikkavarikon kaava-alue, sekä Fazerilan pohjavesialueen itäosa. Mallin rajaamisessa otettiin huomioon pohjaveden virtaussuunnat ja Valion vedenottamon sijainti. Kalliopinnan korkeusmallille määritettiin ohjelmallisesti ”valuma-alue”. Lähtökohtana oli, että ratikkavarikon kaava-alueen länsipuolella sijaitseva pohjois-eteläsuuntainen kallioselänne toimii fyysisenä rajapintana ja pohjavedenjakajana, eikä jakajan länsi- ja itäpuolen välillä ole hydraulista yhteyttä. Näin ollen Fazerilan pohjavesialueen itäosassa tapahtuvan pohjaveden virtauksen kannalta merkitystä on ainoastaan kyseisen jakajan itäpuoleisella alueella.



Kuva 5-1. Numeerisen virtausmallin raja- ja kalliopinnan korkeustaso.

5.2 Virtausmallin rakenne ja parametrit

Virtausmalli koostuu kolmesta päällekkäisestä kerroksesta (Kuva 5-2), joista kaksi ylintä kuvaa irtomaapeitettä ja kolmas kalliopinnan pintaa. Maanmittauslaitoksen 2m korkeusmallia käytettiin ylimmän kerroksen yläpintana. Alimman irtomaakerroksen alapintana käytettiin kalliopinnan korkeustasoa kuvaavaa mallia.



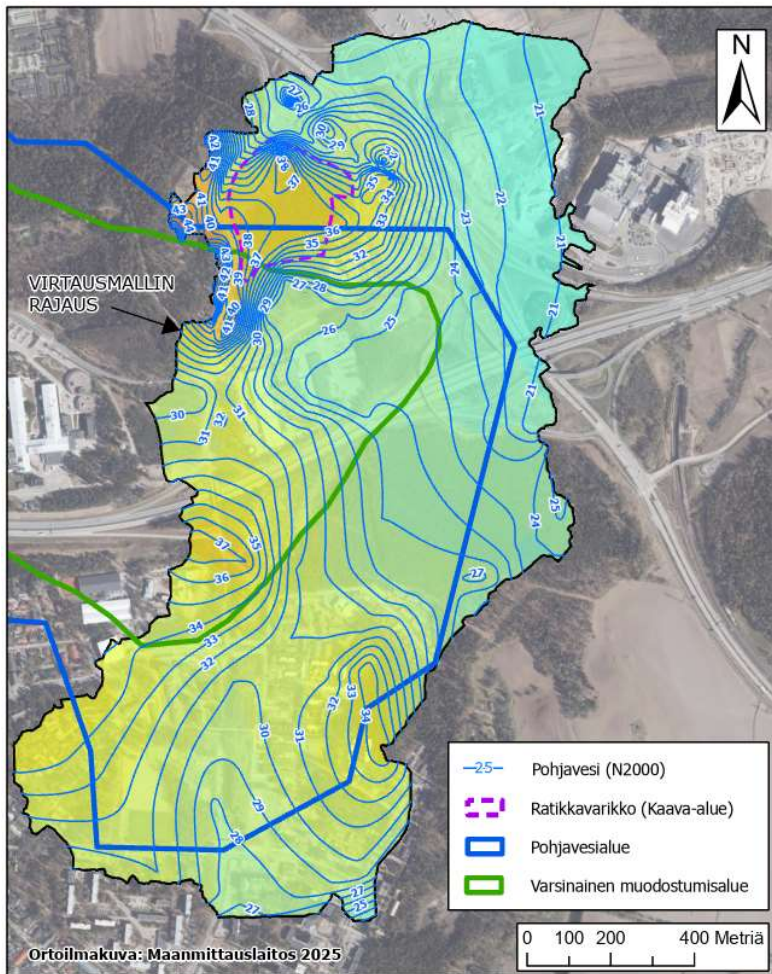
Kuva 5-2. Leikkaus virtausmallin rakennekerroksista (pystyakselia liioiteltu 10 kertaisesti)

Ylimmän kerroksen alapinta luotiin pohjatutkimuspisteissä havaitun savi- tai silttikerroksen alapinnan korkeustason perusteella. Tämän tarkoituksena oli kuvata erityisesti Långmossenin painanteessa esiintyvät paksuhkot ja heikon hydraulisen johtavuuden omaavat siltti-savikerrokset.

Virtausmallin hilaverkon yksittäisen solun koko on 2m x 2m ja hilaverkon (mallialueen) pinta-ala on noin 1,77 km².

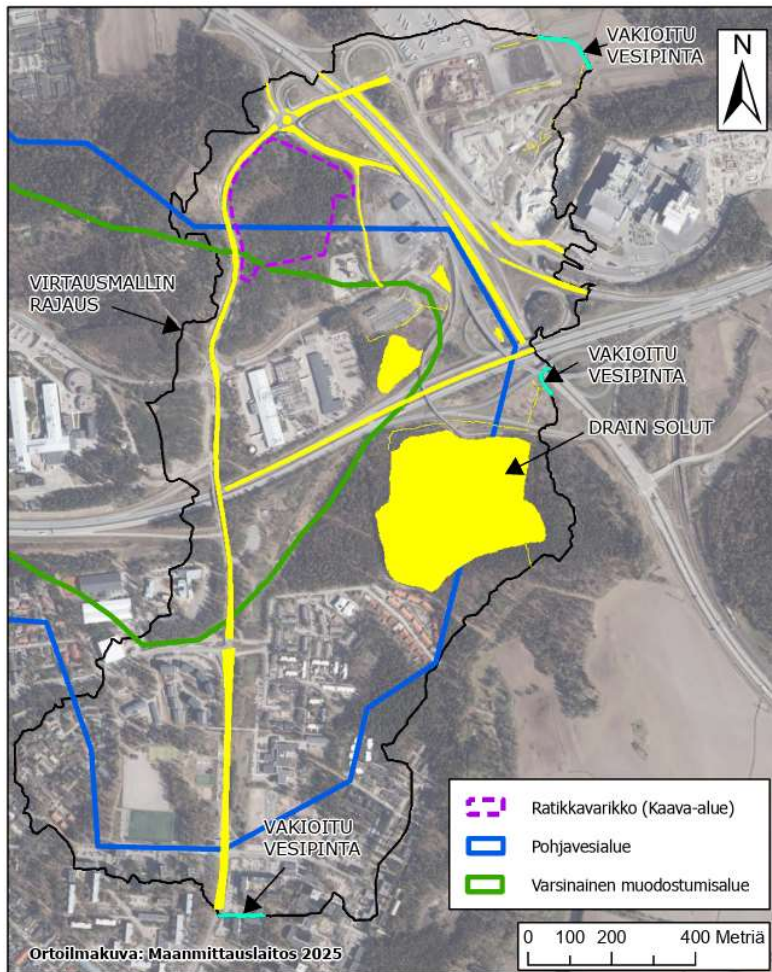
Pohjaveden havaintoputkista mitattujen keskimääräisten pohjaveden pinnan tasojen, sekä kallio- kohoumien ja avokallioiden alueille arvioitujen pohjaveden pinnan tasojen perusteella luotiin koko malli- alueen kattava pohjaveden pinnan tasoa kuvaava pintamalli interpoloimalla (Kuva 5-3).

Virtausmallin reuna-alueille, pohjaveden virtaussuunnassa alavirtaan asetettiin vakioidut vedenpinnat (Kuva 5-4). Mallin pohjoisreunalle vakioituksi pohjaveden pinnan tasoksi asetettiin +20,5 (N2000), itä- reunalle +21,5 ja eteläreunalle +26,5. Virtausmallisoluihin asetettu vakioitu pohjaveden pinnan taso ei muutu mallinnuksen aikana, vaan pysyy aina asetuksen mukaisella vakiotasolla. Tässä tapauksessa poh- javesi poistuu mallialueelta kyseessä olevien solujen kautta.



Kuva 5-3. Interpoloimalla tuotettu mallialueen kattava pohjaveden pinnan tasoa kuvaava pintamalli.

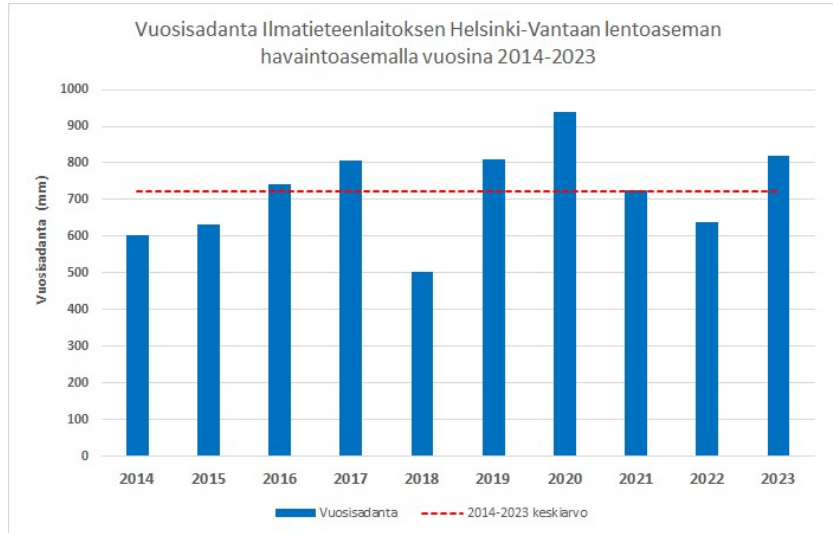
Virtausmallin alueella sijaitsevia ojia ja Långmossenin suoaluetta kuvaamaan asetettiin purkusoluja eli ns. drain soluja (Kuva 5-4), joiden purkutaso asetettiin 0,15 metrin syvyydelle maanpinnasta. Käytännössä purkusoluista pohjavesi poistuu, mikäli pohjaveden pinnan taso purkusolun viereisessä solussa on suurempi kuin purkusolulle määritetty purkutaso. Purkusoluiksi määritettiin myös joitain mallialueella ja etenkin ratikkavarikon kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevia tie- ja katualueita. Nämä purkusolut kuvaavat tie- ja katurakenteiden kuivatusjärjestelmien vaikutusta.



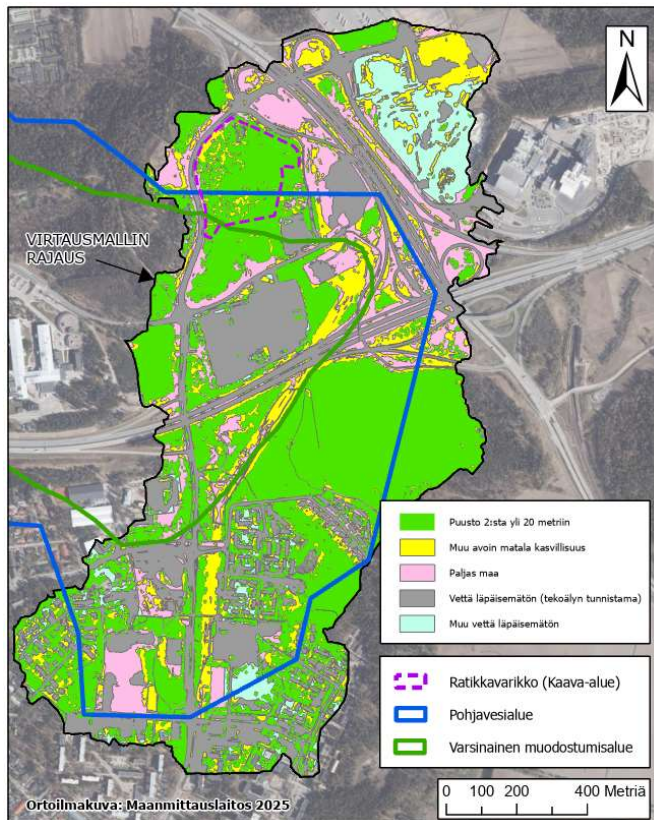
Kuva 5-4. Virtausmallin raja, sekä alueet joilla purkusoluja (drain) tai vakioitu vesipinta.

Virtausmallin alueella muodostuvan pohjaveden virtaama määritettiin Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoaseman vuosien 2014-2023 keskimääräisen vuosisadannan 721,6 mm (Kuva 5-5), sekä HSY:n maanpeiteaineiston avulla (Kuva 5-6). Vektorimuotoista maanpeiteaineistoa muokattiin siten, että eri korkeuden omaavia puustoja koskevat maanpeiteluokat (4 luokkaa) yhdistettiin yhdeksi luokaksi (puusto 2:sta yli 20 metriin) aineiston yksinkertaistamiseksi. Tämän jälkeen virtausmallin alueelle sijoitettuihin maanpeiteluokille asetettiin imeytymisprosentit seuraavasti:

- Puusto 2:sta yli 20 metriin, 30%
- Maapeite muu avoin matala kasvillisuus, 35%
- Maapeite paljas maa, 40%
- Tekoälyllä tunnistetut läpäisemättömät pinnat ja muu läpäisemätön alue, 2%



Kuva 5-5. Vuosisadanta Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan havaintoasemalla vuosina 2014-2023, keskimääräinen vuosisadanta tarkastelujaksolla 721,6 mm.



Kuva 5-6. Virtausmallialueen eri maanpeiteluokat (Lähde: HSY)



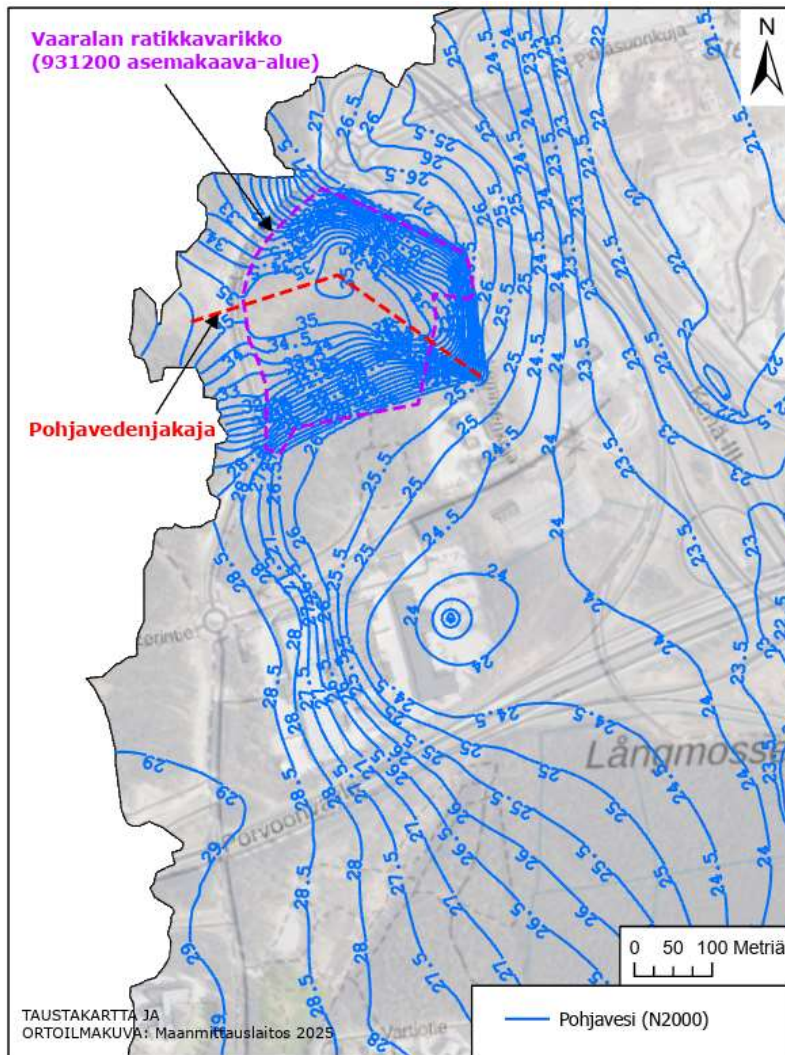
5.3 Virtausmallin kalibrointi

Virtausmalliin sijoitettiin Valion vedenottoakaivo. Kaivon ottovirtaamaksi asetettiin 147,5 m³/vrk, mikä vastaa vuosien 2020-2023 keskimääräistä vedenottomäärää.

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. Kalibroinnin tulosta voi pitää tyydyttävänä, mutta mallinnettava skenaario (vettä läpäisemättömin pintojen vaikutus) huomioiden riittävän tarkkana.

Kalibrointitilanteessa virtausmallin alueella muodostuu pohjavettä noin 800 m³/vrk.

Simulaation perusteella varikon kaava-alueelle muodostuu pohjavedenjakaja (Kuva 5-7), jolta pohjaveden virtaus suuntautuu sekä kohti Fazerilan pohjavesialuetta, että poispäin pohjavesialueesta. Simulaation perusteella pieni osa varikon alueelta kohti Fazerilan pohjavesialuetta suuntautuvasta pohjaveden virtaamasta päättyy Valion vedenottoakaivoon. Kuitenkin suurin osa vedenottamolta otettavasta pohjavedestä on peräisin muualta kuin varikon alueelta.

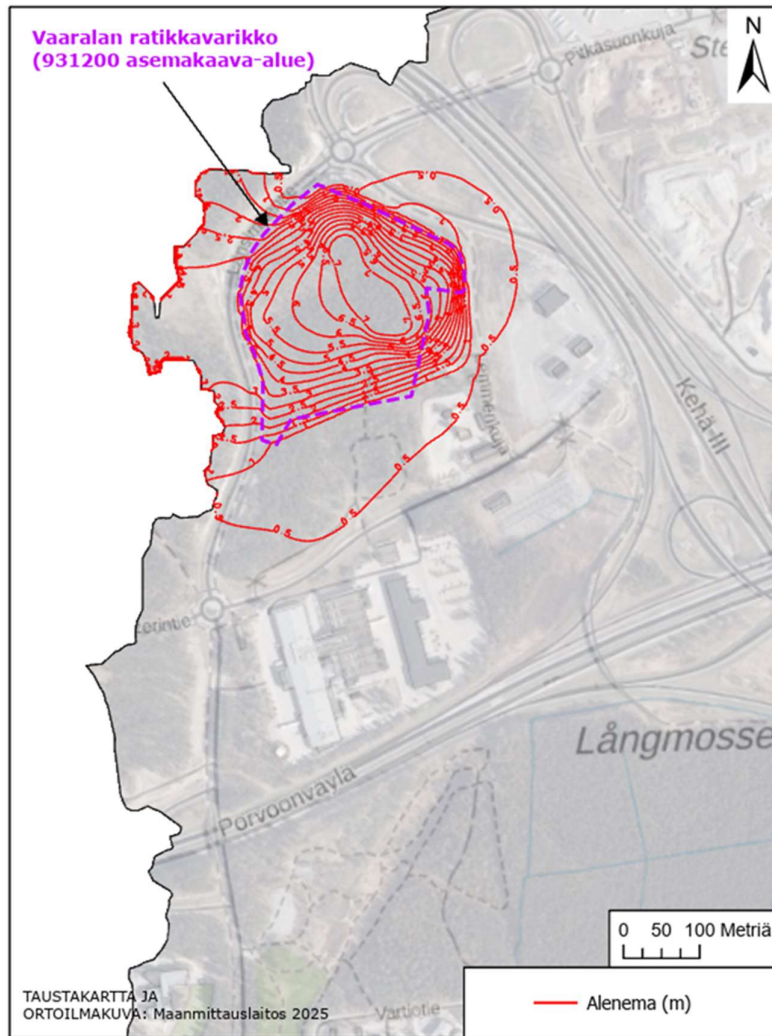


Kuva 5-7. Kalibroitu pohjaveden pinnan taso.

5.4 Virtausmallisimulaatiot

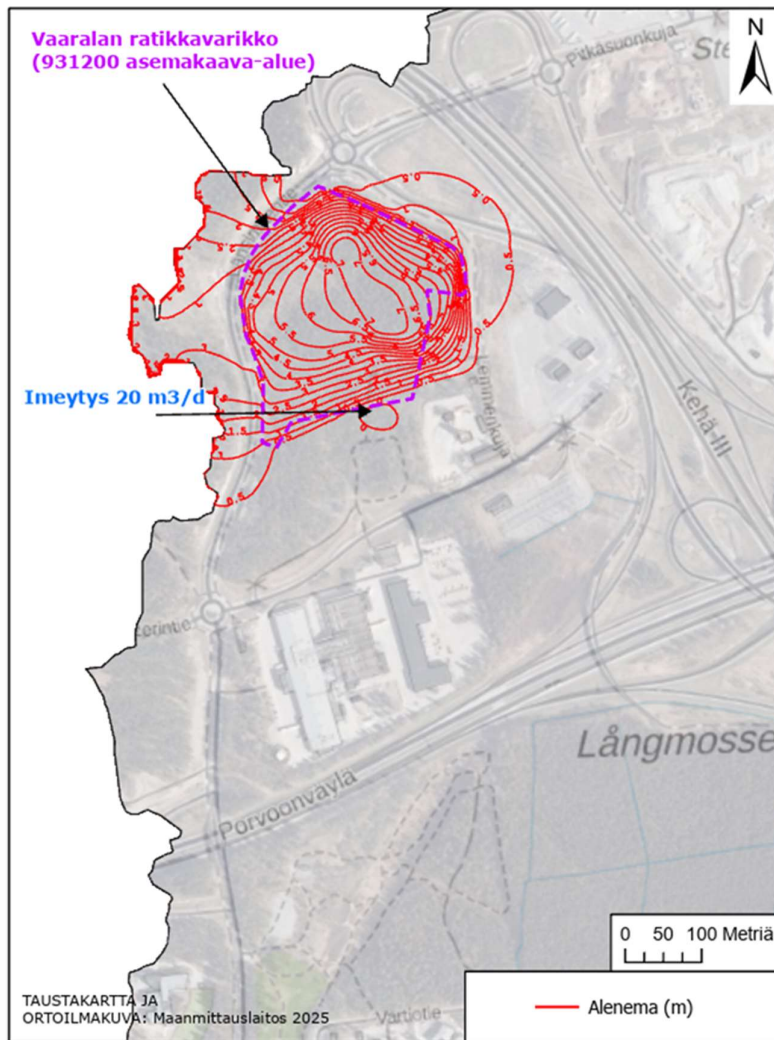
Ratikkavarikon käytönaikaisen tilanteen pohjavesivaikutuksia tutkittiin kalibroidulla virtausmallilla suoritettuna tasapainotilan simulaation avulla. Simulaatiolla selvitettiin mitä tapahtuu tilanteessa, jossa varikon kaava-alueen vettä läpäisemätön pinta-ala lisääntyy ja tätä kautta pohjaveden muodostuminen vähentyy ja pohjaveden pinnan taso laskee. Lähestymistapa valittiin konservatiivisesti siten, että varikon koko kaava-alueella sadannasta muodostuvan pohjaveden imeytymisprosentiksi asetettiin 0 %. Toisin sanoen oletettiin, että kaikki alueelle tuleva sadanta ja muodostuvat hulevedet johdetaan pois, eikä pohjavettä muodostu lainkaan.

Simulaation tuloksien perusteella (Kuva 5-8) pohjaveden pinnan taso varikon alueella laskee useita metrejä ja reilun 100 metrin etäisyydellä varikon eteläpuolella vielä 0,5 metriä. Pohjaveden muodostumismäärä virtausmallin alueella vähentyy tällöin noin 44 m³/vrk (muodostuminen ennen rakentamista noin 800 m³/vrk ja rakentamisen jälkeen noin 756 m³/vrk).



Kuva 5-8. Pohjaveden pinnan tason alenema metreinä tilanteessa, jossa koko varikon kaava-alue on vettä läpäisemätöntä.

Koska simulaation perusteella pohjaveden pinnan taso varikon alueelta etelään Fazerilan pohjavesialueen suuntaan laskee selvästi, suoritettiin simulaatio aleneman korjaamiseksi imeyttämällä vettä varikon kaava-alueen eteläosaan virtaamalla 20 m³/vrk. Simulaatiossa varikon koko kaava-alueella sadannasta muodostuvan pohjaveden imeytymisprosentti oli edelleen 0 % ts. pohjavettä ei muodostunut kaava-alueella lainkaan. Simulaation perusteella (Kuva 5-9) pohjaveden pinnan tasoa varikon kaava-alueen eteläpuolella voidaan ylläpitää imeyttämällä. Varikon eteläosassa toteutettava imeytys ei kuitenkaan merkittävästi vaikuta itse varikkoalueella tapahtuvaan pohjaveden pinnan tason laskuun, koska kaava-alueella pohjaveden muodostumista ei edelleenkään tapahtuisi.



Kuva 5-9. Pohjaveden pinnan tason alenema metreinä tilanteessa, jossa koko varikon kaava-alue on vettä lämpäisemätöntä ja kaava-alueen eteläosaan imeytetään vettä virtaamalla 20 m³/vrk.

6 Arvio ratikkavarikon pohjavesivaikutuksista

6.1 Rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen

Alustavien suunnitelmien perusteella maanpinta ratikkavarikon alueella tasataan noin korkoon +39,5 (N2000). Alueen ulkopuolelta mahdollisesti tuotavien täytöissä ja muussa rakentamisessa käytettävien maa-aineksien tulee olla puhtaita. Muualta tuotavien kalliokiviaineksien osalta tulee näiden soveltuvuus varmistaa.

Varikon kaava-alueen pohjoisosassa kalliopinta nousee tämän tason yläpuolelle, joten ainakin tällä alueella kalliota joudutaan louhimaan. Louhinnassa käytettävistä räjähdysaineiden jäämistä saattaa liueta pohjaveteen typpiyhdisteitä. Pohjaveden virtaus ei kuitenkaan varikkoalueen pohjoisosasta suuntaudu Fazerilan pohjavesialuetta kohti, eikä näin ollen tästä aiheudu Fazerilan pohjavesialueen pohjaveden laatuun kohdistuvia vaikutuksia. Louhinnasta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä huolellisella räjäytyksen suunnittelulla ja toteutuksella, sekä räjähdysaineen valinnalla.

Pohjaveden pinnan taso sijaitsee varikon alueella noin 1-4 metrin syvyydellä maanpinnasta ja noin +35...+37 tasolla. Mahdollisesti ainakin joillain alueilla työnaikaiset kaivannot ulottuvat vallitsevan pohjaveden pinnan tason alapuolelle. Mikäli työ suoritetaan kuivatyönä pohjaveden pinnan tasoa kaivannossa alentaen, pohjaveden pinnan taso myös kaivannon ympäristössä laskee työnaikaisesti. Välittömästi varikon eteläpuolella pohjavesi sijaitsee noin tasolla +26...+27. Pohjaveden pinnan tasoa ei erittäin todennäköisesti ole tarpeen alentaa työnaikaisesti tasolle, jolla pohjavesi varikon eteläpuoleisella alueella sijaitsee. Näin ollen rakentamisen aikana pohjaveden virtaussuunta varikkoalueen eteläosasta kohti pohjavesialuetta pysyy ennallaan, eikä virtaussuunta siis käänny varikon eteläpuoliselta alueelta kohti varikkoa.

Työnaikaisen kaivannon kuivatuksen edellyttämä pumppausvirtaama on riippuvainen kaivannon sijainnista (millä tasolla pohjaveden pinta kaivannon alueella sijaitsee), kaivutasosta (kuivatustasosta) sekä irtomaapeitteen vedenjohtavuudesta. Ennalta arvioiden irtomaapeitteen vedenjohtavuus varikon alueella on selvästi pienempi kuin varikon eteläpuoleisella alueella, joskin alueellista vaihtelua rakennettavalla alueella esiintyy. Joka tapauksessa vesitaseen näkökulmasta tarkasteltuna, kaivannosta pumpattava virtaama on pois varikon alueelta ympäristöön purkautuvan pohjaveden virtaamasta. Mikäli kaivanto sijoittuu alueella sijaitsevan pohjavedenjakajan eteläpuolelle, tällöin pumppausvirtaama on pois Fazerilan pohjavesialueelle suuntautuvasta virtaamasta. Mikäli kaivanto sijoittuu pohjavedenjakajan pohjoispuolelle, tällöin ainakin suurin osa kaivannon pumppausvirtaamasta on pois varikon alueelta pohjoiseen suuntautuvasta pohjaveden virtaamasta. Näin ollen pohjaveden työnaikaista alentamista pohjavedenjakajan eteläpuoleisella alueella tulisi välttää. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tällöin pumppausvirtaamaa vastaava virtaama tulisi imeyttää takaisin maaperään kaivannon ulkopuolelle, tässä tapauksessa kaivannon eteläpuolelle ts. pohjavesialueen suuntaan. Koska ennakkoon ei ole tarkalleen tiedossa onko pohjaveden työnaikainen alentaminen tarpeen, millä alueella pohjaveden pinnan tasoa mahdollisesti alennetaan ja kuinka paljon, eikä pumppausvirtaamaa voida arvioida, näin ollen ei voida ennakolta päätellä onko imeyttäminen ylipäättään tarpeellista. Mikäli kaivannon kuivatuksen edellyttämä pumppausvirtaama on pieni, on mahdollista, ettei imeyttämiseen ole tarvetta. Tästä syystä suunnitelmien tarkentuessa tulee selvittää pohjaveden työnaikainen alentamistarve ja suunnitella tarvittavat toimenpiteet pohjaveden pinnan tason ylläpitämiseksi rakentamisen aikaisesti.

Aikaisemmissa selvityksissä (*Sitowise Oy, 21.3.2022. Vaaran raitiotielinjauksen ja varikon pohjavesivaikutusten arviointi.*) arvioitiin varikon rakentamisen aikaisena vaikutuksena ajoittaista pohjaveden samentumista Valion vedenottamolla. Samentumisella tarkoitetaan sitä, että pohjaveden pinnan tason alapuolella tapahtuvien maanmuokkaustoimenpiteiden seurauksena maaperän hienoainepartikkelit päätyvät suspensioon ja kulkeutuvat pohjaveden virtauksen mukana Valion vedenottamolle. Valion vedenotto sijaitsee hieman vajaan 300 metrin etäisyydellä varikkoalueen eteläisimmästä osasta. Ottaen huomioon varikkoalueen ja vedenottamon välinen etäisyys, sekä se että vain pieni osa varikon alueelta Fazerilan pohjavesialueelle suuntautuvasta pohjaveden virtaamasta suuntautuu Valion vedenottamolle,

suurimman osan ottamon vedestä ollessa peräisin muualta kuin varikon alueelta, Valion ottamolta otettavan pohjaveden samentuminen on erittäin epätodennäköistä. Hyvin todennäköisesti suspensioon mahdollisesti päätyvä hienoaaines pidättyy jo varikon alueen irtomaakerroksien huokostilaan, irtomaakerroksien hydraulisen johtavuuden ollessa varikon alueella pienempi kuin varikon ja Valion vedenottamon välisellä alueella. Pohjaveden laadullista tilaa, myös sameutta on ehdotettu tarkkailtavaksi Valion vedenottamon ja ratikkavarikon välisellä alueella sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista. Tarkkailusuunnitelma on esitetty jäljempänä tässä dokumentissa.

Varikon rakentamisen aikana alueella liikkuu runsaasti työkoneita. Työkoneiden säilytykselle, sekä tankkaus-, pesu- ja muille huoltotoimenpiteille tulee varata alueet ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelta. Myös polttonesteiden, öljyjen ja mahdollisten muiden kemikaalien säilytys tulee järjestää ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolella (ks. pohjavesialueen rajausta kartat 1-4). Edellä mainituilla alueilla haitta-aineiden päätyminen maaperään ja edelleen pohjaveteen (esim. pesuvedet, ylitankkaus, vuodot) tulee estää. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että em. alueiden maapohjan tiiveys tulee varmistaa ja muodostuvat hulevedet tulee ohjata siten, etteivät ne missään olosuhteissa voi kulkeutua pohjavesialueelle.

Alueella työskentelevien tulee olla tietoisia kohteen erityispiirteistä (sijoittumisesta osittain pohjavesialueelle). Alueella työskentelevät tulee kouluttaa mahdollisten poikkeustilanteiden (onnettomuudet, työkohteen 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. Mikäli epäillään haitta-aineen kuitenkin päätyneen pohjaveteen asti, tulee kohteeseen asentaa pohjavesiputki ja ottaa vesinäytteitä asian todentamiseksi. Mikäli pohjavedessä todetaan haitta-aineita, voidaan aloittaa pohjaveden poistaminen joko asennettavasta pohjavesiputkesta pumpaamalla, tai avokaivannosta pumpaamalla, riippuen siitä kuinka lähellä maanpintaa pohjaveden pinta kohteessa sijaitsee. Pumpattu pohjavesi käsitellään tarvittaessa ja johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle siten, ettei sen imeytyminen takaisin pohjavesikerrokseen ole mahdollista. Pohjaveden laadullinen tila varmistetaan pohjaveden havaintoputkista otettavien vesinäytteiden avulla. Tarvittaessa kohteeseen asennetaan uusia pohjaveden havaintoputkia onnettomuuspaikasta pohjaveden virtaussuunnassa alavirtaan. Edellä kuvatun kaltainen poikkeustilanne on työkohteesta riippumatta aina olemassa, eikä varikon alueella poikkeustilanteen todennäköisyys ole suurempi verrattuna mihin tahansa työkohteeseen.

Pohjaveden määrälliseen ja laadulliseen tilaan kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset voidaan todentaa tai poissulkea ainoastaan pohjavesitarkkailun avulla. Tässä dokumentissa jäljempänä on esitetty pohjaveden tarkkailutoimenpiteet.

Edellä esitetyn lisäksi, rakentamisen aikana tulee noudattaa pääkaupunkiseudun työmaavesiohjetta (HSY, 4.12.2023).

Taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty kootusti toimenpiteet rakentamisen aikaisten pohjavesivaikutusten estämiseksi ja ehkäisemiseksi.

Taulukko 6-1. Toimenpiteet rakentamisen aikaisten pohjavesivaikutuksien estämiseksi ja ehkäisemiseksi.

Varikkoalueen ulkopuolelta varikkoalueelle tuotavien maa-aineksin oltava puhtaita.
Varikon alueelle muualta tuotavien kalliokiviaineksin soveltuvuus varmistettava.
Räjähdyttämällä tapahtuva louhinta suunniteltava ja toteutettava huolellisesti ja räjähdysaineen valintaan kiinnitettävä huomiota (vesiliukoisuus mahdollisimman pieni).
Pohjaveden työnaikaisen alentamistarve selvitettävä suunnitelmien tarkentuessa ja suunniteltava tarvittavat toimenpiteet pohjaveden pinnan taso ylläpitämiseksi rakentamisen aikaisesti.
Työkoneiden säilytykselle, sekä tankkaukselle-, pesulle- ja muille huoltotoimenpiteille varattava alueet ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelta. Haitta-aineiden päätyminen pohjaveteen em. alueilta estettävä rakenteellisilla ratkaisuilla.
Alueella työskenteleviä tiedotettava kohteen erityispiirteistä ja koulutettava mahdollisten poikkeustilanteiden varalta. Mahdollisessa onnettomuustilanteessa ryhdyttävä välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin.
Pohjaveden pinnan tasoa ja pohjaveden laatua on tarkkailtava rakentamisen aikana.
Rakentamisen aikana on noudatettava pääkaupunkiseudun työmaavesiohjetta.

6.2 Käytönaikaiset pohjavesivaikutukset ja niiden ehkäiseminen

Ratikkavarikon käytönaikaisista pohjavesivaikutuksista merkittävimmäksi on tunnistettu pohjaveden muodostumismäärän vähentyminen varikon alueella vettä läpäisemättömien pintojen vaikutuksesta. Pohjaveden muodostumismäärän vähentymisen aiheuttaa pohjaveden pinnan tason alentumisen, joka kohdistuu varikon alueelle. Koska varikko sijaitsee pohjaveden virtaussuunnassa ylävirran puolella ja reuna-alueella, pohjaveden pinnan tason alentuessa korvaavaa pohjavettä ei voi virrata muualta ympäristöstä varikon alueelle, jolloin pohjaveden pinnan taso varikon alueella laskee merkittävästi tilanteessa, jossa varikon alue on täysin vettä läpäisemätöntä.

Virtausmallisimulaatioiden perusteella varikon kaava-alueella pohjavettä muodostuu keskimäärin noin 44 m³/vrk ja tästä noin puolet virtaa varikon kaava-alueella sijaitsevalta pohjaveden jakajalta kohti Fazerilan pohjavesialuetta ja puolet pohjavesialueesta poispäin. Fazerilan pohjavesialueen vesitaseen kannalta tämä tarkoittaa sitä, että mikäli koko ratikkavarikon kaava-alue rakennettaisiin täysin vettä läpäisemättömäksi, kaava-alueelta Fazerilan pohjavesialueelle suuntautuvan pohjaveden virtaama vähentyisi noin puolella varikon alueella nykyään muodostuvan pohjaveden kokonaismäärästä. Tämän perusteella Fazerilan pohjavesialueen vesitaseen ja pohjaveden pinnan tason ylläpitämiseksi ratikkavarikon alueelta tulisi myös varikon käytön aikana virrata pohjavettä Fazerilan pohjavesialueen suuntaan noin puolet varikon kaava-alueella tällä hetkellä muodostuvan pohjaveden virtaamasta. Virtausmallisimulaatioiden perusteella pohjaveden pinnan tasoa voidaan ylläpitää imeyttämällä 20 m³/vrk virtaama varikkoalueen eteläosaan.

Imeyttämisen osalta tulee huolehtia siitä, että imeytettävä vesi on laadullisesti imeytykseen soveltuvaa. Hulevesistä puhtaiden kattovesien voi katsoa imeytykseen soveltuviksi. Liikennöitäviltä alueilta kertyviä hulevesiä ei tule käyttää imeytyksessä, vaan nämä tulee johtaa hulevesiviemäriin siten, etteivät vedet voi imeytyä pohjavedeksi. Alustavien suunnitelmien perusteella kattovesiä muodostuu riittävästi

imeytyksen tarpeisiin, tämä tulee varmistaa suunnitelmien tarkentuessa. Lisäksi suunnitelmia tulee tarkentaa kattovesien keräilyjärjestelmien, mahdollisen viivytyksen ja imeytysalueen osalta. Mahdollisia imeytysmenetelmiä ovat allasimeytys, imeyttäminen pystysuuntaisten kaivojen kautta, taikka vaaka-suuntaisten kaivojen / putkien kautta. Imeytysjärjestelmään ei saa päästä muita kuin katoille kertyviä vesiä, tai vettä läpäisevillä alueilla muodostuvia puhtaita vesiä. Imeytysjärjestelmän tulee olla sellainen, että imeytys voidaan tarvittaessa keskeyttää esim. onnettomuustilanteessa. Mikäli kattovesien imeyttämisen järjestäminen todetaan hankalaksi tai muutoin riskialttiiksi, mahdollista on myös käyttää imeytyksessä suoraan vesijohtoverkosta otettavaa vettä. Toisaalta vastuullisen vesienkäytön näkökulmasta suositeltavampaa olisi käyttää kattovesiä. Mikäli imeytyksessä käytettävä vesi otetaan vesijohtoverkosta, tällöin on mahdollista, että toimenpide tulkitaan vesilain 3 luvun 3 §:n mukaiseksi tekopohjaveden muodostamiseksi, joka on luvanvaraista.

Virtausmallisimulaatiossa tehtiin konservatiivinen oletus, että koko varikon kaava-alue rakennettaisiin vettä läpäisemättömäksi. Todellisuudessa näin ei tule tapahtumaan, joten virtausmallisimulaation tulokset yliarvioivat pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset. Mitä enemmän vettä läpäisevää pohjaveden muodostumisen mahdollistavaa pinta-alaa varikon alueelle jää, sitä vähemmän alueen pohjaveden pinnan tasoon ja Fazerilan pohjavesialueelle suuntautuvaan virtaamaan vaikutuksia kohdistuu ja sitä pienempi on imeytykseen tarvittava virtaama. Mikäli mahdollista, vettä läpäisemättömien pintojen rakentamista tulisi välttää erityisesti kaava-alueen eteläosassa.

Pohjaveden muodostumismäärän vähentymisen lisäksi varikon käytöstä ei normaalitilanteessa aiheudu pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Muut mahdolliset vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin. Vaikutuksiltaan merkittävin on tilanne, jossa pohjaveteen päätyisi haitta-aineita. Tällöin kyseeseen tulee lähinnä nestemäisen haitta-aineen päätyminen pohjaveteen säiliövuodon, onnettomuuden tai vastaavan tapahtuman seurauksena. Näin ollen erityistä huomiota tulee kiinnittää kemikaalien varastointiin ja käsittelyyn. Rakenteet tulee suunnitella siten, ettei kemikaalien päätyminen pohjaveteen ole mahdollista.

Poikkeustilanteena mahdollisen tulipalon sammutusvesien päätyminen pohjaveteen tulee estää.

Pohjaveden määrälliseen ja laadulliseen tilaan kohdistuvat käytönaikaiset vaikutukset voidaan todentaa tai poissulkea ainoastaan pohjavesitarkkailun avulla. Tässä dokumentissa jäljempänä on esitetty pohjaveden tarkkailutoimenpiteet.

Taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty kootusti toimenpiteet käytönaikaisten pohjavesivaikutuksien estämiseksi ja ehkäisemiseksi.

Taulukko 6-2. Toimenpiteet käytön aikaisten pohjavesivaikutuksien estämiseksi ja ehkäisemiseksi.

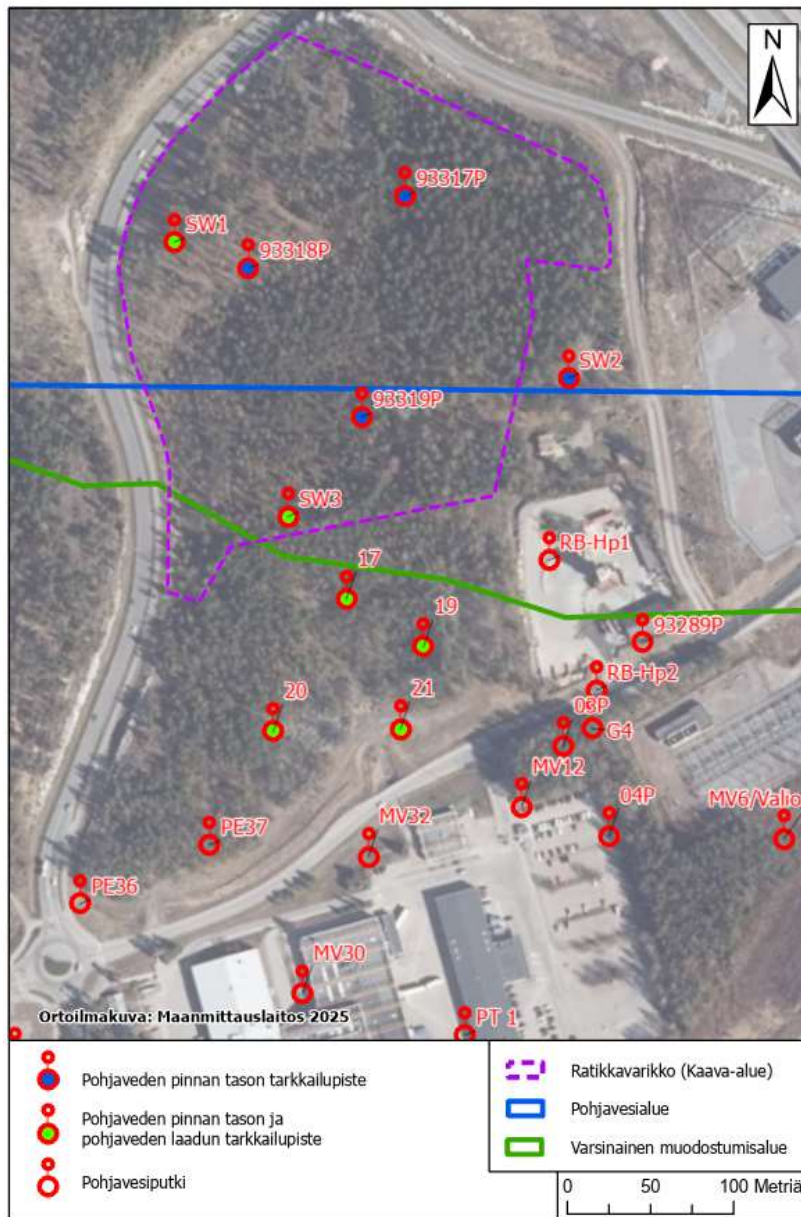
Pohjaveden pinnan luontaista tasoa varikon Fazerilan pohjavesialueelle sijoittuvalla osuudella, sekä pohjaveden virtausta varikon alueelta Fazerilan pohjavesialueen suuntaan tulee ylläpitää.
Vettä läpäisemättömien pintojen rakentamista kaava-alueen eteläosassa tulee mahdollisuuksien mukaan välttää.
Pohjaveden luontaisen tason ylläpitäminen ja pohjaveden virtauksen varmistaminen on toteutettava ensisijaisesti imeyttämällä puhtaita kattovesiä pohjavesiesiintymään. Muiden, kuin puhtaiden kattovesien tai vettä läpäiseviltä pinnoilta kertyvien puhtaiden vesien päätyminen imeytysjärjestelmään tulee estää.
Imeytysjärjestelmän tulee olla sellainen, että poikkeustilanteessa imeytys voidaan katkaista (estetään haitta-aineiden esim. sammutusvesien päätyminen pohjaveteen imeytysjärjestelmän kautta).
Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen tulee estää rakenteellisilla ratkaisuilla (liikennöitävät alueet, säiliöt, huoltotilat jne.).
Pohjaveden pinnan tasoa ja pohjaveden laatua on tarkkailtava käytön aikana.

7 Pohjavesitarkkailu

7.1 Pohjaveden pinnan tason tarkkailu

Pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan ennen varikon rakentamista, sekä rakentamisen ja varikon käytön aikana. Tarkkailupisteet on esitetty kuvassa (Kuva 7-1). Pohjaveden pinnan tason tarkkailun piiriin kuuluvien pisteiden valinnassa lähtökohtana on ollut vaikutuksien todentaminen / poissulkeminen ratikkavarikolta Fazerilan pohjavesialueen suuntaan.

Pohjaveden pinnan tasoa ehdotetaan tarkkailtavaksi manuaalisesti suoritettavin mittauksin. Automaattisesti pohjaveden pinnan tason mittaavien etäluettavien laitteiden asentamista kuitenkin suositellaan ainakin kahteen Varikon eteläpuolella sijaitsevaan pohjaveden havaintoputkeen. Näiden etuna on suurempi mittaustiheys (pohjaveden pinnan tason mittausta esim. tunnin välein) ja etälukumahdollisuus. Suurempi mittaustiheys mahdollistaa käsimittauksia nopeamman reagoinnin mahdollisiin pohjaveden pinnan tason muutoksiin, jonka lisäksi pohjaveden pinnan tason vaihtelusta saadaan huomattavasti tarkempi käsitys, kuin manuaalisin mittauksin.



Kuva 7-1. Pohjaveden pinnan tason ja pohjaveden laadullisen tilan tarkkailupisteet.

7.1.1 Tarkkailu ennen rakentamista

Ennen ratikkavarikon rakentamistoimenpiteiden aloittamista, pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan 10 pohjaveden havaintoputkesta (Kuva 7-1) kuukauden välein suoritettavien mittauksien avulla.

Pohjaveden pinnan tasot mitataan yhden senttimetrin tarkkuudella havaintoputken yläpäästä (esim. 3,27 m). Mittaustulos ja mittauksen päivämäärä kirjataan ylös. Lisäksi kirjataan ylös muut oleelliset havainnot (esim. putki vääntynyt, vesipinta jäässä jne.). Mittaustulokset taulukoidaan ja laaditaan kuvaajat. Taulukko ja kuvaajat päivitetään jokaisen mittauskierroksen jälkeen.



7.1.2 Tarkkailu rakentamisen aikana

Ratikkavarikon rakentamistoimenpiteiden aikana, pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan 10 pohjaveden havaintoputkesta (Kuva 7-1) viikoittain suoritettavien mittauksien avulla. Mittaukset tulee aloittaa välittömästi rakentamistoimenpiteiden käynnistyessä.

Pohjaveden pinnan tasot mitataan yhden senttimetrin tarkkuudella havaintoputken yläpäästä (esim. 3,27 m). Mittaustulos ja mittauksen päivämäärä kirjataan ylös. Lisäksi kirjataan ylös muut oleelliset havainnot (esim. putki vääntynyt, vesipinta jäässä jne.). Mittaustulokset taulukoidaan ja laaditaan kuvaajat. Taulukko ja kuvaajat päivitetään jokaisen mittauskierroksen jälkeen.

Varikon kaava-alueella sijaitsevista pohjavesiputkista osa tulee rakentamisen edetessä erittäin todennäköisesti tuhoutumaan. Suunnitelmien ja rakentamistoimenpiteiden tarkentuessa määritetään sijainnit tuhoutuviksi osoittautuvia putkia korvaaville putkille ja asennetaan putket ennakoon. Rakentamisen aikana tuhoutuvat havaintoputket korvataan asentamalla uudet pohjaveden havaintoputket.

7.1.3 Käytön aikainen tarkkailu

Ratikkavarikon käytönaikaiseen tarkkailuun siirtymisestä päätetään rakentamisen aikana kertyneiden pohjaveden pinnan tason tarkkailutuloksien perusteella.

Käytön aikana pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan 10 pohjaveden havaintoputkesta (Kuva 7-1) kuukausittain ensimmäisen vuoden ajan rakentamisen päättymisestä ja tämän jälkeen neljä kertaa vuodessa.

Pohjaveden pinnan tasot mitataan yhden senttimetrin tarkkuudella havaintoputken yläpäästä (esim. 3,27 m). Mittaustulos ja mittauksen päivämäärä kirjataan ylös. Lisäksi kirjataan ylös muut oleelliset havainnot (esim. putki vääntynyt, vesipinta jäässä jne.). Mittaustulokset taulukoidaan ja laaditaan kuvaajat. Taulukko ja kuvaajat päivitetään jokaisen mittauskierroksen jälkeen.

Mikäli pohjavesiputkia tuhoutuu käytön aikana, suunnitellaan ja asennetaan korvaavat pohjaveden havaintoputket.

7.2 Pohjaveden laadullisen tilan tarkkailu

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan ennen varikon rakentamista, sekä rakentamisen ja varikon käytön aikana otettavien pohjavesinäytteiden ja niistä tehtyjen laboratorioanalyysien avulla. Tarkkailupisteet on esitetty kuvassa (Kuva 7-1). Pohjavesinäytteenottajalla tulee olla voimassa oleva vesinäytteenottajan sertifiikaatti.

Pohjaveden laadullisen tilan tarkkailun piiriin kuuluvien pisteiden valinnassa lähtökohtana on ollut vaikutusten todentaminen / poissulkeminen pohjaveden virtaussuunnassa ratikkavarikolta alavirtaan ts. Fazerilan pohjavesialueen suuntaan.

Pohjavesinäytteistä analysoidaan taulukossa (Taulukko 7-1) esitetyt parametrit.

Taulukko 7-1. 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
Liennut happi
pH
Sähkönjohtavuus
COD _{Mn}
Sameus
Kloridi
Sulfaatti
Nitraatti
Nitriitti
Ammonium
Öljyhiilivedyt fraktioittain: C5-C10, C10-C21, C21-C40
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

7.2.1 Tarkkailu ennen rakentamista

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan kuudesta pohjavesiputkesta (Kuva 7-1) otettavista vesinäytteistä, joista analysoidaan taulukossa (Taulukko 7-1) esitetyt parametrit. Pohjavesinäytteet otetaan ennen rakentamisen aloittamista vähintään 2 kertaa.

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, aistivaraiset havainnot,

näytteen mitattu lämpötila, näytteenottajan tiedot sekä muut näytteenottajan tekemät oleelliset havainnot.

7.2.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan rakentamisen aikana kuudesta pohjavesiputkesta (Kuva 7-1) otettavista vesinäytteistä, joista analysoidaan taulukossa (Taulukko 7-1) esitetyt parametrit. Pohjavesinäytteet otetaan 3 kuukauden välein. Mikäli tarkkailutulokset antavat aihetta, näytteenottotiheyttä saatetaan lisätä.

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, aistivaraiset havainnot, näytteen mitattu lämpötila, näytteenottajan tiedot sekä muut näytteenottajan tekemät oleelliset havainnot.

7.2.3 Käytön aikainen tarkkailu

Pohjaveden laadullista tilaa tarkkaillaan käytön aikana kuudesta pohjavesiputkesta (Kuva 7-1) otettavista vesinäytteistä, joista analysoidaan taulukossa (Taulukko 7-1) esitetyt parametrit. Pohjavesinäytteet otetaan kahdesti vuodessa, noin kuuden kuukauden välein.

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, aistivaraiset havainnot, näytteen mitattu lämpötila, näytteenottajan tiedot sekä muut näytteenottajan tekemät oleelliset havainnot.

7.3 Tarkkailutuloksien analysointi ja toimenpiteet

Pohjaveden pinnan tason mittaustuloksien käsittelyä varten laaditaan excel -taulukko ja pohjaveden pinnan tason kuvaajat. Nämä päivitetään välittömästi jokaisen mittauskierroksen jälkeen. Mittaustulokset analysoidaan ja mikäli mittaustuloksien perusteella pohjaveden pinnan tasossa havaitaan merkittäviä aikaisemmista mittaustuloksista poikkeavia muutoksia, suoritetaan uusintamittaus asian varmistamiseksi. Mikäli poikkeama on todellinen, selvitetään tämän syy-yhteys varikon rakentamistoimenpiteisiin tai käyttöön ja tarvittaessa ryhdytään korjaaviin toimenpiteisiin.

Pohjavesinäytteiden laboratorioanalyysien tulokset taulukoidaan välittömästi tuloksien valmistuttua. Analyysituloksia verrataan aikaisempien näytteenottokierroksien vastaaviin ja mikäli havaitaan merkittävästi aikaisemmasta poikkeavia tuloksia, varmistetaan tulos uusintänäytteenotolla. Mikäli poikkeava tulos on todellinen, selvitetään tämän syy-yhteys ratikkavarikon rakentamistoimenpiteisiin tai käyttöön ja tarvittaessa ryhdytään korjaaviin toimenpiteisiin.

8 Lähteet

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>

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY), 4.12.2023. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje. Saatavissa: <https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-tyomaavesiohje/kokoraportti.html>

Ilmatieteenlaitos, 2024. Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoaseman kuukauden sadesummat vuosilta 2020-2023. Aineisto ladattu osoitteesta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Länsi-Suomen vesioikeuden päätös nro 52/1986/1, 25.9.1986. Lupa pohjaveden ottamiseen Vaaralan ottamosta Vantaan kaupungissa.

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>

Ramboll Finland, 31.8.2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma.

Sitowise Oy, 21.3.2022. Vaaralan raitiotielinjauksen ja varikon pohjavesivaikutusten arviointi.

SYKE ja ELY-keskukset, 2024a. Pohjaveden havaintoputket ja pohjaveden pinnan tasot. Aineisto ladattu POVET-tietojärjestelmästä.

SYKE ja ELY keskukset, 2024b. 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.

Vantaan kaupunki 2025. Maalajikartta, ilmakuva vuodelta 1976. WMTS-palvelu osoitteessa: <https://gis.vantaa.fi/geoserver/gwc/service/wmts?request=GetCapabilities>

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
Täydentävinä tutkimuksina vuonna 2024 asennettujen pohjaveden havaintoputkien 17, 19, 20 ja 21
putkikortit

POHJAVESIPUTKIKORTTI

GeoUnion Oy

HAVAINTOPUTKEN NRO

17

KOHDE	Vantaan ratikkavarikko	ASENNUS PVM	4.10.2024
TYÖ NRO	11979	ASENTAJA	TLÄ

KARTTALEHTI

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

ETRS-GK25

KORKEUSJÄRJESTELMÄ

N2000

X=

6682935.551

Y=

25506355.666

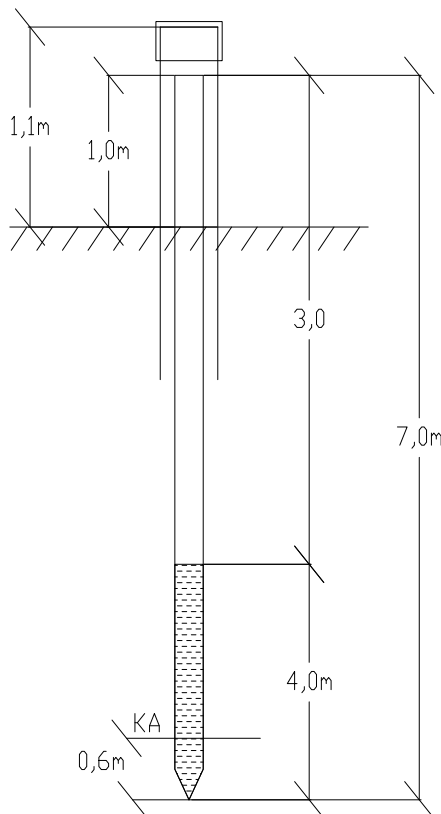
TASOTIEDOT	KORKEUS	HAVAINNOT			
MITTAUSTASO	+32,39	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM!
MAANPINTA	+31,39	4.10.-24	5,65	+26,74	
SUODATTIMEN ALAPÄÄ	+23,99	17.10.-24	5,76	+26,63	

LUKITUS	Lukittu				
SARJOITUS	Vantaan kaupunki				
RAKENNE	LAATU	PITUUS			
VANDALISMIPUTKI	Rauta	2,0m			
JATKOPUTKI	Muovi 52/60	3,0m			
SUODATIN	Muovi 52/60	4,0m			

KUNTOTARKASTUS								
PVM	4.10.-24	Putkeen kaadettiin 20l vettä						
ALKUSYVYYS	5,37							
1 MIN	5,39							
3 MIN	5,42							
5 MIN	5,45							
10 MIN	5,55							

Havainnot putken päästä (mittaustaso).

HAVAINNEPIIRROS



POHJAVESIPUTKIKORTTI

GeoUnion Oy

HAVAINTOPUTKEN NRO

19

KOHDE	Vantaan ratikkavarikko	ASENNUS PVM	4.10.2024
TYÖ NRO	11979	ASENTAJA	TLÄ

KARTTALEHTI

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

ETRS-GK25

KORKEUSJÄRJESTELMÄ

N2000

X=

6682906.965

Y=

25506402.106

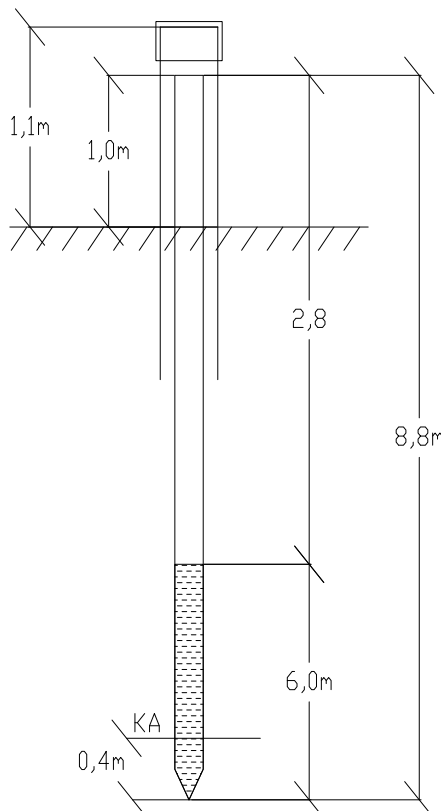
TASOTIEDOT	KORKEUS	HAVAINNOT			
MITTAUSTASO	+32,50	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM!
MAANPINTA	+31,50	4.10.-24	6,42	+26,08	
SUODATTIMEN ALAPÄÄ	+23,70	17.10.-24	6,51	+25,99	

LUKITUS	Lukittu				
SARJOITUS	Vantaan kaupunki				
RAKENNE	LAATU	PITUUS			
VANDALISMIPUTKI	Rauta	2,0m			
JATKOPUTKI	Muovi 52/60	2,8m			
SUODATIN	Muovi 52/60	6,0m			

KUNTOTARKASTUS								
PVM	4.10.-24	Putkeen kaadettiin 20l vettä, mutta vesipinta putkessa ei nouse. Maaperä imee veden välittömästi putkesta.						
ALKUSYVYYS	6,42							
1 MIN								
3 MIN								
5 MIN								
10 MIN								

Havainnot putken päästä (mittaustaso).

HAVAINNEPIIRROS



POHJAVESIPUTKIKORTTI

GeoUnion Oy

HAVAINTOPUTKEN NRO

20

KOHDE	Vantaan ratikkavarikko	ASENNUS PVM	8.10.2024
TYÖ NRO	11979	ASENTAJA	TLÄ

KARTTALEHTI

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

ETRS-GK25

KORKEUSJÄRJESTELMÄ

N2000

X=

6682855.931

Y=

25506311.620

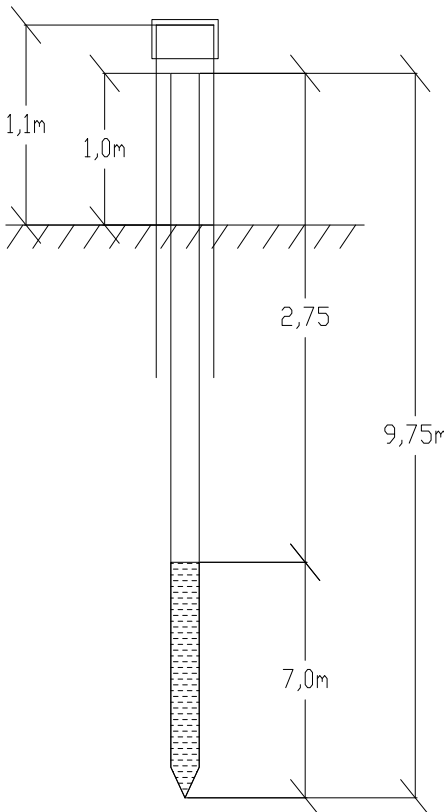
TASOTIEDOT	KORKEUS	HAVAINNOT			
MITTAUSTASO	+33,73	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM!
MAANPINTA	+32,73	8.10.-24	7,86	+25,87	
SUODATTIMEN ALAPÄÄ	+23,98	17.10.-24	7,57	+26,16	
		21.10.-24	7,47	+26,26	

LUKITUS	Lukittu					
SARJOITUS	Vantaan kaupunki					
RAKENNE	LAATU	PITUUS				
VANDALISMIPUTKI	Rauta	2,0m				
JATKOPUTKI	Muovi 52/60	2,75m				
SUODATIN	Muovi 52/60	7,0m				

KUNTOTARKASTUS					
PVM	8.10.-24	Putkeen kaadettiin 20l vettä.			
ALKUSYVYYS	6,64				
1 MIN	7,06				
3 MIN	7,22				
5 MIN	7,42				
10 MIN	7,60				

Havainnot putken päästä (mittaustaso).

HAVAINNEPIIRROS



POHJAVESIPUTKIKORTTI

GeoUnion Oy

HAVAINTOPUTKEN NRO

21

KOHDE	Vantaan ratikkavarikko	ASENNUS PVM	7.10.2024
TYÖ NRO	11979	ASENTAJA	TLÄ

KARTTALEHTI

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

ETRS-GK25

KORKEUSJÄRJESTELMÄ

N2000

X=

6682857.583

Y=

25506388.239

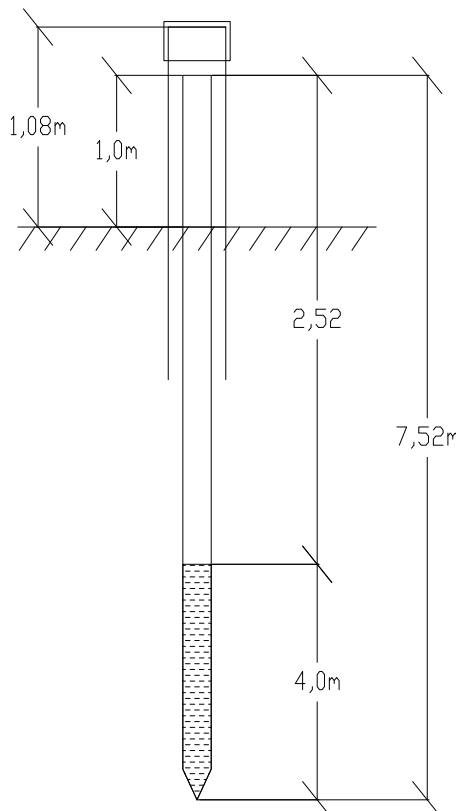
TASOTIEDOT	KORKEUS	HAVAINNOT			
MITTAUSTASO	+31,89	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM!
MAANPINTA	+30,89	7.10.-24	5,35	+25,54	
SUODATTIMEN ALAPÄÄ	+25,37	17.10.-24	5,22	+26,67	otettu vesinäyte

LUKITUS	Lukittu	
SARJOITUS	Vantaan kaupunki	
RAKENNE	LAATU	PITUUS
VANDALISMIPUTKI	Rauta	2,0m
JATKOPUTKI	Muovi 52/60	3,52m
SUODATIN	Muovi 52/60	4,0m

KUNTOTARKASTUS				
PVM	7.10.-24	Putkeen kaadettiin 20l vettä.		
ALKUSYVYYS	5,03			
1 MIN	5,13			
3 MIN	5,18			
5 MIN	5,23			
10 MIN	5,27			

Havainnot putken päästä (mittaustaso).

HAVAINNEPIIRROS



LIITE 2

Täydentävinä tutkimuksina vuonna 2024 pohjavesiputkista 17, 19, 20, 21 ja SW1 otettujen
pohjavesinäytteiden testausseosteet

Tilaaaja
0944273-7
GeoUnion Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt
ja tilat

Taivaltie 4
01610 VANTAA

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	18.10.2024	Kellonaika	10.45
	Vastaanotettu	18.10.2024	Kellonaika	11.53
	Tutkimus alkoi	18.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Vantaan ratikkavarikko		
	Näytteenottaja	Tilaajan toimesta		
	Viite	Vantaa Ratikkavarikko/Heikki Kangas		

Analyyysi	Menetelmä	36714-1 Pohjavesi Näytepiste nro 17 Vantaan ratikkavarikko	Yksikkö	MU %
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3,4	mg/l	10
Sulfaatti, SO4	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	16	mg/l	10
Ammonium, NH4	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	0,023	mg/l	15
Nitraatti, NO3	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,5	mg/l	15
Nitriitti, NO2	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	370	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	10	mS/m	5
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	5,4	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	1,3	mg/l	15
Magnesium, Mg, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2,4	mg/l	20
Alumiini, Al, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	240	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2023	1,0	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2023	< 0,03	µg/l	20

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

Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,83	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	1,2	µg/l	15
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	1,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,3	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	2,6	µg/l	25
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	500	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	99	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	1,6	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018			
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 2	µg/l	50
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1-Dikloorieteeni	*		< 1,0	µg/l	25
- 1,1-Diklooripropeeni	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2,3-Triklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dibromietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Diklooribentseeni	*		< 0,09	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*		< 0,3	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,4-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 2,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	40
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*		< 0,5	µg/l	30
- 2-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromibentseeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	40
- Bromimetaani	*		< 1	µg/l	40
- Bromoformi	*		< 0,5	µg/l	20
- Dibromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	20

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

- Dibromimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Difluoridikloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Heksaklooributadieeni	*	< 500	ng/l	30
- Heksakloorietaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Kloorietaani	*	< 0,2	µg/l	30
- Klooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	20
- Kloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 2-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 3-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,3	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Tolueeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,001	mg/l	40
- 1-Okteeni	*	< 0,001	mg/l	40
- Dekaaani	*	< 1	µg/l	30
- Pentaani	*	< 0,5	µg/l	40
- DIPE	*	< 0,5	µg/l	30
- ETBE	*	< 0,5	µg/l	30
- MEK	*	< 5	µg/l	40
- MIBK	*	< 0,5	µg/l	30
- MTBE	*	< 0,5	µg/l	40
- TAE	*	< 0,5	µg/l	30
- TAME	*	< 0,5	µg/l	30
- TBA (t-Butanoli)	*	< 0,003	mg/l	40
- alfa-Pineeni	*	< 1	µg/l	40
- beta-Pineeni	*	< 1	µg/l	40
- delta-Kareeni	*	< 1	µg/l	40
- Limoneeni	*	< 1	µg/l	40
- Amyyliasetatti	*	< 5	µg/l	40
- Butyylasetatti	*	< 5	µg/l	40
- Etyyliasetatti	*	< 5	µg/l	40

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

- Isoamyyliasetaatti	*	< 5	µg/l	40
- Isobutyliasetaatti	*	< 5	µg/l	40
- Isopropyliasetaatti	*	< 5	µg/l	40
- Metyyliasetaatti	*	< 5	µg/l	40
- Propyliasetaatti	*	< 5	µg/l	40
- Vinyliasetaatti	*	< 10	µg/l	50
Öljyhiilivedyt C5-C40		ISO 20595:2018, ISO 9377-2:2001		
- Kevyet hiilivedyt C5-C10	*	< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	µg/l	40
PAH-määrittäminen		ISO/TS 28581:2012		
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteneeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	µg/l	30
PCB-määrittäminen		ISO/TS 28581:2012		
- PCB yhdisteet yhteensä	*	< 10	ng/l	
- PCB 28	*	< 2	ng/l	30
- PCB 52	*	< 2	ng/l	30
- PCB 101	*	< 2	ng/l	30
- PCB 105	*	< 2	ng/l	40
- PCB 118	*	< 2	ng/l	30
- PCB 138	*	< 2	ng/l	30
- PCB 153	*	< 2	ng/l	30
- PCB 156	*	< 2	ng/l	40
- PCB 180	*	< 2	ng/l	40
Glyfosaatti ja AMPA		Sisäinen		

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

		menetelmä, UHPLC-MS/MS			
- AMPA	*		< 0,1	µg/l	35
- Glyfosaatti	*		< 0,1	µg/l	35
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/ MS			
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02	µg/l	30

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

- Desetyyli-atrasiini(DEA)	*	< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*	< 0,05	µg/l	30
- DEET	*	0,02	µg/l	40
- Deisopropyli-atrasiini(DIA)	*	< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*	0,02	µg/l	40
- Dikloropropi	*	< 0,02	µg/l	30
- Dimetooatti	*	< 0,05	µg/l	30
- Diuroni	*	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorista. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Hakoniemi Riku, riku.hakoniemi@afry.com;
heikki.kangas@vantaa.fi;
Hyrkäs Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

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

Tilaaaja
0944273-7
GeoUnion Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt
ja tilat

Taivaltie 4
01610 VANTAA

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	18.10.2024	Kellonaika	08.45
	Vastaanotettu	18.10.2024	Kellonaika	11.53
	Tutkimus alkoi	18.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Vantaan ratikkavarikko		
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	Vantaa Ratikkavarikko/Heikki Kangas		

Analyysi		Menetelmä	36716-1 Pohjavesi Näytepiste nro 19 Vantaan ratikkavarikko	Yksikkö	MU %
Kloridi, Cl	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	13	mg/l	10
Sulfaatti, SO4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	12	mg/l	10
Ammonium, NH4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	0,016	mg/l	15
Nitraatti, NO3	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,5	mg/l	15
Nitriitti, NO2	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	29	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	5,8		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	11	mS/m	5
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	8,2	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	3,1	mg/l	15
Magnesium, Mg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	2,2	mg/l	20
Alumiini, Al, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	51	µg/l	25
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO	0,03	µg/l	15

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

		17294-2:2016			
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,09	µg/l	15
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	µg/l	25
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	48	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018			
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 2	µg/l	50
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1-Dikloorieteeni	*		< 1,0	µg/l	25
- 1,1-Diklooripropenei	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2,3-Triklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dibromietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Diklooribentseeni	*		< 0,09	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*		< 0,3	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropenei cis	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,3-Diklooripropenei trans	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,4-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 2,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	40
- 2-Kloorieteenivinyyleetteri	*		< 0,5	µg/l	30
- 2-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromibentseeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	40
- Bromimetaani	*		< 1	µg/l	40
- Bromoformi	*		< 0,5	µg/l	20
- Dibromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	20
- Dibromimetaani	*		< 0,5	µg/l	30

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

- Difluoridikloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Heksaklooributadieeni	*	< 500	ng/l	30
- Heksakloorietaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Kloorietaani	*	< 0,2	µg/l	30
- Klooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	20
- Kloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 2-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 3-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,3	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Styreeni	*	< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Tolueeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*	< 0,001	mg/l	40
- 1-Okteeni	*	< 0,001	mg/l	40
- Dekaaani	*	< 1	µg/l	30
- Pentaani	*	< 0,5	µg/l	40
- DIPE	*	< 0,5	µg/l	30
- ETBE	*	< 0,5	µg/l	30
- MEK	*	< 5	µg/l	40
- MIBK	*	< 0,5	µg/l	30
- MTBE	*	< 0,5	µg/l	40
- TAE	*	< 0,5	µg/l	30
- TAME	*	< 0,5	µg/l	30
- TBA (t-Butanoli)	*	< 0,003	mg/l	40
- alfa-Pineeni	*	< 1	µg/l	40
- beta-Pineeni	*	< 1	µg/l	40
- delta-Kareeni	*	< 1	µg/l	40
- Limoneeni	*	< 1	µg/l	40
- Amyyliasettaatti	*	< 5	µg/l	40
- Butyliasettaatti	*	< 5	µg/l	40
- Etyyliasettaatti	*	< 5	µg/l	40
- Isoamyyliasettaatti	*	< 5	µg/l	40

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

- Isobutyyliasetaatti	*		< 5	µg/l	40
- Isopropyylisasetaatti	*		< 5	µg/l	40
- Metyylisasetaatti	*		< 5	µg/l	40
- Propyylisasetaatti	*		< 5	µg/l	40
- Vinyylisasetaatti	*		< 10	µg/l	50
Öljyhiilivedyt C5-C40		ISO 20595:2018, ISO 9377-2:2001			
- Kevyet hiilivedyt C5-C10	*		< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
PAH-määrittäminen		ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*		< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*		< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		< 0,0008	µg/l	30
PCB-määrittäminen		ISO/TS 28581:2012			
- PCB yhdisteet yhteensä	*		< 10	ng/l	
- PCB 28	*		< 2	ng/l	30
- PCB 52	*		< 2	ng/l	30
- PCB 101	*		< 2	ng/l	30
- PCB 105	*		< 2	ng/l	40
- PCB 118	*		< 2	ng/l	30
- PCB 138	*		< 2	ng/l	30
- PCB 153	*		< 2	ng/l	30
- PCB 156	*		< 2	ng/l	40
- PCB 180	*		< 2	ng/l	40
Glyfosaatti ja AMPA		Sisäinen menetelmä, UHPLC-MS/MS			
- AMPA	*		< 0,1	µg/l	35
- Glyfosaatti	*		< 0,1	µg/l	35

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

Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS			
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Atsinfoossi-metyyli	*		< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*		< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*		< 0,05	µg/l	30
- DEET	*		< 0,01	µg/l	40
- Deisopropyli-atratsiini(DIA)	*		< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*		< 0,01	µg/l	40
- Dikloropropi	*		< 0,02	µg/l	30
- Dimettoaatti	*		< 0,05	µg/l	30
- Diuroni	*		< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*		< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*		< 0,05	µg/l	30

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

- Fluatsinami	*	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyyli		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	µg/l	30
MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Hakoniemi Riku, riku.hakoniemi@afry.com;
heikki.kangas@vantaa.fi;
Hyrkäs Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

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

Tilaaaja
0944273-7
GeoUnion Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt
ja tilatTaivaltie 4
01610 VANTAAAsematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	21.10.2024	Kellonaika	09.00
	Vastaanotettu	21.10.2024	Kellonaika	10.25
	Tutkimus alkoi	21.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Vantaan ratikkavarikko		
	Näytteenottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	Vantaa Ratikkavarikko/Heikki Kangas		

Analyysi		Menetelmä	36853-1 Pohjavesi Näytepiste nro 20 Vantaan ratikkavarikko	Yksikkö	MU %
Kloridi, Cl	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	15	mg/l	10
Sulfaatti, SO4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	8,4	mg/l	10
Ammonium, NH4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	0,017	mg/l	15
Nitraatti, NO3	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1,0	mg/l	15
Nitriitti, NO2	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	350	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	6,1		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	11	mS/m	5
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	11,4	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	5,5	mg/l	15
Magnesium, Mg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1,2	mg/l	20
Alumiini, Al, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	220	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,9	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	< 0,03	µg/l	20

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

Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,08	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	2,6	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	1,4	µg/l	15
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	2,0	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,4	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	6,0	µg/l	25
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	270	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	40	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2023	0,9	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018			
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 2	µg/l	50
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1-Dikloorieteeni	*		< 1,0	µg/l	25
- 1,1-Diklooripropeeni	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2,3-Triklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dibromietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Diklooribentseeni	*		< 0,09	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*		< 0,3	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*		< 0,5	µg/l	40
- 1,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*		< 0,1	µg/l	50
- 1,4-Diklooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- 2,2-Diklooripropaani	*		< 0,5	µg/l	40
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*		< 0,5	µg/l	30
- 2-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromibentseeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	30
- Bromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	40
- Bromimetaani	*		< 1	µg/l	40
- Bromoformi	*		< 0,5	µg/l	20
- Dibromikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	20

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

- Dibromimetaani	*		< 0,5	µg/l	30
- Difluoridikloorimetaani	*		< 1	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	40
- Heksaklooributadieeni	*		< 500	ng/l	30
- Heksakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	40
- Kloorietaani	*		< 0,2	µg/l	30
- Klooribentseeni	*		< 0,1	µg/l	20
- Kloorimetaani	*		< 1	µg/l	40
- Kloroformi	*		< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*		< 0,5	µg/l	30
- Trikloorieteeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Trikloorifluorimetaani	*		< 1	µg/l	30
- Vinyylikloridi	*		< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- 2-Etyylitolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- 3-Etyylitolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- 4-Etyylitolueeni	*		< 0,5	µg/l	30
- Bentseeni	*		< 0,1	µg/l	30
- Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,3	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*		< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Styreeni	*		< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Tolueeni	*		< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*		< 0,001	mg/l	40
- 1-Okteeni	*		< 0,001	mg/l	40
- Dekaaani	*		< 1	µg/l	30
- Pentaani	*		< 0,5	µg/l	40
- DIPE	*		< 0,5	µg/l	30
- ETBE	*		< 0,5	µg/l	30
- MEK	*		< 5	µg/l	40
- MIBK	*		< 0,5	µg/l	30
- MTBE	*		< 0,5	µg/l	40
- TAEE	*		< 0,5	µg/l	30
- TAME	*		< 0,5	µg/l	30
- TBA (t-Butanoli)	*		< 0,003	mg/l	40
- alfa-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- beta-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- delta-Kareeni	*		< 1	µg/l	40
- Limoneeni	*		< 1	µg/l	40
- Amyyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Butyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Etyyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40

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

- Isoamyyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Isobutyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Isopropyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Metyyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Propyliasettaatti	*		< 5	µg/l	40
- Vinyliasettaatti	*		< 10	µg/l	50
Öljyhiilivedyt C5-C40		ISO 20595:2018, ISO 9377-2:2001			
- Kevyet hiilivedyt C5-C10	*		< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		35	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
PAH-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*		< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*		< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		< 0,0008	µg/l	30
PCB-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PCB yhdisteet yhteensä	*		< 10	ng/l	
- PCB 28	*		< 2	ng/l	30
- PCB 52	*		< 2	ng/l	30
- PCB 101	*		< 2	ng/l	30
- PCB 105	*		< 2	ng/l	40
- PCB 118	*		< 2	ng/l	30
- PCB 138	*		< 2	ng/l	30
- PCB 153	*		< 2	ng/l	30
- PCB 156	*		< 2	ng/l	40
- PCB 180	*		< 2	ng/l	40

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

Glyfosaatti ja AMPA		Sisäinen menetelmä, UHPLC-MS/MS			
- AMPA	*		< 0,1	µg/l	35
- Glyfosaatti	*		< 0,1	µg/l	35
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS			
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*		< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*		< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*		< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*		< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atratsiini(DEA)	*		< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*		< 0,05	µg/l	30
- DEET	*		< 0,01	µg/l	40
- Deisopropyli-atratsiini(DIA)	*		< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*		< 0,01	µg/l	40

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

- Dikloropropi	*	< 0,02	µg/l	30
- Dimetooatti	*	< 0,05	µg/l	30
- Diuroni	*	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	µg/l	30
- Linuroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyli		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee Metropolilabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Hakoniemi Riku, riku.hakoniemi@afry.com;
heikki.kangas@vantaa.fi

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

Tilaaaja
0944273-7
GeoUnion Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt
ja tilatTaivaltie 4
01610 VANTAAAsematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	17.10.2024	Kellonaika	13.30
	Vastaanotettu	17.10.2024	Kellonaika	15.25
	Tutkimus alkoi	17.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Vantaan ratikkavarikko		
	Näytteenottaja	Tilaajan toimesta		
	Viite	Vantaa Ratikkavarikko/Heikki Kangas		

Analyyysi		Menetelmä	36569-1 Pohjavesi Näytepiste nro 21 Vantaan ratikkavarikko	Yksikkö	MU %
Kloridi, Cl	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	5,0	mg/l	10
Sulfaatti, SO ₄	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	16	mg/l	10
Ammonium, NH ₄	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Nitraatti, NO ₃	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1,6	mg/l	15
Nitriitti, NO ₂	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	250	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	6,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	12	mS/m	5
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	9,8	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	4,8	mg/l	15
Magnesium, Mg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	2,5	mg/l	20
Alumiini, Al, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	2 900	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,76	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	15
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,8	µg/l	25
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 500	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	170	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,0	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018			
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 2	µg/l	50
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	20

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fiPuhelin
+358 10 391 350Faksi
+358 9 310 31626Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

- 1,1-Dikloorietaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0	µg/l	25
- 1,1-Diklooripropeeni	*	< 0,5	µg/l	40
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dibromietaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5	µg/l	40
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,1	µg/l	50
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1	µg/l	50
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 2,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	40
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5	µg/l	30
- 2-Klooritolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Bromimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Bromoformi	*	< 0,5	µg/l	20
- Dibromikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	20
- Dibromimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Difluoridikloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Heksaklooributadieeni	*	< 500	ng/l	30
- Heksakloorietaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Kloorietaani	*	< 0,2	µg/l	30
- Klooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	20
- Kloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	µg/l	30
- Vinyylikloridi	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 2-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 3-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,3	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30

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

- p-iso-Propyyliitolueeni	*		< 1	µg/l	30
- sec-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Styreeni	*		< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Toluenei	*		< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*		< 0,001	mg/l	40
- 1-Okteeni	*		< 0,001	mg/l	40
- Dekaan	*		< 1	µg/l	30
- Pentaani	*		< 0,5	µg/l	40
- DIPE	*		< 0,5	µg/l	30
- ETBE	*		< 0,5	µg/l	30
- MEK	*		< 5	µg/l	40
- MIBK	*		< 0,5	µg/l	30
- MTBE	*		< 0,5	µg/l	40
- TAE	*		< 0,5	µg/l	30
- TAME	*		< 0,5	µg/l	30
- TBA (t-Butanoli)	*		< 0,003	mg/l	40
- alfa-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- beta-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- delta-Kareeni	*		< 1	µg/l	40
- Limoneeni	*		< 1	µg/l	40
- Amyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Butyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Etyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isoamyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isobutyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isopropyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Metyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Propyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Vinyliasetti	*		< 10	µg/l	50
Öljyhiilivedyt C5-C40		ISO 20595:2018, ISO 9377-2:2001			
- Kevyet hiilivedyt C5-C10	*		< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
PAH-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*		< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30

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

- Bentso(a)pyreeni	*		< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		< 0,0008	µg/l	30
PCB-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PCB yhdisteet yhteensä	*		< 10	ng/l	
- PCB 28	*		< 2	ng/l	30
- PCB 52	*		< 2	ng/l	30
- PCB 101	*		< 2	ng/l	30
- PCB 105	*		< 2	ng/l	40
- PCB 118	*		< 2	ng/l	30
- PCB 138	*		< 2	ng/l	30
- PCB 153	*		< 2	ng/l	30
- PCB 156	*		< 2	ng/l	40
- PCB 180	*		< 2	ng/l	40
Glyfosaatti ja AMPA		Sisäinen menetelmä, UHPLC-MS/MS			
- AMPA	*		< 0,1	µg/l	35
- Glyfosaatti	*		< 0,1	µg/l	35
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryyni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS			
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30

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

- Atsinfossi-metyyli	*	< 0,1	µg/l	40
- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*	< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*	< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*	< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*	< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atrasiini(DEA)	*	< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*	< 0,05	µg/l	30
- DEET	*	0,01	µg/l	40
- Deisopropyli-atrasiini(DIA)	*	< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*	< 0,01	µg/l	40
- Dikloropropi	*	< 0,02	µg/l	30
- Dimetosaatti	*	< 0,05	µg/l	30
- Diuron	*	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturon	*	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	µg/l	30
- Linuron	*	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyli		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion kautta. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteysthenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Hyrkäs Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

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

Tilaaaja
0944273-7
GeoUnion Oy

Maksaja

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt
ja tilatTaivaltie 4
01610 VANTAAAsematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	17.10.2024	Kellonaika	12.00 - 13.30
	Vastaanotettu	17.10.2024	Kellonaika	15.25
	Tutkimus alkoi	17.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Vantaan ratikkavarikko		
	Näytteenottaja	Tilaajan toimesta		
	Viite	Vantaa Ratikkavarikko/Heikki Kangas		

Analyyysi		Menetelmä	36567-1 Pohjavesi Näytepiste nro SW1 Vantaan ratikkavarikko	Yksikkö	MU %
Kloridi, Cl	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	110	mg/l	10
Sulfaatti, SO4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	40	mg/l	10
Ammonium, NH4	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Nitraatti, NO3	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1,0	mg/l	15
Nitriitti, NO2	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,01	mg/l	15
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	160	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	6,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	59	mS/m	5
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	0,3	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	2,0	mg/l	15
Magnesium, Mg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	7,7	mg/l	20
Alumiini, Al, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	130	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,28	µg/l	15
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,3	µg/l	25
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	260	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	20	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,5	µg/l	20
Haihtuvat org. yhd. (VOC)		ISO 20595:2018			
- 1,1,1-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,1,2-Tetrakloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30
- 1,1,2,2-Tetrakloorietaani	*		< 2	µg/l	50
- 1,1,2-Trikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	20
- 1,1-Dikloorietaani	*		< 0,5	µg/l	30

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

- 1,1-Dikloorieteeni	*	< 1,0	µg/l	25
- 1,1-Diklooripropeeni	*	< 0,5	µg/l	40
- 1,2,3-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,2,3-Triklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,2,4-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,2-Dibromi-3-klooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dibromietaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Diklooribentseeni	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2-Dikloorietaani	*	< 0,3	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni cis	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,2-Dikloorieteeni trans	*	< 0,5	µg/l	40
- 1,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,3,5-Triklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	30
- 1,3-Diklooripropeeni cis	*	< 0,1	µg/l	50
- 1,3-Diklooripropeeni trans	*	< 0,1	µg/l	50
- 1,4-Diklooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- 2,2-Diklooripropaani	*	< 0,5	µg/l	40
- 2-Kloorieteenivinyylieetteri	*	< 0,5	µg/l	30
- 2-Klooritolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Klooritolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromibentseeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromidikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Bromikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Bromimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Bromoformi	*	< 0,5	µg/l	20
- Dibromidikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	20
- Dibromimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Difluoridikloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Dikloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Heksaklooributadieeni	*	< 500	ng/l	30
- Heksakloorietaani	*	< 0,5	µg/l	40
- Kloorietaani	*	< 0,2	µg/l	30
- Klooribentseeni	*	< 0,1	µg/l	20
- Kloorimetaani	*	< 1	µg/l	40
- Kloroformi	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Tetrakloorimetaani	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorieteeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Trikloorifluorimetaani	*	< 1	µg/l	30
- Vinylikloridi	*	< 0,09	µg/l	30
- 1,2,3-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2,4-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,5	µg/l	20
- 1,3,5-Trimetyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- 2-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 3-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- 4-Etyylitolueeni	*	< 0,5	µg/l	30
- Bentseeni	*	< 0,1	µg/l	30
- Butyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,3	µg/l	20
- iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- Naftaleeni	*	< 0,5	µg/l	25
- n-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30
- p-iso-Propyylibentseeni	*	< 1	µg/l	30

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

- sec-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Styreeni	*		< 0,5	µg/l	20
- tert-Butyylibentseeni	*		< 1	µg/l	30
- Toluenei	*		< 0,5	µg/l	20
- 1-Hekseeni	*		< 0,001	mg/l	40
- 1-Okteeni	*		< 0,001	mg/l	40
- Dekaan	*		< 1	µg/l	30
- Pentaani	*		< 0,5	µg/l	40
- DIPE	*		< 0,5	µg/l	30
- ETBE	*		< 0,5	µg/l	30
- MEK	*		< 5	µg/l	40
- MIBK	*		< 0,5	µg/l	30
- MTBE	*		< 0,5	µg/l	40
- TAE	*		< 0,5	µg/l	30
- TAME	*		< 0,5	µg/l	30
- TBA (t-Butanoli)	*		< 0,003	mg/l	40
- alfa-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- beta-Pineeni	*		< 1	µg/l	40
- delta-Kareeni	*		< 1	µg/l	40
- Limoneeni	*		< 1	µg/l	40
- Amyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Butyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Etyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isoamyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isobutyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Isopropyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Metyyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Propyliasetti	*		< 5	µg/l	40
- Vinyliasetti	*		< 10	µg/l	50
Öljyhiilivedyt C5-C40		ISO 20595:2018, ISO 9377-2:2001			
- Kevyet hiilivedyt C5-C10	*		< 20	µg/l	40
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
PAH-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyylnaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylnaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyl	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylnaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenafteneeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylnaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*		< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*		< 0,0015	µg/l	30

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

- Peryleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		< 0,0008	µg/l	30
PCB-määrittäminen		ISO/TS 28581:2012			
- PCB yhdisteet yhteensä	*		< 10	ng/l	
- PCB 28	*		< 2	ng/l	30
- PCB 52	*		< 2	ng/l	30
- PCB 101	*		< 2	ng/l	30
- PCB 105	*		< 2	ng/l	40
- PCB 118	*		< 2	ng/l	30
- PCB 138	*		< 2	ng/l	30
- PCB 153	*		< 2	ng/l	30
- PCB 156	*		< 2	ng/l	40
- PCB 180	*		< 2	ng/l	40
Glyfosaatti ja AMPA		Sisäinen menetelmä, UHPLC-MS/MS			
- AMPA	*		< 0,1	µg/l	35
- Glyfosaatti	*		< 0,1	µg/l	35
Torjunta-aineet yhteensä (GC+LC):			< 0,5	µg/l	
Torjunta-aineet GC:		ISO/TS 28581:2012			
- Torjunta-aineet yhteensä GC:			< 0,5	µg/l	40
- Alakloori	*		< 0,010	µg/l	40
- Aldriini	*		< 5	ng/l	30
- DDD	*		< 10	ng/l	30
- DDE	*		< 10	ng/l	30
- DDT	*		< 10	ng/l	30
- Dieldriini	*		< 5	ng/l	30
- Endosulfaani sulfaatti	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, alfa-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endosulfaani, beta-	*		< 0,0005	µg/l	30
- Endriini	*		< 0,005	µg/l	40
- Heksakloori-1,3-butadieeni	*		< 10	ng/l	30
- Heksaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	40
- Heksakloorisykloheksaani, HCH	*		< 2	ng/l	30
- Heptakloori	*		< 10	ng/l	30
- Heptaklooriepoksidi endo trans	*		< 0,010	µg/l	30
- Heptaklooriepoksidi exo cis	*		< 0,010	µg/l	30
- Isodriini	*		< 0,005	µg/l	30
- Klordaani, cis-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, oksy-	*		< 10	ng/l	30
- Klordaani, trans-	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorfenvinfossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klormefossi	*		< 0,010	µg/l	30
- Klorpyrifossi	*		< 0,010	µg/l	40
- Kvintotseeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Lindaani	*		< 10	ng/l	30
- Mireksi	*		< 0,010	µg/l	30
- Pentaklooribentseeni	*		< 10	ng/l	30
- Terbutryni	*		< 0,006	µg/l	30
- Trifluraliini	*		< 0,010	µg/l	30
Torjunta-aineet LC:		Sisäinen menetelmä, SPE-UHPLC-MS/MS			
- Torjunta-aineet yhteensä LC:			< 0,5	µg/l	40
- 2,4- D	*		< 0,01	µg/l	30
- Atratsiini	*		< 0,003	µg/l	30
- Atsinfossi-metyyli	*		< 0,1	µg/l	40

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

- 2,6-diklooribentsamidi(BAM)	*	< 0,02	µg/l	30
- Bentatsoni	*	< 0,05	µg/l	30
- Bitertanoli	*	< 0,05	µg/l	40
- Bromasiili	*	< 0,02	µg/l	30
- Desetyyli-atrasiini(DEA)	*	< 0,01	µg/l	30
- DEDIA	*	< 0,05	µg/l	30
- DEET	*	0,01	µg/l	40
- Deisopropyli-atrasiini(DIA)	*	< 0,03	µg/l	40
- Diflubentsuroni	*	< 0,01	µg/l	40
- Dikloropropi	*	< 0,02	µg/l	30
- Dimetosaatti	*	< 0,05	µg/l	30
- Diuron	*	< 0,05	µg/l	30
- Fenmedifaami	*	< 0,03	µg/l	30
- Fluatsifoppi-P-butyli	*	< 0,05	µg/l	30
- Fluatsinami	*	< 0,03	µg/l	30
- Heksatsinoni	*	< 0,003	µg/l	30
- Isoproturon	*	< 0,02	µg/l	30
- Kinometionaatti	*	< 0,02	µg/l	30
- Linuron	*	< 0,02	µg/l	30
- Malationi	*	< 0,05	µg/l	30
- MCPA	*	< 20	ng/l	40
- Mekopropi (MCP)	*	< 20	ng/l	30
- Metalaksyli	*	< 0,02	µg/l	30
- Metamitroni	*	< 0,02	µg/l	30
- Metatsaklori	*	< 0,01	µg/l	30
- Metributsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Penkonatsoli	*	< 0,02	µg/l	30
- Pirimikarbi	*	< 0,01	µg/l	40
- Propatsiini	*	< 0,01	µg/l	30
- Simatsiini	*	< 0,005	µg/l	30
- Sulfoteppi	*	< 0,05	µg/l	40
- Terbutylatsiini	*	< 0,003	µg/l	30
- Terbutylatsiini desetyli		< 0,01	µg/l	30
- Triadimefoni	*	< 0,02	µg/l	30
- Triasulfuroni	*	< 0,02	µg/l	30

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = Akkreditoitu menetelmä

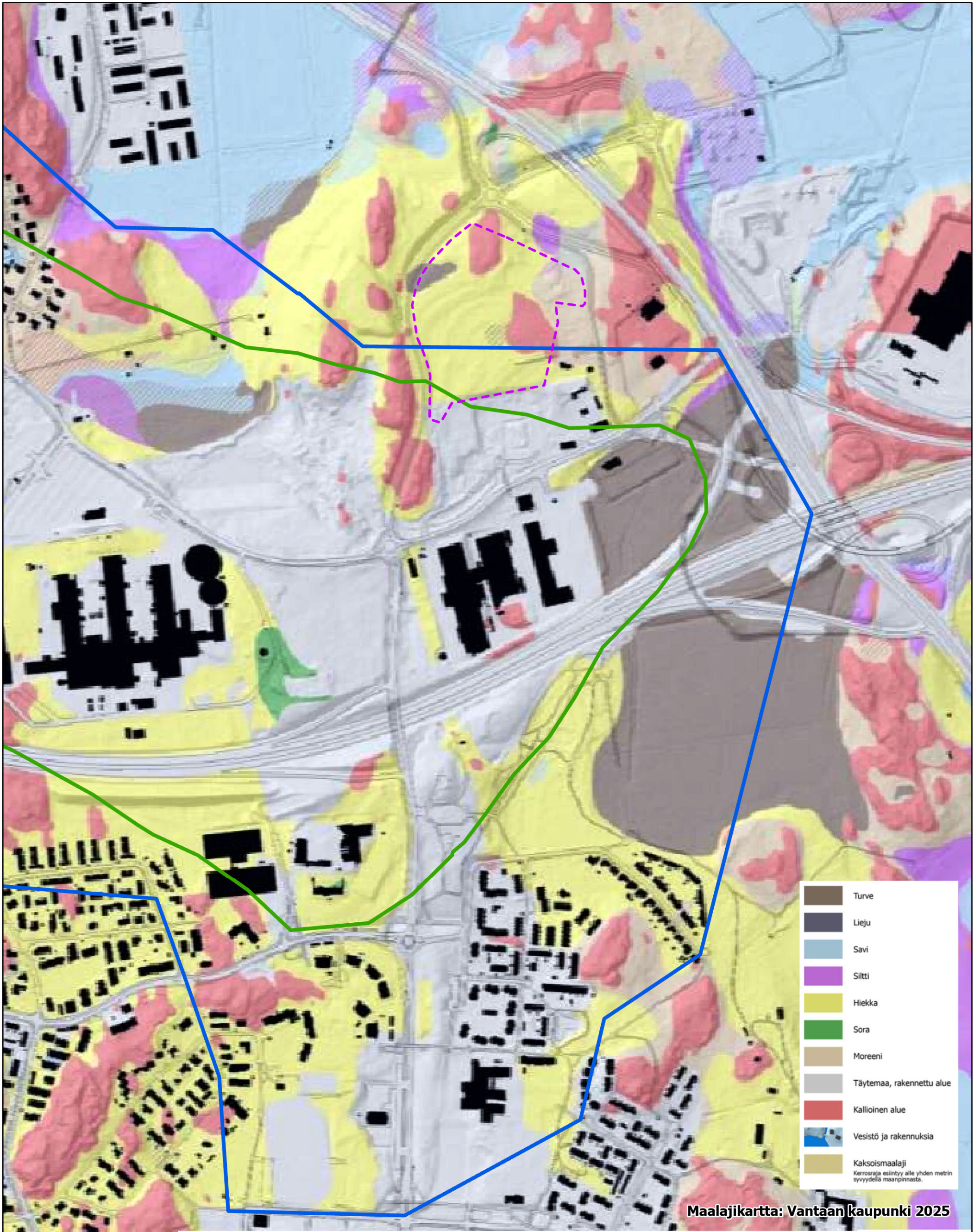
Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Hakoniemi Riku, riku.hakoniemi@afry.com;
Hyrkäs Juuso, juuso.hyrkas@geounion.fi

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

KARTTA 1
Maanpinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 6 000)

KARTTA 2
Maalajikartta (Mittakaava 1 : 6 000)



VANTAAN KAUPUNKI

Vantaan ratikka - Vaaran ratikkavarikon pohjavesivaikutusarvio ja pohjaveden hallintasuunnitelma

Kartta 2

20.2.2025 Hakoniemi R.

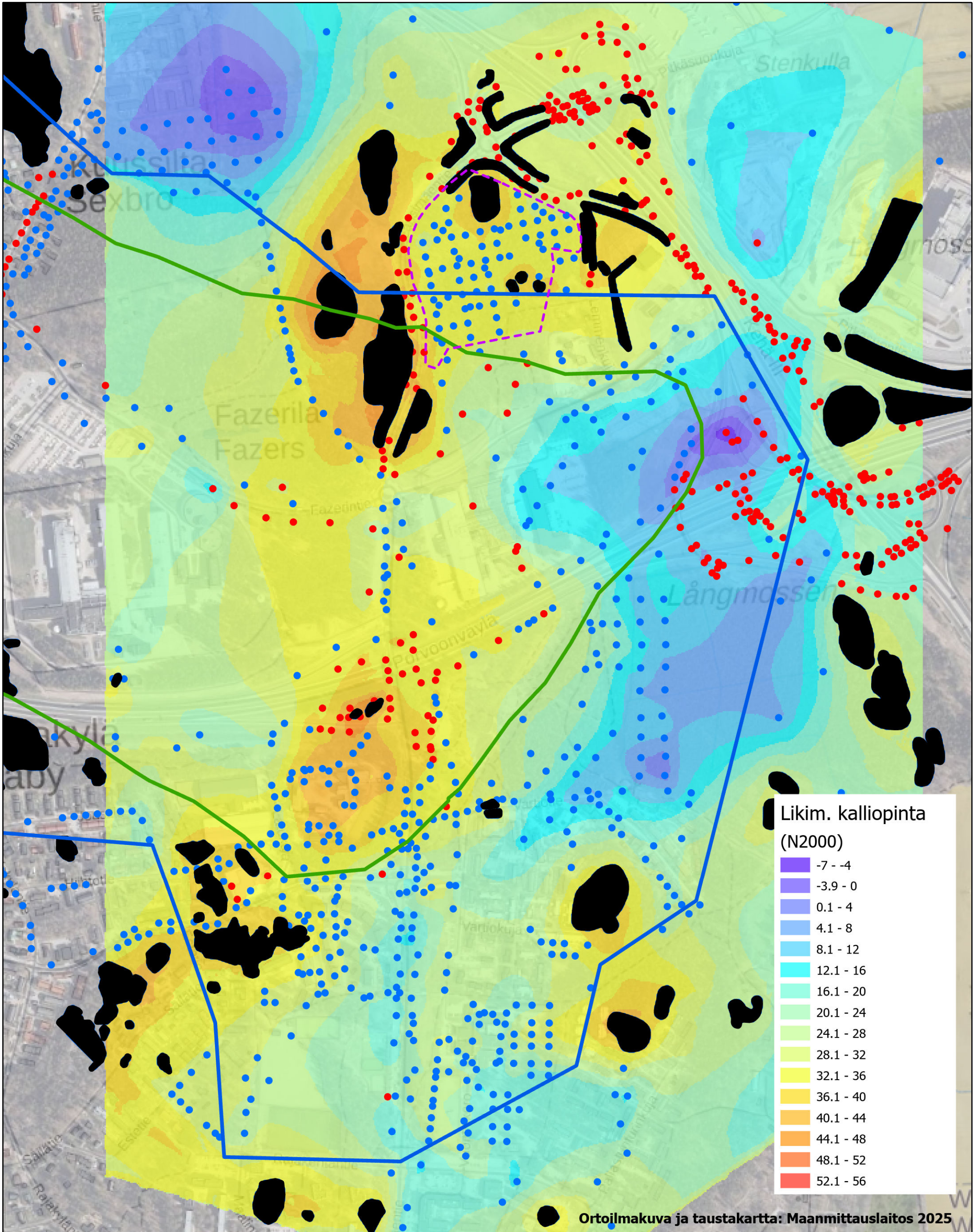
-  Ratikkavarikko (Kaava-alue)
-  Pohjavesialue
-  Varsinainen muodostumisalue



0 50 100 200 Metriä



KARTTA 3
Kalliopinnan korkeustaso (Mittakaava 1 : 6 000)



VANTAAN KAUPUNKI

Vantaan ratikka - Vaaralan
ratikkavarikon pohjavesivaikutusarvio
ja pohjaveden hallintasuunnitelma

Kartta 3

20.2.2025 Hakoniemi R.

- Ratikkavarikko (Kaava-alue)
- Pohjavesialue
- Varsinainen muodostumisalue
- Avokallio

- Kalliopiste (kalliopinta varmistettu)
- Kalliopiste (kalliopinta tulkittu)

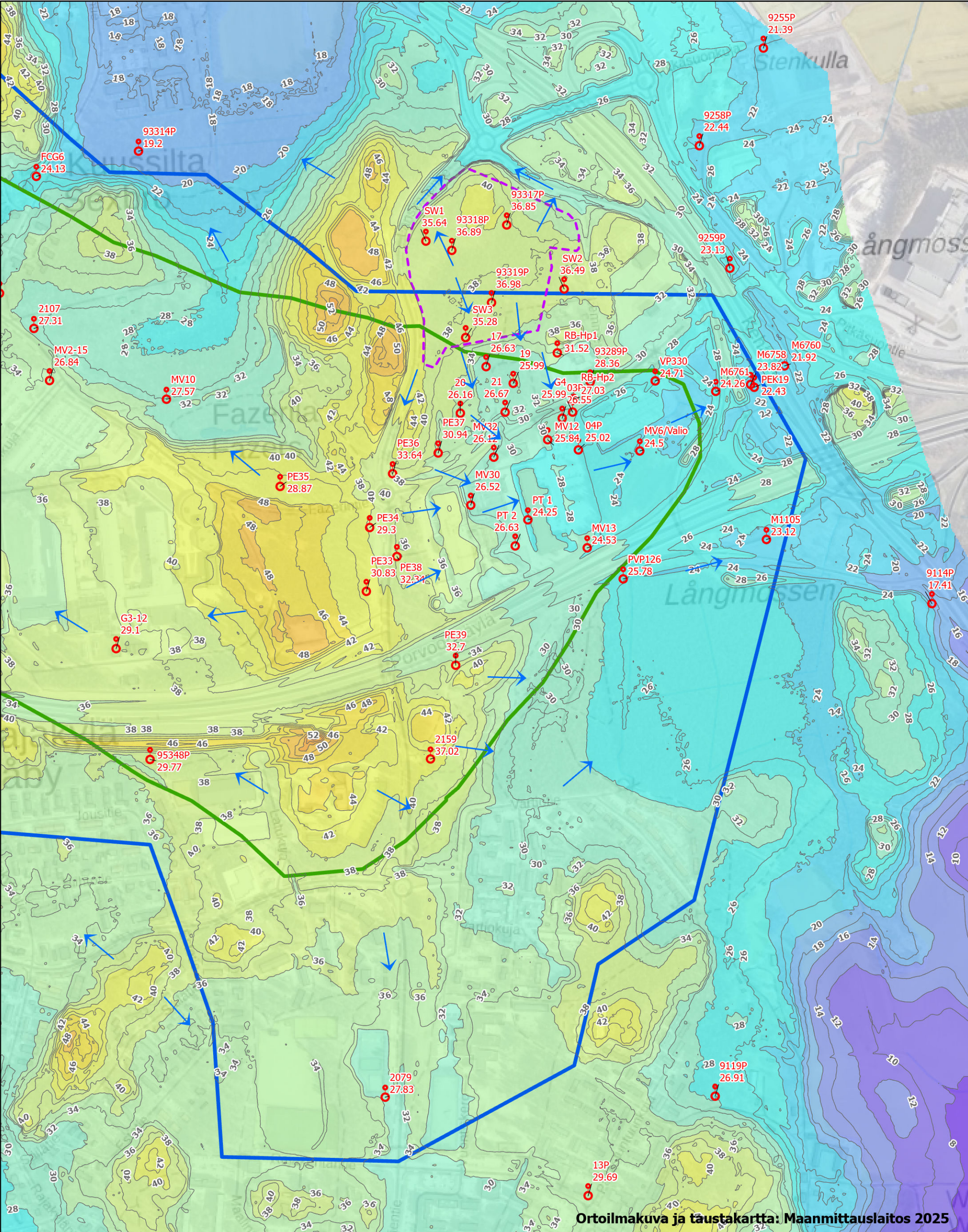


0 50 100 200 Metriä



KARTTA 4

Pohjavesiputket, pohjaveden pinnan taso ja virtaussuunnat (Mittakaava 1 : 6 000)



Ortoilmakuva ja taustakartta: Maanmittauslaitos 2025

VANTAAN KAUPUNKI

Vantaan ratikka - Vaaralan
ratikkavarikon pohjavesivaikutusarvio
ja pohjaveden hallintasuunnitelma

Kartta 4

20.2.2025 Hakoniemi R.

- Ratikkavarikko (Kaava-alue)
- Pohjavesialue
- Varsinainen muodostumisalue
- Maanpinnan korkeustaso (N2000)

- Pohjavesiputki (tunnus ja keskim. pv-taso N2000)
- Pohjaveden virtaussuunta

