



## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet .....	3
1.2	Projektin organisaatio .....	3
1.3	Käsitteitä.....	3
2	SELVITYSALUE.....	3
2.1	Selvitysalueen sijainti ja rajaus .....	3
2.2	Nykyinen maankäyttö ja kaava .....	5
2.3	Maaperä, kallioperä ja pohjavesialueet .....	5
2.4	Valuma-alue ja -reitit .....	7
2.5	Topografia ja virtaussuunnat.....	8
2.6	Nykyinen hulevesien johtaminen .....	8
2.7	Ympäristöarvot .....	9
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU.....	9
3.1	Maankäytön muutos .....	9
3.2	Vaikutukset hulevesiin ja virtausreitteihin .....	10
3.3	Hulevesien laatu .....	11
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet .....	12
4	ESITETTY RATKAISUVAIHTOEHTO.....	12
4.1	Mitoitusperusteet .....	12
4.2	Ratkaisut hulevesien johtamiseen .....	13
4.3	Tulvareitit .....	15
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	16

## LIITTEET

Liite 1. Bussivarikon kuivatus- ja johtokartta, luonnos 28.1.2019

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Selvitys on laadittu Roihupellon bussivarikkoa varten tehtävään asemakaavamuutoksen poikkeuslupahakemusta varten. Tavoitteena on selvittää suunnittelualueen hydrologiaa sekä tarkastella hulevesien käsittelymahdollisuuksia muuttuvassa tilanteessa. Lähtökohta kohteen hulevesisuunnittelulle on, että hulevesiä käsitellään ja viivytetään tontilla ennen viemäriin ja puroon johtamista.

### 1.2 Projektin organisaatio

Hulevesiselvitys on tehty osana Raide-Jokeri allianssin työnsisältöä. Bussivarikon pääsuunnittelijana toimii arkkitehti Teemu Palo, APRT. Alustavan hulevesisuunnitelman varikon alueelle on laatinut Valentin Patalainen (NRC Group Finland) ja selvityksen laatijana toimii Lotta Bjurström-Laitinen (NRC Group Finland).

### 1.3 Käsitteitä

*Valunnalla (mm)* tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa vesistöä kohti maan pinnalla, maaperässä tai kallioperässä. Vesihuoltolain määritelmän mukaan *hulevedellä* tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- tai sulamisvettä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten pintavaluntaa. Sadannan toistuvuudella tarkoitetaan tietyn sadetapahtuman keskimääräistä toistumisaikaa ja se ilmoitetaan yleensä muodossa 1/Xa. Suomessa hulevesiviemärit on yleensä perinteisesti mitoitettu keskimäärin kerran kahdessa vuodessa (1/2a) toistuvan rankkasadetapahtuman aiheuttaman virtaaman mukaan.

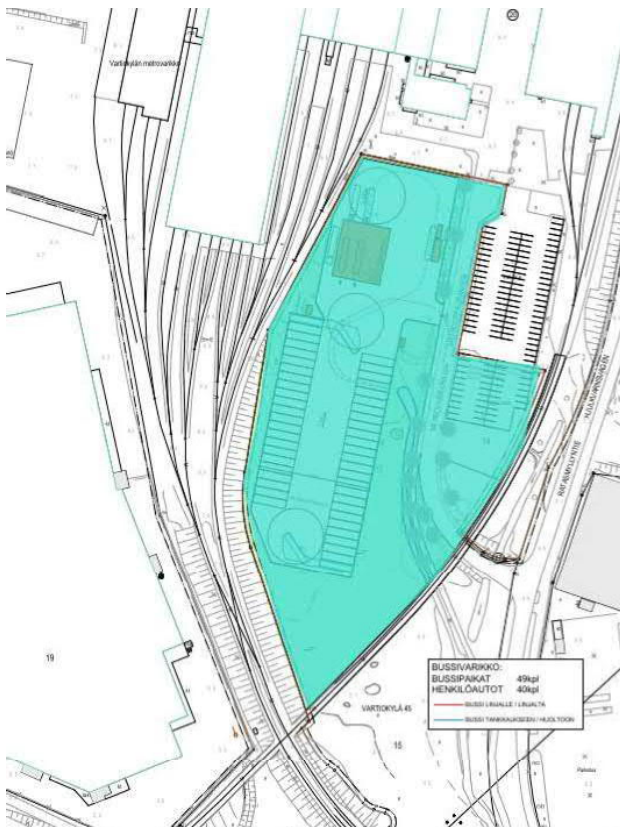
## 2 SELVITYSALUE

### 2.1 Selvitysalueen sijainti ja rajaus

Selvitysalueena on Roihupellon tuleva bussivarikko Vartiokylän kaupunginosassa (Kortteli 45196) itä Helsingissä (Kuva 2.1.1). Hulevesiselvitysalueen koko on noin 2 ha (20 000 m<sup>2</sup>), sisältäen tulevan bussivarikon 2 krs varikkorakennuksen, 49 kpl bussipaikkaa ja 40 kpl henkilöautopaikkaa. Selvitysalue sijaitsee Helsingin metrovarikon kaakkoispuolella, rajautuen pääosin metrovarikkoon ja itä ja eteläpuolella metron raitteeseen. Alueen halki kulkee Metrovarikonkuja, joka toimii linja-autojen kulkureittinä alueelle ja sieltä pois. Helsingin kaupunki on käynnistänyt asemakaavamuutosprosessin aluetta varten.



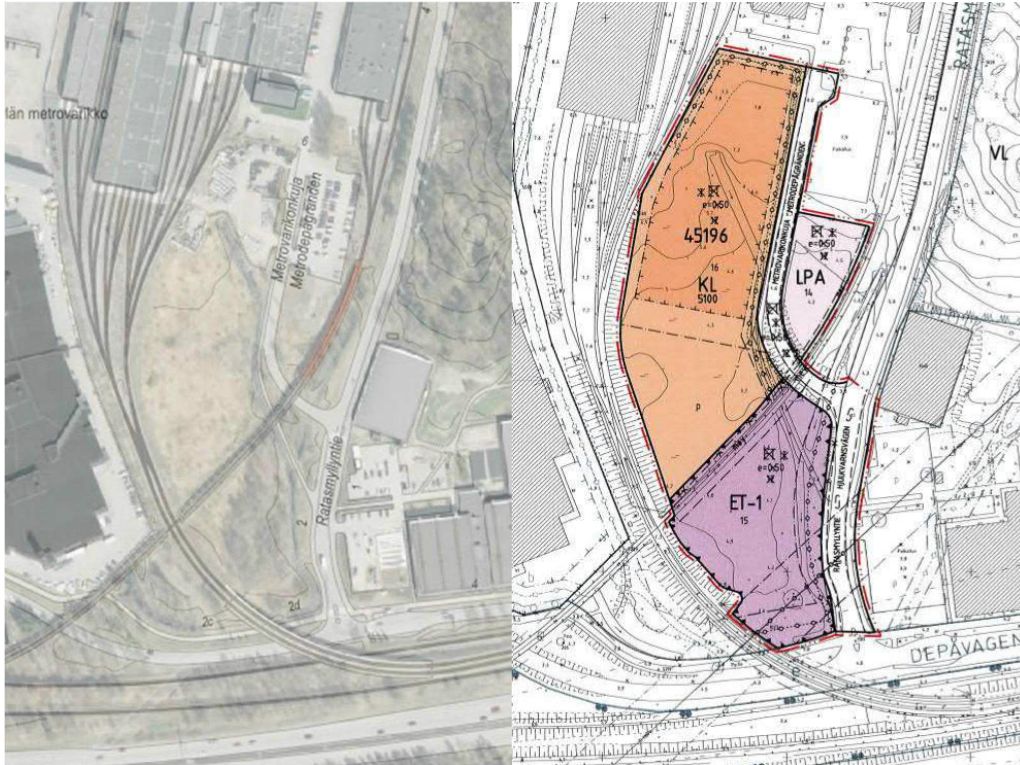
Kuva 2.1.1 Selvitysalueen sijainti (Kartta hel.fi-palvelusta).



Kuva 2.1.2. Selvitysalueen rajaus (Kuvaote asemapiirrosluonnoksesta 17.1.2019).

## 2.2 Nykyinen maankäyttö ja kaava

Selvitysalue on tällä hetkellä osittain joutomaata ja osittain metron varastointialuetta (Kuva 2.2.1). Metrovarikolta tulee kaksi ratasiltaa, jotka risteävät alueen eteläosassa. Mustapuroon johtava avo-oja kulkee alueen halki. Metrovarikonkuja johtaa Ratasmyllyntieltä alueelle.



Kuva 2.2.1. Alueen nykyinen maankäyttö (Kartta hel.fi-palvelusta). Kuva 2.2.2. Ote nykyisestä kaavasta 11806 (kaavamuutos tullut voimaan 2009).

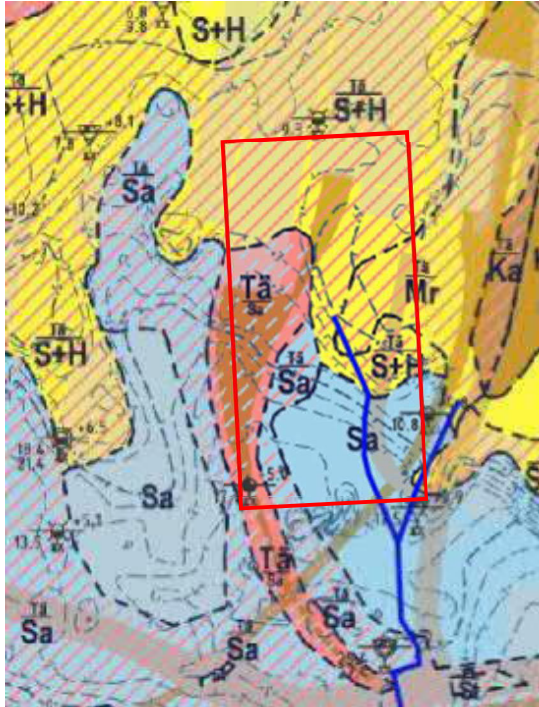
Korttelin 45196/12 ja katualue voimassa olevan kaavan 11806 (noin 3 ha) mukaan (kaavamuutos 2009, Kuva 2.2.2) mukaan alue jakautuu nykyisellään alueisiin: KL Liikenneteknisten korttelialue, LPA Autopaikkojen korttelialue, p Pysäköimispaikka ja ET-1 Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue, joka varataan tulva-altaalle.

## 2.3 Maaperä, kallioperä ja pohjavesialueet

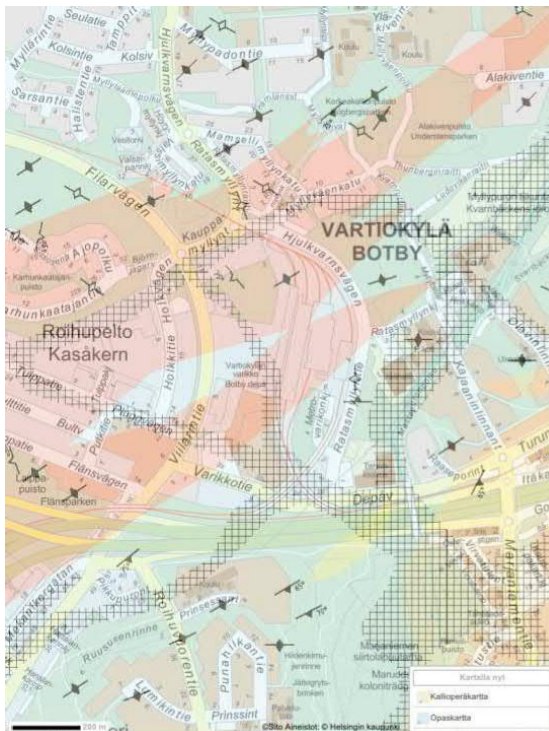
Alueen nykyinen maanpinnan korkeus laskee pohjoisesta etelään +8,4..+4,0. Alueen maaperä on savialuetta (Sa), täytemaata (Tä) sekä moreenia (Mr). Kuvassa 2.3.1 on esitetty maaperälajien jakaantuminen selvitysalueella. Alueen maaperä on huonosti vettä läpäisevää.

Suunnittelualan kallioperä koostuu alueen halki menevästä grano- ja kvartsidioriittivöhykkeistä ja kiillegneisistä. Aluetta halkoo etelässä kallion heikkoisuusvyöhyke. Kuvassa 2.3.2 on esitetty alueen kallioperä.

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Vanhojen vedenpintatietojen mukaan, pohjavedenpinta on suunnittelualueella +3.4 ..+3.6. Pohjavedenpinta nouseekin ajoittain metrosillan alla Metrovarikonkujalla, joka on tasossa +3,0-3,5.



Kuva 2.3.1. Selvitysalueen maaperä (alue merkitty suunnilleen punaisella laatikolla) (Kartta hel.fi-palvelusta).

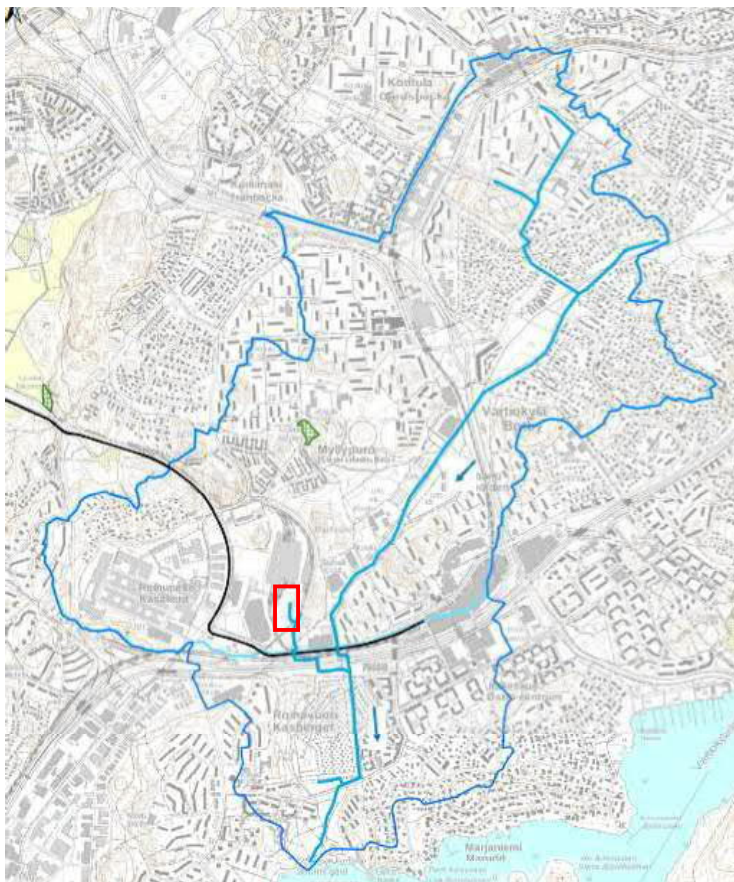


Kuva 2.3.2. Selvitysalueen kallioperä (Kartta hel.fi-palvelusta).

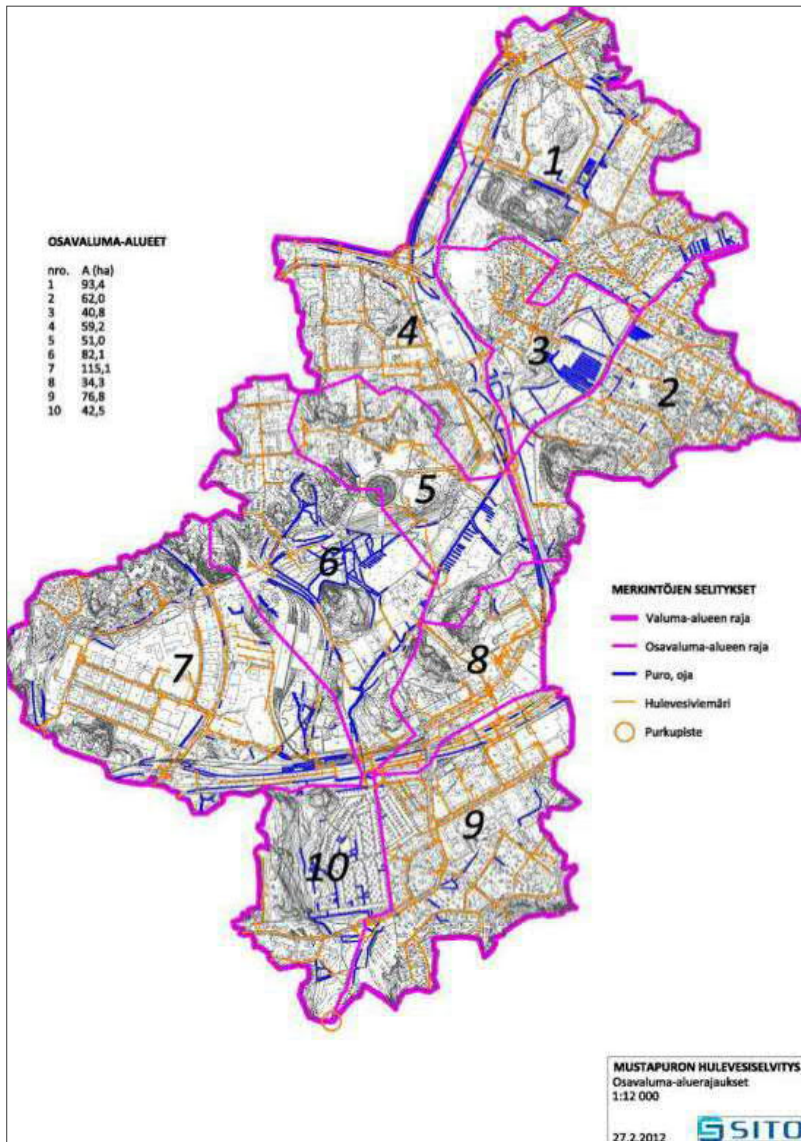
## 2.4 Valuma-alue ja -reitit

Selvitysalue kuuluu Mustapuron valuma-alueeseen. Mustapuron valuma-alue on 666 ha (Kuva 2.4.1). Mustapuron valuma-alue on jaettu 10 osa-valuma-alueeseen Siton vuonna 2012 tehdyn hulevesiselvityksen mukaan. Bussivarikon alue kuuluu Mustapuron läntiseen osavaluma-alueeseen ("nr 7") ja sen koko on 115,1 ha (Kuva 2.4.2). Bussivarikon valuma-alue on pieni osa tästä osa-valuma-alueesta. Valuma-alue koostuu teoriassa bussivarikon tontista ja sen yläpuolella olevasta metrovarikon osasta, josta johtuu kaksi hulevesiputka tontin avo-ojaan. Bussivarikon valuma-alueen koko on yhteensä noin 7 ha. Metrovarikko lännessä, Ratasmyllyntie idässä ja Varikkotie etelässä rajaavat käytännössä kohteen valuma-alueen. Kyseinen valuma-alue on pitkälti rakennettua ympäristöä, joten luonnollista veden kulkua on muutettu.

Nykyisellään sade- ja sulamisvedet johdetaan viettoviemärissä tontin avo-ojaan ja edelleen Mustapuron kautta mereen. Metroraadan liittavalle katualueella Metrovarikonkujalla tulvii ajoittain. Viime asemakaavamuutoksessa on esitetty, että alueelle tulee rakentaa vesitiivis betonikaukalo sadevesipumppaamoinen estämään sadevesien tulvimisen ajoradalla.



Kuva 2.4.1. Mustapuron valuma-alue. Raide-Jokerin linjaus merkittynä mustalla viivalla ja tulevan bussivarikon alue merkittynä punaisella laatikolla.



Kuva 2.4.2. Mustapuron valuma-alueen osavaluma-alueet (Sito 2012).

## 2.5 Topografia ja virtaussuunnat

Selvitysalueen maasto on pohjoisesta etelään laskeva. Tontin korkein kohta on tasossa noin +8,6 m ja eteläisen tontin matalin osa on tasossa +4,0. Tontin länsiosa metrovarikon puolella vaihtelee tasossa +7,2 ja +7,8. Metrovarikonkujan länsipuolella taso vaihtelee +6,9 ja +4,0 välillä ja itäpuolella +6,6 ja +7,1 välillä. Pintaveden virtaussuunta on pohjoisesta etelään päin kohti avouomaa.

## 2.6 Nykyinen hulevesien johtaminen

Nykyisellään tontille avo-ojaan johtuu kaksi hulevesiputkea (2 x hv 400) Metrovarikon alta. Metrovarikon kattojen sadevesistä noin puolet ohjautuvat tontille johtaviin putkiin. Metrovarikon kattovesien lisäksi putkiin pumpataan pohjavesiä metrovarikon rakennusten alta (pohjavesi korkealla). Putkiin päätyvän pohjaveden määrä ei ole tiedossa. Loput metrovarikon kattovesistä



johdetaan hulevesiviemäriin Ratasmyllynkujalla. Metrovarikon laajennusosan vedet johtuvat Raide-Jokeri varikon tontin kupeessa kulkevaan hulevesiviemäriin. Tontin sade- ja sulamisvedet johdetaan viettoviemärissä avo-ojaan ja josta vedet johtuvat Ratasmyllyntien ali 1500 mm rummun kautta Varikkotien hulevesiviemäriin. Viemäri purkaa Mustapuroon Itäväylän allittavan rummun jälkeen. Mustapuro purkaa mereen Strömsinlahteen. Nykyisen parkkipaikan hulevedet (Metrovarikonkujan itäpuolella) johtuu Ratasmyllyntien länsipuolella kulkevaan avo-ojaan.

## 2.7 Ympäristöarvot

Selvitysalueen halki virtaa avo-oja, joka yhtyy Mustapuron pääuomaan alueen etelärajan jälkeen. Mustapuro on merkittävä taimenpuro Helsingin seudulla, jossa taimen kutee usealla alueella. Selvitysalueen suorassa läheisyydessä ei ole taimenen kutupaikkoja, lähin kutupaikka sijaitsee Varikkotien eteläpuolella lähellä Marjaniemen siirtolapuutarhaa.

Alueen ulkopuolella on arvokkaita luontokohteita, kuten pohjoispuolella olevat Myllypuron arvokas metsäkohde, arvokas kallioalue Kauppamyllyntie, Myllypuron etelämetsä, Matokallion pohjoispuoli. Itäväylän eteläpuolella sijaitsee Roihuvuoren arvokkaista metsäalueita.

Alueen halki kulkeva avo-oja johdetaan putkeen noin 50 m matkalta ja päällystetään asfaltilla tulevia bussipaikkoja varten. Rakennetun pinnan määrän kasvu lisää pinta-valuntaa alueella ja lisäksi alueen toiminnan muutos vaikuttaa ojaan johdettavan veden laatuun. Selvitysalueen suunnitelluilla muutoksilla ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta Mustapuroon, johon avo-oja lopulta johtaa. Tontin hulevesiratkaisulla pyritään tasaamaan avo-ojaan johdettavaa vesimäärää ja lisäksi vedenlaadusta voidaan huolehtia käyttämällä esim. biosuodatusta alueella.

## 3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

### 3.1 Maankäytön muutos

Suunnittelualueen asemakaavamuutos sisältää bussivarikon varikkorakennuksen 550 m<sup>2</sup> (2 kerroksinen) 49 kpl bussipaikkaa, 40 autopaikkaa Metrovarikonkujan itäpuolella ja asfaltoitua kenttää bussivarikon alueen verran. Tie- ja katujärjestelyt pysyvät alueella samana. Taulukossa 3.1 esitetään karkeasti tuleva maankäytön muutos.

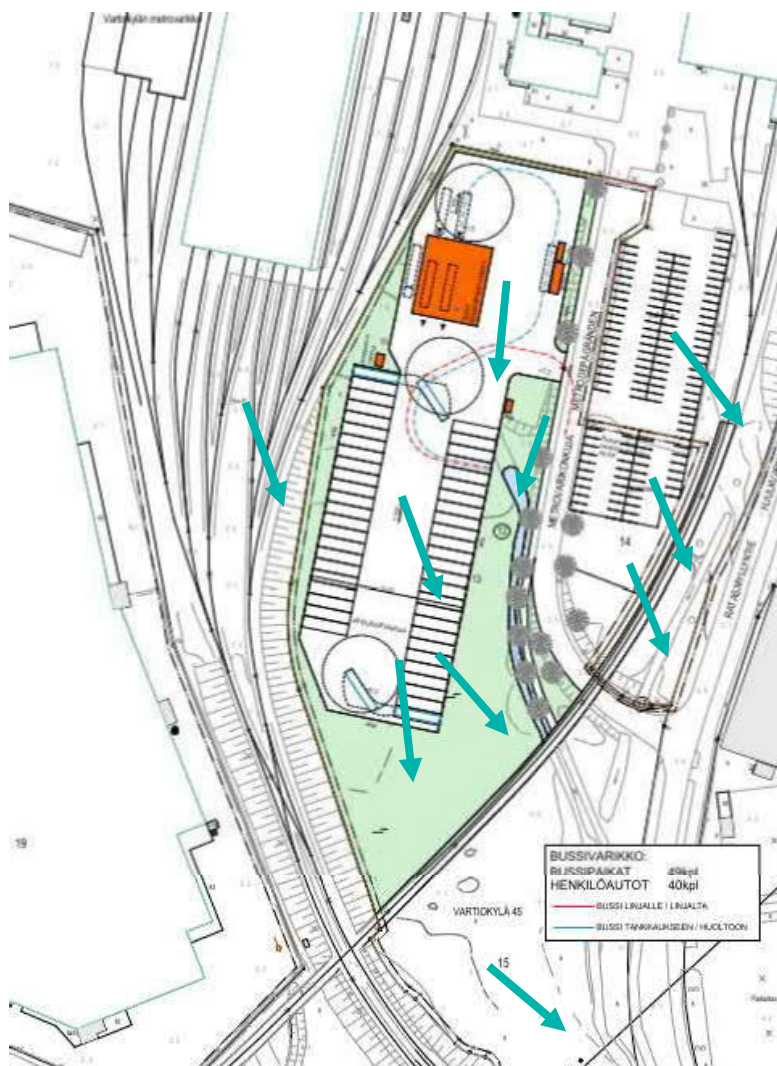
*Taulukko 3.1. Karkeasti jaoteltu maankäyttö nykyisessä tilanteessa ja tulevan muutoksen myötä.*

Maankäyttö	Nykyinen tilanne	Tuleva tilanne	Valuntakerroin
Metsä, puisto, viheralue	80 %	40 %	5-10 %
Piha-alue (hiekkä, sora)	20 %	0 %	50 %
Asfaltti	< 1 %	< 55 %	80 %
Katto	0	< 5 %	90 %

### 3.2 Vaikutukset hulevesiin ja virtausreitteihin

Suunniteltu bussivarikkoalueen maankäyttö ei tule vaikuttamaan päävaluma-alueen veden virtauksiin. Myöhemmin esitettävällä suodatus-/viivytysaltaalla olisi virtausta tasaava vaikutus rumpujen ja puron alavirran osalta.

Alueella suoritettavat pinnantasaukset ja asfaltilla päällystämiset tulevat muuttamaan pintavesien virtausta alueella. Lisäksi osa nykyisestä alueen halki kulkevasta avo-ojasta johdetaan putkeen ja päällystetään asfaltilla. Kuvassa 3.2. on esitetty virtaussuunnat bussivarikon suunnitelman mukaisessa tilanteessa. Pintavedet johtuvat kuten ennenkin, pääasiassa pohjoisesta etelään.



Kuva 3.2. Bussivarikon suunnitelman mukaisen tilanteen pintavesien virtaussuunnat (turkoosit nuolet).

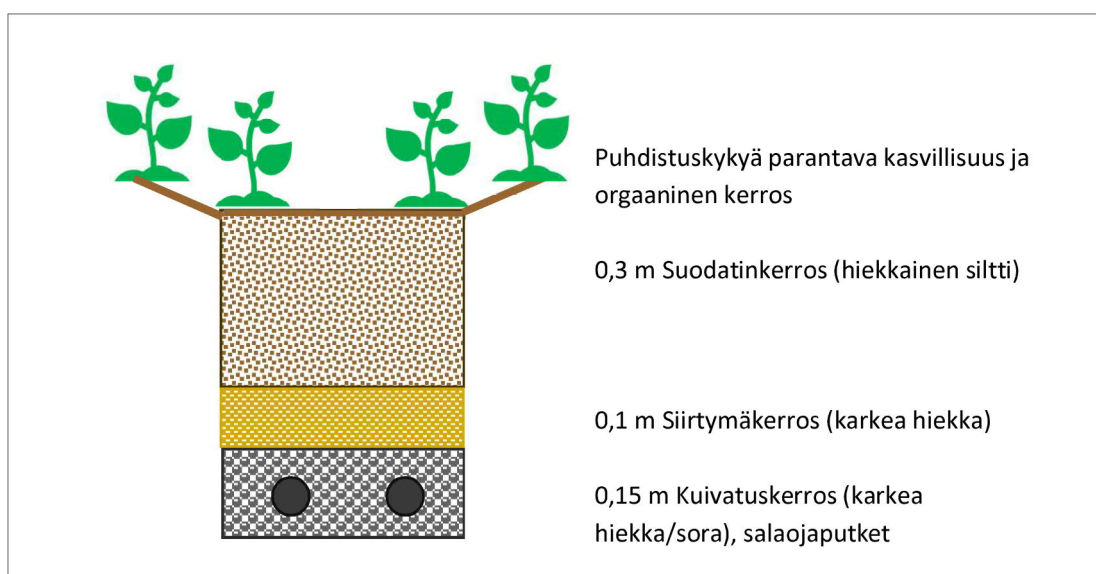
### 3.3 Hulevesien laatu

Metrovarikon tontilta johdettavat kattovedet sekä pohjavesi ovat laadultaan puhtaita. Muutoksen hulevesien laatuun tuo bussivarikko, jota alueella ei ennen ollut. Alueella syntyviin hulevesiin on kiinnitettävä huomiota erityisesti koska alueen hulevedet purkavat Mustapuroon, jossa elää mm. paikallinen taimenkanta.

Likenneviraston julkaisemassa maanteiden hulevesiselvityksen (2013) mukaan, liikennelaueiden hulevedet sisälsivät kiintoaineen lisäksi metalleja, klorideja ja öljyhiilivetyjä sekä ajoittain fosforia ja typpeä. Selvityksen perusteella esimerkiksi kiintoaineen erotus vähensi selkeästi haitta-aineiden pitoisuuksia hulevesissä. Metrovarikon ja bussivarikon alueella tapahtuu jätteiden, öljyjen ja kemikaalien varastointia ja käsittelyä, pesua ja muuta toimintaa, joka on hyvä huomioida alueella. Lisäksi hulevesien hallinnassa on hyvä huomioida myös mahdolliset onnettomuustilanteet, jos alueella käsitellään haitallisia aineita.

Hulevesien laadun parantamista varten on mahdollista rakentaa biosuodatusjärjestelmä tavallisen viivvytysaltaan tai painanteen sijaan (Kuva 3.3). Biosuodatusrakenne on käsittelyjärjestelmä, joka koostuu vettä hyvin johtavista maakerroksista ja lisäksi rakenteen pinnalla hyödynnetään kasvillisuutta, joka parantaa puhdistuskykyä sekä pintakerroksen läpäisevyyttä. Biosuodatin koostuu kasvillisuuspinnoista, orgaanisesta kerroksesta ja yhdestä tai useammasta suodatinkerroksesta. Alimpana rakenteessa on kerros hyvin vettä läpäisevää materiaalia, esim. soraa. Alin kerros joko salaojitetaan tai annetaan veden imeytyä maaperään (jos maaperä on hyvin vettä läpäisevää).

Biosuodattimet poistavat tehokkaasti hulevesistä kiintoainetta, raskasmetalleja sekä öljyhiilivetyjä. Biosuodatusallas/-painanne toimii myös viivyttävänä rakenteena, jolloin saadaan tasattua virtaamaa ennen avo-uomaan johtamista.



Kuva 3.3. Esimerkkikuva biosuodatusrakenteesta minimikerrospaksuuksilla.

### 3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Suunnittelualaueen hulevedet laskevat lopuksi Mustapuroon. Mustapuro johdetaan rummuissa Varikkotien, Itäväylän ja metron ali. Rumpujen kapasiteetti on nykyisellään jo ajoittain kovilla ja alavirran siirtolapuutarhalla on tulvaongelmia, joten Mustapuron valuma-alueella tapahtuvilla muutoksilla ei saisi aiheuttaa lisäongelmia. Lisäksi Mustapuron valuma-alue on pitkälti rakennettua ympäristöä, joten puro kärsii ajoittain siihen johdettavien hulevesien huonosta laadusta.

Helsingin kaupungin hulevesiohjelman (2018:3) mukaisesti hulevesiä tulee käsitellä ja hyödyntää ensisijaisesti syntypaikaltaa. Toiseksi, hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.

## 4 ESITETTY RATKAISUVAIHTOEHTO

### 4.1 Mitoitusperusteet

Hulevesien hallintaa alueella on tarkasteltu laskelmalla. Laskennassa mitoitus perustuu rankkasateen aiheuttamaan virtaamaan. Rankkasateen aiheuttama virtaama on laskettu kaavalla:

$$Q = i * u * F.$$

$$Q = \text{virtaama (l/s)}$$

$$i = \text{mitoitussateen rankkuus (l/s ha)}$$

$$u = \text{valumakerroin (0-1)}$$

$$F = \text{valuma-alueen pinta-ala (ha)}$$

Bussivarikon hulevesiviemärien osalta mitoitussateena on käytetty kerran 2 vuodessa toistuvaa 10 minuutin rankkasadetta eli 125 l/s ha (Helsingin kaupungin tulvastrategia, Tulviin varautuminen Helsingin kaupungissa). Tämän lisäksi alueelle johdetaan metrovarikon kattovesiä ja pohjavettä, joka pitää putkimitoituksessa ottaa huomioon.

Tontti voidaan jakaa kolmeen eri hulevesien hallinta-alueeseen A1, A2 ja A3. A1 alue koostuu metrovarikon yhden putken (hv 400) sekä bussivarikon pohjoisen osan (tankkausalue + varikkorakennuksen kattovedet) hulevesistä. A2 alueen hulevedet muodostuvat metrovarikon toisen putken (hv 400) sekä bussiparkkipaikan vesistä. A3 vedet muodostuvat Metrovarikonkujan itäpuolella syntyvistä hulevesistä autojen parkkipaikoilta.

Taulukko 3.2. Hulevesien muodostumisen ja johtamisen jakaantuminen voidaan jaotella kolmeen osaan tulevalla bussivarikon tontilla.

A1	Pinta-ala	Valumakerroin
Metrovarikon vesiä (hv 400)		
Tankkausalue (asfaltti)	0,4	0,8
Varikkorakennus (kattovedet)	0,055	0,9
A2	Pinta-ala	Valumakerroin
Metrovarikon vesiä (hv 400)		
Bussiparkkipaikat (asfaltti)	0,6	0,8
Viheraluetta	0,85	0,05-0,1
A3	Pinta-ala	Valumakerroin
Autoparkkipaikat (uusi + olemassa oleva)	0,35	0,8

## 4.2 Ratkaisut hulevesien johtamiseen

Bussivarikon tontille johdetaan ulkopuolisia vesiä, jotka vaikuttavat hulevesimitoitukseen. Lisäksi tontille tulee paljon läpäisemätöntä pintaa ja tontin eteläosa, joka säilyy, on vettä huonosti läpäisevää savimaata. Alueen itäisessä osassa ennen Metrovarikonkujan ja Ratasmyllyntien risteystä tulvii herkästi.

Ratkaisut eri osa-alueille:

### A1

Metrovarikon hv 400 putken vedet ja varikkorakennuksen kattovedet johdetaan putkella tontin avo-ojaan. Bussivarikon tankkausalueen hulevedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta putkella avo-ojaan.

### A2

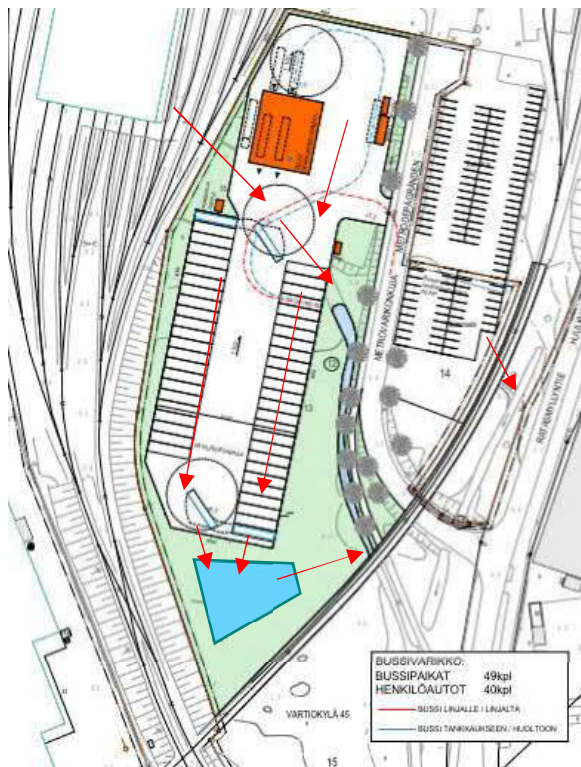
Metrovarikon toisen hv 400 putken vedet johdetaan yhdessä bussiparkkipaikan hulevesien kanssa kahdessa hulevesiviemärissä parkkipaikan eteläosaan josta vedet johtuvat hulevesialtaaseen/-painanteeseen, jossa on biosuodattava rakenne. Rakenne toimisi vettä viivyttävänä ja huleveden laatua parantavana ratkaisuna. Altaan/painanteen sijainti on esitetty kuvassa 4.2 sekä liitteessä 1.

Tontin haasteena on savinen maa ja korkea pohjavedenpinta. Biosuodattava rakenne saadaan kuitenkin toteutettua kuvan 3.3 mukaisilla kerroksilla. Koska altaan alueen maaperä on vettä heikosti johtavaa, on kohteessa käytettävä salaojitusta. Altaalta vedet johtuvat salaojien ja 250 mm ylivuotoputken kautta tontin itäreunalla kulkevaan avo-ojaan.

Suunnitellun biosuodatusaltaan osalta mitoitussateena on käytetty kerran 50 vuodessa toistuva 10 minuutin rankkasadetta eli 275 l/s ha (Helsingin kaupungin tulvastrategia, Tulviin varautuminen Helsingin kaupungissa). Altaan valuma-alueen pinta-ala on noin 1,5 ha sekä metrovarikon alueelle johdettavat hv 400 putken vedet. Altaan mitoitusvirtaamaksi on laskettu 670 l/s. Altaan pinta-ala on alustavan suunnitelman mukaan noin 500 m<sup>2</sup> ja sen tilavuus noin 240 m<sup>3</sup>.

### A3

Autoparkkipaikan hulevedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta avo-ojaan Ratasmyllyntien länsipuolella.



Kuva 4.2 Hulevesien johtamisen periaatteet alueella.

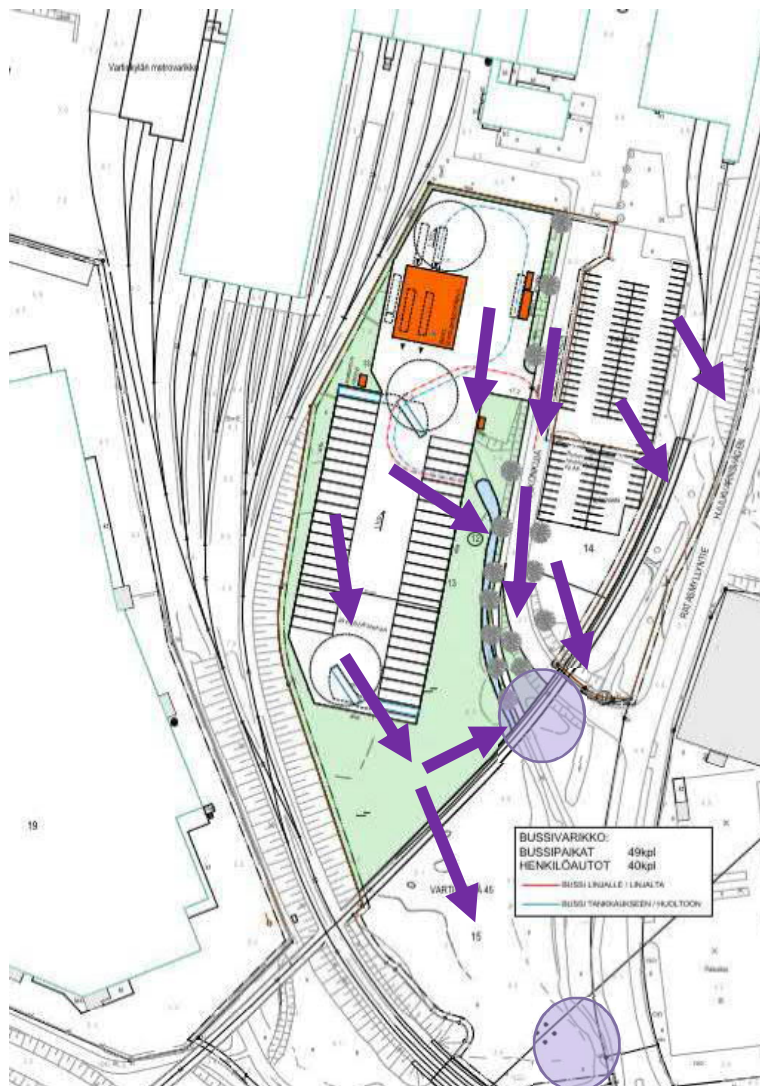
### Viereiset tontit

Viereisten tonttien hulevedet johtuvat kuten ennenkin, metrovarikon laajennusosan hulevedet johdetaan nykyiseen hulevesiviemäriin tulevan Raide-Jokeri varikon itäpuolella, 50 % metron kattovesistä johdetaan putkilla avo-ojaan bussivarikon tontilla sekä toisen 50 % metron kattovesistä johdetaan Ratasmyllynkujan hulevesiviemäriin.

### 4.3 Tulvareitit

Esitetty hulevesien suodatus- ja viivytysallas-/painanne kerää ja viivyttää hulevesiä. Erityisesti pitkäkestoisen ja kovan sateen aikana, rakenteella on tarpeellinen virtaamaa tasaava vaikutus alueella.

Yleisesti alueen kaltevuus suunnitellaan siten, että valumasuunnat ovat poispäin rakennuksesta ja parkkipaikoista ja kaltevuudet ovat riittävät hulevesien johtamista varten. Runsaan sateen aikana selvitysalueen hulevedet virtaavat kovilla pinnoilla ja laskevat kohti etelää ja avouomaan tontin itäosassa.



Kuva 4.3. Alueen tulvareitit on esitetty violeteilla nuolilla. Mahdollisia tuluvia alueita on esitetty violeteilla ympyröillä.

Poikkeustilanteita varten, jolloin hulevesiä keräävien viemäreiden kapasiteetti ylittyvät ja viemärit eivät enää toimi tarkoituksenomaisesti, pitää olla turvallinen hulevesien tulvareitti suunniteltuna. Potentiaalisiksi ongelmakohtiksi korostui muutama alue tontilla (Kuva 4.3). Metrosillan alla vettä

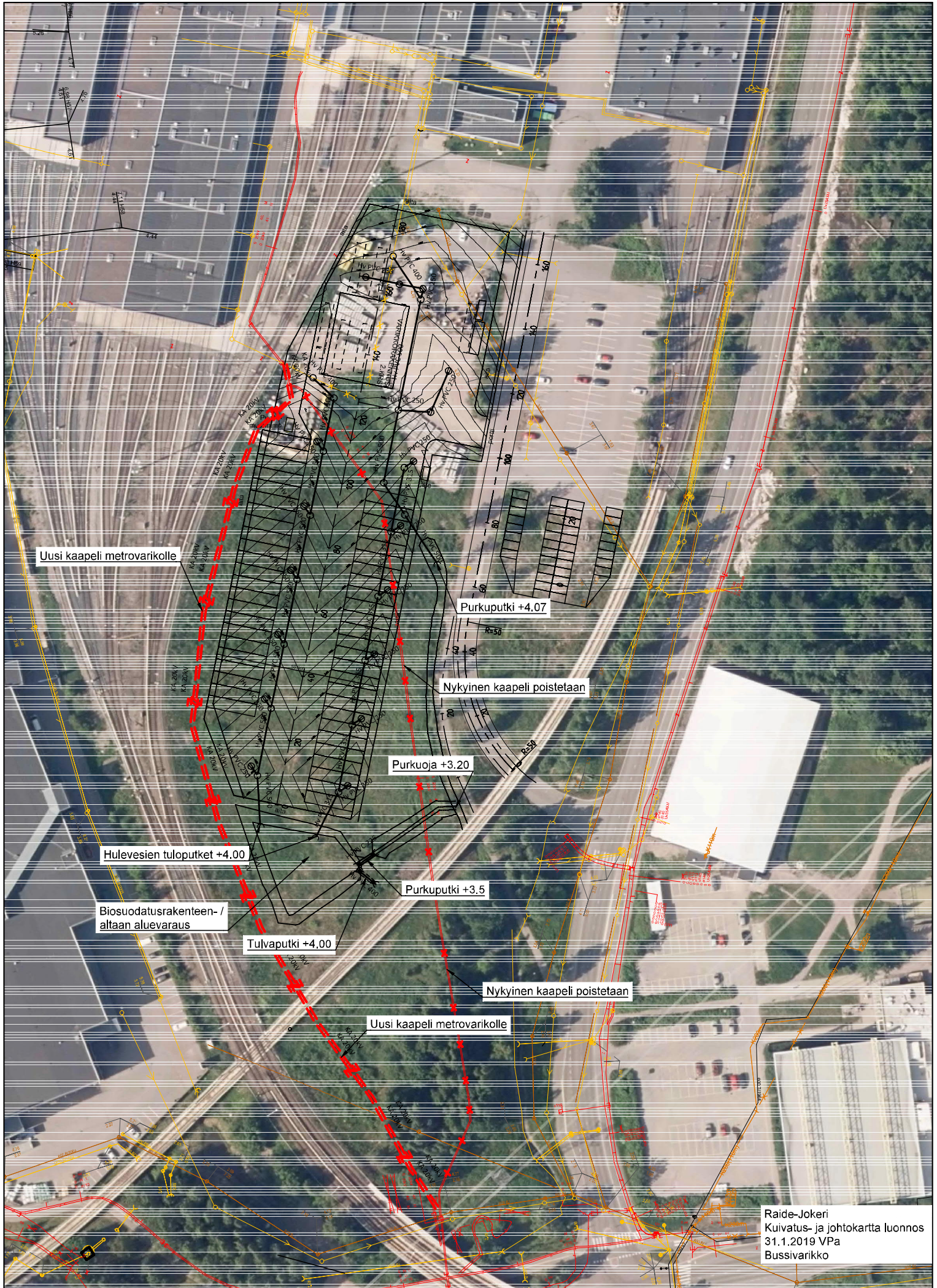
kertyy runsaan sateen aikana ja pohjavedenpinta on ajoittain samalla korkeudella siinä kohdassa kuin maanpinta. Lisäksi Ratasmyllyntien rummun kapasiteetti on selvitysten mukaan riittämätön (Varikkotien hulevesiviemäreiden mitoitus). Ratasmyllyntien rumpu kerää vettä noin 113 ha kokoiselta alueelta

## 5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Selvityksen mukaan alueen maankäyttö muuttuu merkittävästi nykyiseen tilanteeseen nähden. Alueelle tulee läpäisemätöntä pintaa, kuten kattopinta-alaa ja asfalttia. Lisäksi osa avo-ojasta ohjataan rumpuun ja päällystetään asfaltilla. Avo-oja ei kuitenkaan ole luonnontilainen osa puroa, joten ojan putkittaminen ja pinnoittaminen asfaltilla ei heikennä merkittävästi pääuoman, eli Mustapuron tilaa. Tuleva bussivarikon toiminta vaikuttaa pintavesien laatuun alueella ja voi aiheuttaa riskin purolle.

Tontin hulevesien johtaminen ja käsittely jakautuvat kolmeen eri alaan. Tontille esitetään öljynerotuskaivoja autoparkkipaikalle ja tankkausalueelle, josta hulevesiä johdetaan avo-ojaan. Varsinaisen bussiparkkipaikan hulevesien käsittelyä ratkaisuksi esitetään varausta altaalle tai painanteelle, jossa olisi biosuodatusrakenteita. Bussiparkkipaikkojen hulevesien osalta biosuodatusrakenteilla saataisiin parannettua hulevesien laatua sekä samalla viivytettyä vettä ennen avo-ojaan ohjaamista. Luonnonpinnat, viheralueet, imeytysaltaat ja painanteet ovat parhaita imeytysratkaisuja alueilla, joissa on korkea pohjaveden taso, huono veden läpäisevyys, vaihteleva topografia tai päällystettyjä pysäköinti- ja tiealueita, joissa hulevedet vaativat puhdistusta. Menetelmien rakenne- ja käyttökustannukset ovat lisäksi alhaiset.





Uusi kaapeli metrovarikolle

Purkupuhti +4.07

Nykyinen kaapeli poistetaan

Purkuoja +3.20

Hulevesien tuloputket +4.00

Purkupuhti +3.5

Biosuodatusrakenteen- /  
altaan aluevaraus

Tulvapatki +4.00

Nykyinen kaapeli poistetaan

Uusi kaapeli metrovarikolle

# Ympäristövaikutusten arvio

## Raitiovaunu- ja bussivarikot

14.2.2019

### SISÄLLYS

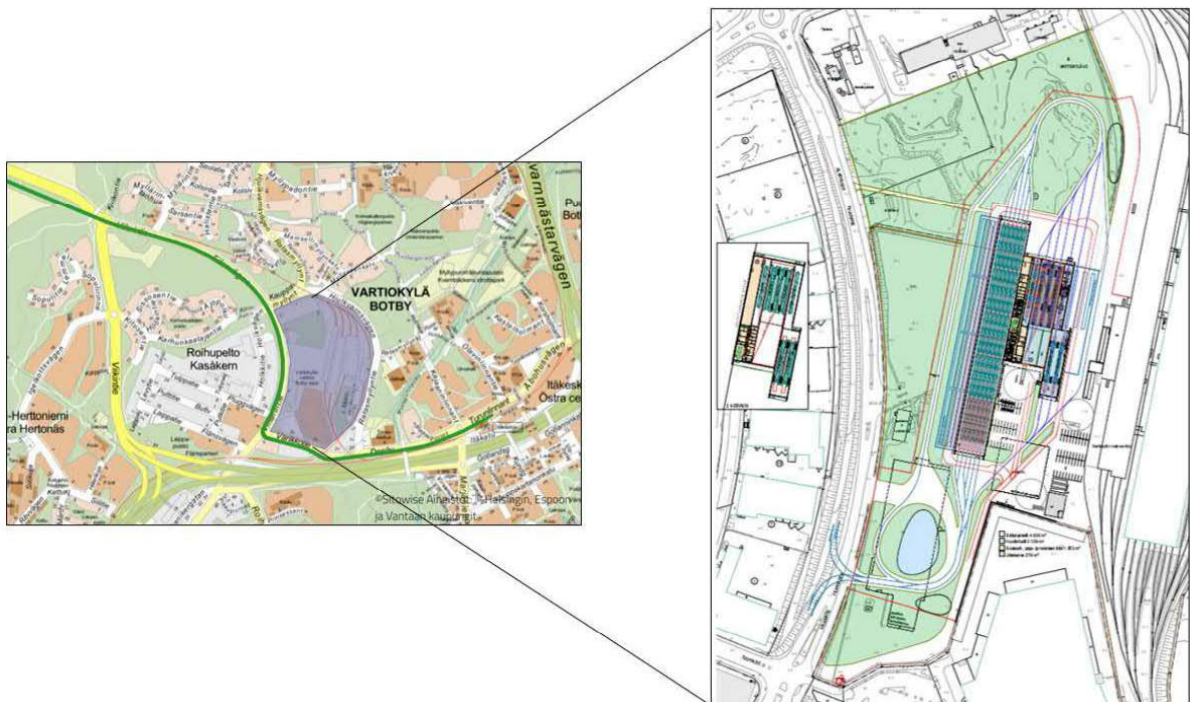
1	JOHDANTO .....	2
2	VAIKUTUKSET.....	3
2.1	Melu .....	3
2.2	Tärinä ja runkoääni .....	4
2.3	Pöly.....	5
2.4	Luonto .....	5
2.5	Maaperä .....	6
2.5.1	Pilaantuneet maat.....	6
2.5.2	Sulfaattimaat .....	6
2.6	Vedet.....	7
2.6.1	Pohjavedet.....	7
2.6.2	Pintavedet.....	7
2.7	Liikenne .....	8
2.8	Maisema ja kaupunkikuva.....	8
3	YHTEENVETO .....	9

## 1 JOHDANTO

Raide-Jokerin allianssi suunnittelee ja rakentaa uutta raitiotiejärjestelmää palvelevan varikon Helsingin Roihupeltoon (kuva 1). Varikon alueelta puretaan nykyiset rakenteet ja rakennukset, joista kaksi on tontilla ja yksi tontin ulkopuolella.

Varikko käsittää varikon tontille toteutettavan kokonaisuuden, joka koostuu varikkorakennuksesta, varikkopihasta raiteineen ja muusta ulkoalueesta. Varikkorakennukseen keskitetään Raide-Jokerin raitiovaunujen säilytys- ja huoltotoiminta. Varikolla on tilat vaunujen säilytykselle, päivittäisille tarkistuksille ja vaunujen puhdistukselle sekä säännölliselle huollolle ja tarvittaville korjauksille. Vaunujen ajo varikolle tapahtuu linjaraiteilta Viilarintieltä. Autojen ajoyhteys on tontin lounaiskulmasta Viilarintieltä.

Raitiovaunuvarikon tontilla sijaitsee tällä hetkellä runkolinjan 550 bussivarikko, joka siirretään uuteen sijaintiin (kuva 2) nykyisen metrovarikon eteläpuolelle ennen raitiovaunuvarikon rakentamista aloittamista. Bussivarikolla on autojen tankkaus ja huoltotilat sekä pysäköintialue.



Kuva 1. Raide-Jokerin varikon asemapiirrosluonnos (Arkitehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy).



Kuva 2. Bussivarikon uusi sijainti.

## 2 VAIKUTUKSET

### 2.1 Melu

#### *Raitiovaunuvarikko*

Lähimpien mahdollisesti melulle altistuvien kohteiden etäisyys lähimpään raitiotievarikon äänilähteeseen eli kääntöraiteeseen on noin 150 m. Raitiovaunuvarikon tieltä louhitaan nykyinen kumpu pois. Kumpu ei suojaa lähimpiä asuinrakennuksia metrovarikon melulta, joten sen poistolla ei ole vaikutusta lähimpien asuntojen melutasoihin.

Melumallinnuksen avulla on arvioitu tulevan raitiotievarikon meluvaikutukset (liite 1 ja 2). Melumallinnuksen perusteella päivä- ja yöajan ohjearvot eivät ylity sisällä tai ulkona, vaikka mallinnustulokseen lisättäisiin kokonaisuudessaan 5 dB häiritsevyysskorjaus. Yöajan (22-7) keskiäänitaso on selvästi alle ohjearvon.

Raide-Jokerin varikon toiminnasta aiheuttava melu voi sisältää muusta taustamelusta erottuvia koilahduksia, jotka ovat lähimpien asuinrakennuksien luona enimmillään noin 59 dB.

Raitiovaunuvarikon ja asutuksen välissä on metrovarikon raiteet sekä melko vilkas Ratasmyllyntie. Raide-Jokerin aiheuttamia yhteismelutason muutoksia voidaankin pitää hyvin vähäisinä, koska pelkän varikon aiheuttama keskiäänitaso on asutuksen luona noin 10 dB vähemmän ja enimmäisäänitaso noin 20 dB vähemmän kuin nykytilanteessa ilman uutta varikkoa.

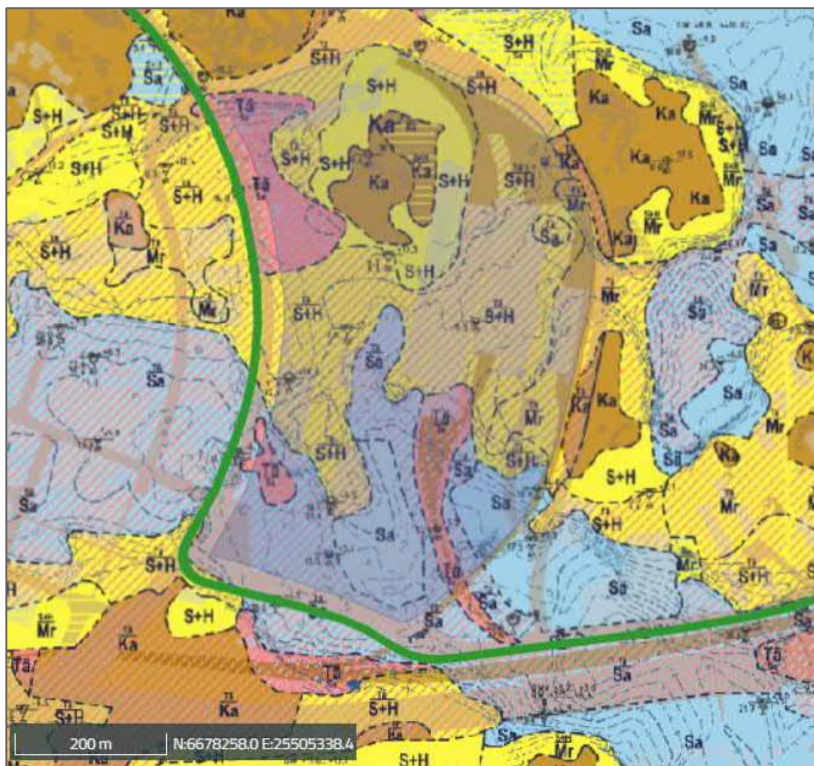
#### *Bussivarikko*

Bussivarikon osalta voidaan arvioida, että mahdolliset meluvaikutukset ovat nykyistä pienemmät ja asutuksen kannalta merkityksettömät. Tulevan bussivarikon ympärillä on melulta suojaavia rakennuksia ja maaston muotoja, sekä selvästi äänekkäämpi melulähteitä (metrolinnoke, varikko ja Itä-väylä) ja muu tieliikenteen melu). Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 200 metrin päässä.

## 2.2 Tärinä ja runkoääni

### Raitiovaunuvarikko

Varikon alue on pääosin kovaa maaperää, keski- ja pohjoisosassa vaihtelevat hiekka-, siltti- ja kalkliomaaperä. Alueen eteläosassa on paikoin savea (kuva 3). Varikon läheisimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat alueen pohjoispuolella kovalla maaperällä. Kova maaperä johtaa runkomelua. Kovan maaperän lisäksi kulkuneuvon nopeus on runkomelun herätteen synnyssä merkittävä tekijä. Nopeuden kasvaessa lisääntyy suurella todennäköisyydellä myös runkomelu. VTT:n julkaisun (*Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, VTT tiedotteita 2468, 2009*) mukaan runkomeluhaitta on yleensä suurin, kun sekä väylän että rakennuksen perustukset ulottuvat suoraan peruskallioon tai kovaan kitkamaahan. VTT:n julkaisussa esitetyn arvion mukaan kovalla maalla 40 km/h nopeudella liikkuvan raitiovaunun ja rakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen, on 15 m. Julkaisun turvaetäisyyсарviointissa pienin huomioitu nopeus on 40 km/h. Raide-Jokerin nopeudet varikolla ovat erittäin alhaisia; raitiovaunu joko saapuu tai lähtee varikolta eikä aiheuta varsinaista ohiajoa pohjoispuolen asuinkiinteistöjen läheisyydessä.



Kuva 3. Maaperäkartta alueesta. (Helsingin kaupungin kartta-aineistot).

Alueen eteläosan pehmeä maaperä edistää tärinän leviämistä. Selvityksen mukaan varikolla ei tehdä tärinää aiheuttavia toimintoja, eikä alueen eteläpuolella välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinkiinteistöjä.

Tehdyn arvion perusteella voi todeta, että varikon alueella tapahtuvat raitiotieliikenteen ajoon ja huoltoon liittyvät toiminnot eivät aiheuta alueen läheisyydessä sijaitsevilla asuinkiinteistöissä havaittavia tärinä- tai runkomeluvaikutuksia.

#### *Bussivarikko*

Bussivarikon uuden sijaintipaikan maaperä on pohjoisosassa hiekka- ja silttimaaperää ja eteläosassa savea. Bussivarikon toiminnasta ei ole tunnistettu varsinaisesti tärinää tai runkomelua aiheuttavia toimintoja. Mahdollisen haitan riskiä lisäksi vähentää, ettei tärinälle tai runkoäänelle herkkiä kohteita ole bussivarikon välittömässä läheisyydessä.

## 2.3 Pöly

#### *Raitiovaunuvarikko*

Raitiotie pölyää vähemmän kuin kumipyöräliikenne. Varikon alueella nopeudet pysyvät alhaisina, joten pölyä ei juurikaan synny ja jarruhiekkaa ei todennäköisesti tarvitse käyttää. Radan kastelu ja erityisesti keväisin ja kuivaan aikaan sekä kiskoalueiden pesu imulakaisuautolla vähentää pölyämistä.

#### *Bussivarikko*

Tuleva bussivarikko on kaukana asuinrakennuksista, eikä aiheuta muutosta kyseisten asuinrakennuksien nykyiseen pölytilanteeseen.

## 2.4 Luonto

Selvitysalue on tällä hetkellä pääosin rakennetun ympäristön muodostama saareke. Suurimmat viheralueet ovat eteläosaan suunnitellun linja-autovarikon ja luoteisosaan suunnitellun raitiovaunuvarikon alueilla. Selvitysalueella ja sen lähiympäristössä esiintyvä lajisto on tavallista ja Helsingin kaupunkiympäristölle tyypillistä. Selvitysalueelta ei ole tavattu eikä siellä esiinny merkittäviä luontoarvoja tai lajeja (Helsingin karttapalvelu 2019, [kartta.hel.fi](http://kartta.hel.fi)). Metrovarikonkujan molemmin puolin esiintyy vieraslajina kurturuusua.

Molemmilla alueilla tulee pienentyneinäkin olemaan edelleen merkitystä siellä nykyään esiintyvälle eläimistölle lisääntymis- ja ruokailuympäristönä.

#### *Raitiovaunuvarikko*

Alue rajautuu lännessä Viilarintiehen ja sen puoleiseen muutaman metrin kapeaan joutomaavyöhykkeeseen ja metsiköihin. Itäpuolella Ratasmyllyntiellä on kapea mänty- ja lehtipuuvyöhyke, joka pohjoisessa vaihtuu joutomaavyöhykkeeksi. Ratapihojen kasvillisuus on hyvin vähäistä joutomaakasvillisuutta. Tulevan raitiovaunuvarikon alue on rakennettua ympäristöä lukuun ottamatta nykyisen linja-autovarikon pohjoispuolista kallioaluetta. Kallion korkeimmat alueet ovat avoimia ja puusto on lähinnä mäntyä, katajaa ja pieniä lehtipuita. Matalammalla ja alueen reunoilla on kangassekametsää, pääosin koivua, mäntyä ja kuusta.

Raitiovaunuvarikon tieltä louhitaan pohjoisosassa kallioiden kaakkoisosa, eli noin puolet viheralueesta, joka tasoitetaan ja alueen luontoarvot häviävät. Avokalliot häviävät kokonaan ja metsäalueen puustosta jää jäljelle hieman alle puolet.

#### *Bussivarikko*

Eteläosan tulevan linja-autovarikon alue on lehtipuumetsiköitä, osin sulkeutuvaa tai avointa ruohokasvillisuuden muodostamaa joutomaata sekä osittain nykyistä metron varastointialuetta. Suunnitellun linja-autovarikon rakentamisen myötä suurin osa eteläosan lehtipuumetsiköistä sekä noin puolet avoimesta joutomaakasvillisuudesta häviää varikon rakentamisen myötä. Puustoa säilyy lähinnä alueen eteläosassa ja molemmin puolin Metrovarikonkujaa.

## 2.5 Maaperä

### 2.5.1 Pilaantuneet maat

#### *Raitiovaunuvarikko*

Tulevan Raide-Jokerin varikon alueelle on tehty vuonna 2018 kaksi pilaantuneen maaperän tutkimusta (liite 3 ja 4). Tutkimuksissa todettiin yli alemman ohjearvon olevissa pitoisuuksissa PAH-yhdisteitä sekä jopa yli vaarallisen jätteen tason olevissa pitoisuuksissa öljyhiilivetyjä. Todetut pilaantuneet maat sijaitsevat alueilla, jotka tullaan todennäköisesti kaivamaan varikon rakentamisen yhteydessä. Täten alueelle ei jää merkittäviä määriä haitta-aineita alueen rakentamisen jälkeen.

#### *Bussivarikko*

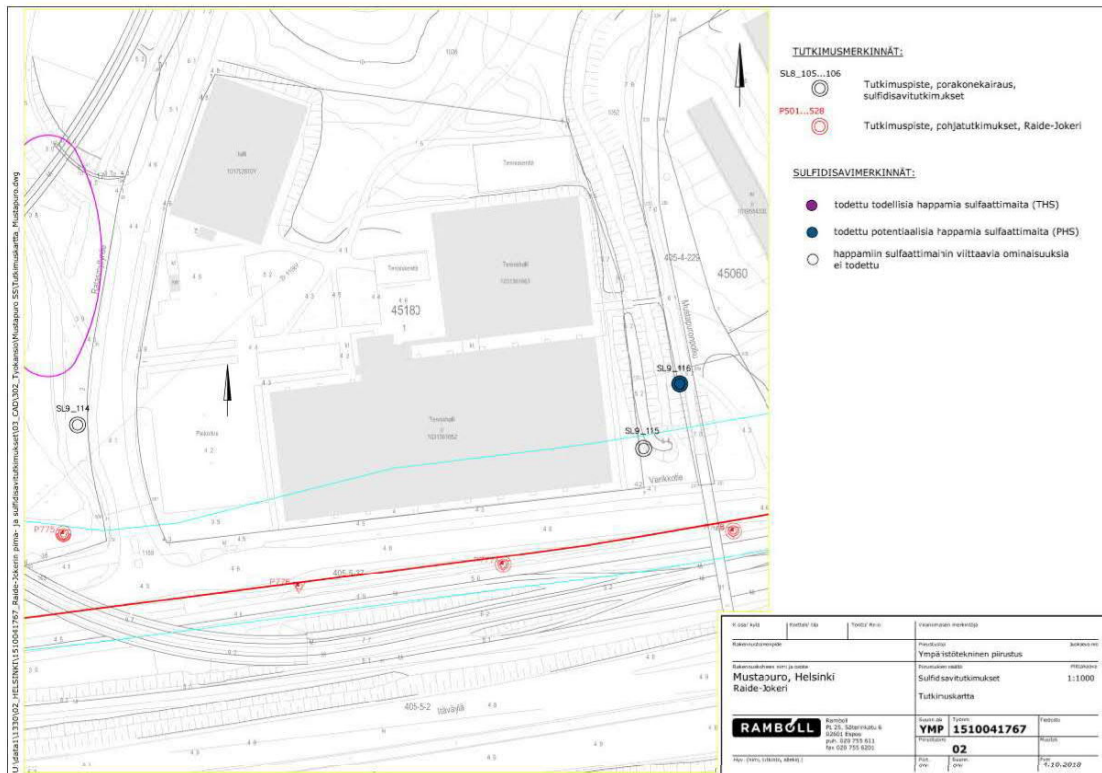
Tilapäisen bussivarikon alueella on todettu täyttömaata, jonka laatua on tutkittu pilaantuneisuustutkimuksin vuonna 2007 (liite 5). Tutkimuksissa todettiin alemman ohjearvon ylittävä öljyhiilivetyjen pitoisuus sekä vähäinen määrä jätteitä maan seassa. Pilaantuneisuuden ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan merkittävästi bussivarikon rakentamiseen, maat tullaan todennäköisesti kaivamaan alueen rakentamisen yhteydessä.

Tulevan Raide-Jokerin varikon ja tilapäisen bussivarikon alueelle tehdään ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta ja maaperän laatua seurataan ilmoituksesta tehtävän päätöksen mukaisesti rakennustöiden aikana.

### 2.5.2 Sulfaattimaat

Alueella on tutkittu sulfidisavia tilapäisen bussivarikon eteläpuolelta (kuva 3 ja liite 6).

Tutkimuksissa ei todettu aistinvaraisesti tai laboratoriotutkimusten perusteella potentiaalisesti happamia sulfaattimaita tai sulfidisavia.



Kuva 3. Sulfidisavutkimuspisteiden sijainti.

## 2.6 Vedet

### 2.6.1 Pohjavedet

Kumpikaan varikkoalueista ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä alueen vettä käytetä talousveden raakavetenä.

Lähin luokiteltu pohjavesialue on Vuosaaren vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, joka sijaitsee 3,5 km kohteesta itään.

### 2.6.2 Pintavedet

#### *Raitiovaunu- ja bussivarikko*

Sekä bussi- että raitiotievarikosta on tehty hulevesiselvitykset (liitteet 7 ja 8). Varikoiden hulevedet johtuvat lopulta Mustapuron uomaan. Mustapuro on arvokas kaupunkipuro, jossa kutee tai men. Bussivarikon tontin halki kulkee avo-oja, joka samoin johtaa Mustapuroon. Avo-oja johdetaan tontilla putkeen ja päällystetään asfaltilla.

Suunnittelukohteiden hulevesien käsittelyssä ja johtamisessa pyritään viivyttämään sadevettä ja sulamisvesiä. Hulevesien laadusta huolehditaan mm. öljynerotuskaivoilla ja hulevettä suodattavilla rakenteilla.

Varikoista ei aiheudu merkittävää vaikutusta Mustapuroon.



## 2.7 Liikenne

### *Raitiovaunuvarikko*

Raitiotievarikon liikennetuotos koostuu alueella työskentelevien ja raitiovaunukuljettajien työmatkaliikenteestä, alueelle suuntautuvasta huoltoliikenteestä sekä vierailuliikenteestä. Varikolla työskentelee noin 25 henkilöä ja kuljettajia tulee työvuoroon keskimäärin noin 25 henkilöä/työvuoro. Vuorokaudessa näistä aiheutuu noin 100 saapuvaa ja lähtevää matkaa. Huoltoliikennettä varikolle tulee arviolta noin 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raitiovaunuvarikko aiheuttaa melko vähäisen määrän henkilöauto- ja huoltoliikennettä Viilarintielle, jonka nykyinen liikennemäärä on noin 10 300 ajon./vrk.

Linjaliikenteessä olevaa raitiotiekalustoa liikkuu varikon liittymässä arviolta noin 80 vaunua vuorokaudessa. Raiteilla liikuvaa huoltokalustoa kulkee muutamia vaunuja vuorokaudessa.

### *Bussivarikko*

Linja-autovarikon liikennetuotos koostuu alueella työskentelevien ja linja-auton kuljettajien työmatkaliikenteestä, alueelle suuntautuvasta huoltoliikenteestä sekä vierailuliikenteestä. Linja-autovarikolla on 49 linja-auton pysäköintipaikkaa ja 40 henkilökunnan käytössä olevaa autopaikkaa. Lisäksi on kuusi sähköauton latauspaikkaa autoille, joita kuljettajat käyttävät ajaessaan reitin varrella olevalle pysäkillä kuljettajan vaihtoon.

Linja-autovarikolla työskentelevät sekä linja-autojen kuljettajat tuottavat noin 100 matkaa vuorokaudessa (saapuvat ja lähtevät yhteensä). Huoltoliikennettä varikolle tulee arviolta noin 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Linjaliikenteessä olevaa linja-autokalustoa liikkuu Varikkotien liittymässä arviolta noin 150 autoa vuorokaudessa. Linja-autovarikko aiheuttaa vähäisen määrän moottoriajoneuvoliikennettä Varikkotielle, jonka nykyinen liikennemäärä on noin 9000 ajon./vrk.

## 2.8 Maisema ja kaupunkikuva

Raitiovaunu- ja bussivarikkoalueet ovat nykyisin teollisuusaluetta suurimittakaavaisine hallirakennuksineen ja laajoine avoimine kenttäalueineen. Bussivarikon alueella on joutomaita, joissa maisema on vähitellen kehittymässä metsiköksi.

Varikkojen rakentamisen myötä kenttä- ja joutomaa-alueet pienentyvät ja halleja tulee lisää. Uudet rakennukset jatkavat alueen nykyisten rakennusten mittakaavaa, selkeälinjaista ja hillittyä arkkitehtuuria ja muodostavat siten yhtenäistä teollisuusympäristökokonaisuutta.

Bussivarikon rakennus noudattaa voimassaolevan asemakaavan määräyksiä 9 metrin pääasiallisesta enimmäiskorkeudesta ja katolle sijoitettavien teknisten tilojen sovittamisesta koko rakennuksen ulkonäköön.

Alueen kaupunkikuvallinen ilme selkiytyy joutomaiden vähentyessä.

### 3 YHTEENVETO

Varikot eivät käytön aikana aiheuta merkittäviä ympäristövaikutuksia. Ympäristönäkökulmat on otettu huomioon suunnittelussa, jolloin pitkällä aikavälillä katsottuna vaikutukset jäävät vähäisiksi.

### LIITTEET

Toimitetaan erikseen pyydettyäessä.

Liite 1. *Raide-Jokeri varikon meluselvitys*. Luonnos. Jarno Kokkonen, Sitowise. 21.1.2019. ([RJ\\_H19V\\_VAR; YMV Raportti-meluselvitys.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))).

Liite 2. Raide-Jokeri varikon melukuvat. [RJ\\_H19V\\_VAR; YMV Raportti-meluselvitys.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))

Liite 3. *Maaperän häirtä-ainetutkimukset*. Tutkimusraportti, Roihupellon varikko. Juha Kallio, Sitowise. 5.12.2018. [RJ\\_SL9\\_YMV Raportti-Roihupellon varikko maaperän häirtä-ainetutkimus 5.12.2018.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))

Liite 4. *Maaperän häirtä-ainetutkimukset*. Tutkimusraportti, Roihupellon varikko. Juha Kallio, Sitowise. 31.8.2018. [RJ\\_SL9\\_YMV Raportti-Maaperän häirtä-ainetutkimus Roihupellon varikko.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))

Liite 5. *Maaperän häirtä-ainetutkimus*. Helsingin kaupunki, kiinteistövirasto, Helsinki, Roihupelto Ratasmyllyntie. Suomen IP-Tekniikka Oy. 14.9.2007.

Liite 6. *Sulfidisavikartoitus*. Mustapuron uoma, Helsinki. Ramboll. 17.10.2018.

Liite 7. *Raide-Jokerin Varikkoalueen hulevesiselvitys*. Lotta Bjurström-Laitinen. [RJ\\_SL9\\_YSK Selvitys-Raide-Jokeri varikon hulevesiselvitys.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))

Liite 8. *Raide-Jokeri, Roihupellon bussivarikon hulevesiselvitys*. Lotta Bjurström-Laitinen. [RJ\\_SL9\\_YSK Selvitys-Bussivarikon hulevesiselvitys.pdf](#) ([Desktop](#), [Web](#), [Mobile](#))

## Maaperän pilaantuneisuuden tutkimusraportti



Kohde	Varikkotie 2, Helsinki
Tilaja	Helsingin kaupunki HKL (Raide-Jokeri allianssi)
Päiväys	18.4.2019
Tekijä	Minna Vesterinen
Tarkastaja	Juha Kallio
Hyväksynyt	Lotta Koski-Lammi
Projektinumero	YKK64158

## Sisällys

1	Johdanto .....	3
2	Kohteen kuvaus .....	3
2.1	Sijainti .....	3
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet .....	3
2.3	Toimintahistoria ja nykyinen käyttö .....	4
2.4	Tuleva käyttö .....	4
3	Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot .....	4
4	Aiemmat tutkimukset ja toimenpiteet .....	4
5	Vuoden 2019 tutkimukset .....	4
5.1	Rajaukset ja tavoitteet .....	4
5.2	Tutkimusta varten laaditut ympäristötekniiset asiakirjat .....	4
5.3	Näytteenotto .....	4
5.4	Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit .....	5
6	Tulokset ja niiden tulkinta .....	5
6.1	Havainnot .....	5
6.2	Maaperän haitta-ainepitoisuudet .....	5
6.3	Tulosten tulkinta .....	7
7	Yhteenveto .....	7

## LIITTEET

Liite 1	Valokuvia
Liite 2	Tulosten yhteenvetotaulukko
Liite 3	Laboratorion analyysitodistukset

## PIIRUSTUKSET

YMP 52215_02	Tutkimuspisteet SW1-SW22
--------------	--------------------------

18.4.2019

## Yhteystiedot

### Kohde

Varikkotie 2, 00880 Helsinki

### Tilaaja

Raide-Jokeri allianssi  
Lotta Koski-Lammi  
Valimotie 1, 00380 Helsinki

### Suunnittelu

Sitowise Oy  
Tuulikuja 2, 02100 Espoo

Juha Kallio  
p. 040 6630 271  
juha.kallio@sitowise.com

## 1 Johdanto

Roihupellon metrovarikon alueella tehtiin geoteknisiä ja ympäristötekniisiä tutkimuksia maaliskuussa 2019. Tässä tutkimusraportissa esitetyn ympäristötekniisen tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaperän pilaantuneisuutta ja mahdollisten jätejakeiden esiintymistä alueella. Alueelle on suunnitteilla linja-autovarikko.

Työn tilaajana toimi Helsingin kaupunki HKL (Raide-Jokeri allianssi), yhteyshenkilönä Lotta Koski-Lammi. Sitowise Oy:n projektipäällikkönä toimi Juha Kallio ja työn toteutuksesta vastasivat Johannes Nurmi, Petro Oravalta ja Juha Kallio. Yhteyshenkilöiden yhteystiedot on esitetty sivulla 2.

## 2 Kohteen kuvaus

### 2.1 Sijainti

Kohde sijaitsee Helsingin Vartiokylän kaupunginosassa Roihupellon alueella, osoitteessa Varikkotie 2. Kohteen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja piirustuksessa YMP 52215\_02. Kohde sijoittuu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi (ET-1) kaavoitetulle kiinteistölle 91-45-196-12. Alueen naapurustossa on pääasiassa varikko, liike- tai vastaavassa käytössä olevia rakennuksia ja alueita.



**Kuva 1.** Kohteen sijainti Helsingissä (Helsingin kaupungin karttapalvelu).

### 2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Maa-alueen omistaa Helsingin kaupunki, joka on vuokrannut alueen Helsingin kaupungin liikennelaitokselle (HKL).

### 2.3 Toimintahistoria ja nykyinen käyttö

Tutkimusalueen pohjois- ja länsipuolella sijaitsee toiminnassa oleva HKL:n varikko, jossa harjoitetaan moottoriajoneuvojen huolto-, korjaus- ja pesutoimintaa sekä polttonesteiden jakelua. Toiminta on alkanut vuonna 1980 ja jatkuu edelleen. Tutkitun alueen pohjoisosassa on metrovarikon varastointialuetta. Tutkitun alueen eteläosassa ei ole ollut toimintaa.

### 2.4 Tuleva käyttö

Alueelle suunnitellaan bussivarikkoa, joten käyttömuotoon ei ole suunnitteilla muutoksia.

## 3 Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan perusteella tutkimusalueen maaperää ei ole kartoitettu. Tutkimusalueen läheisyydessä maaperä koostuu kalliomaasta tai savesta.

Kiinteistön länsireunalla on täyttöä 1-2 metriä vanhojen kairausten sekä uuden maanpinnan perusteella.

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue Vuosaari (0109101, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä tutkimusalueesta itään.

Lähin merkittävä pintavesistö Strömsinlahti sijaitsee 1,4 kilometrin päästä tutkimusalueesta etelään.

## 4 Aiemmat tutkimukset ja toimenpiteet

Tutkitulla alueella ei tiettävästi ole tehty ympäristötekniisiä tutkimuksia tai toimenpiteitä.

## 5 Vuoden 2019 tutkimukset

### 5.1 Rajaukset ja tavoitteet

Tutkimukset tehtiin kohteelle laaditun tutkimussuunnitelman (*Maaperän pilaantuneisuuden tutkimussuunnitelma, Bussivarikko, Varikkotie 2, Helsinki*) mukaisesti. Tutkimukset tehtiin geoteknisten tutkimusten yhteydessä, mikä määrittä myös tutkimuspisteiden sijainnit alueella.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää maaperän tila haitta-aineiden ja jätteiden osalta. Tutkimusten avulla saadaan kokonaiskäsitys mahdollista kunnostussuunnittelua ja kustannusten arviointia varten. Lisäksi tuloksia voidaan hyödyntää maanrakennustöiden yhteydessä tehtävien kaivujen ohjaamiseen.

### 5.2 Tutkimusta varten laaditut ympäristötekniset asiakirjat

- Maaperän pilaantuneisuuden tutkimussuunnitelma, bussivarikko. Sitowise Oy 28.2.2019.
- Työturvallisuusohje, Roihupellon varikko, 20.3.2019.

### 5.3 Näytteenotto

Alue katselmoitiin Sitowise Oy:n toimesta ennen näytteenottoa (Johannes Nurmi, 8.3.2019).

Maaperätutkimukset tehtiin kairakoneella 25.-27.3.2019 välisenä aikana. Tutkimuspisteitä tehtiin yhteensä 22 kpl (SW1–SW22). Näytteet otettiin pintakerroksista 0,5 m paksuisina kerroksina ja pintakerroksen alapuolelta metrin syvyydestä alkaen metrin paksuisina kerroksina. Asfalttipinnoituilla alueilla näytteenotto suoritettiin niin, että asfalttia ei sekoittunut maanäytteeseen. Näytteenotto ulotettiin kaikissa tutkimuspisteissä luonnonmaahan. Asfaltille sijoitetut tutkimuspisteet täytettiin ja pinta paikattiin asianmukaisesti näytteenoton jälkeen. Näytteet suljettiin ilmatiivisiin Rilsan-näytepusseihin.

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa YMP 52215\_02. Valokuvia kohteesta on esitetty liitteessä 1.

## 5.4 Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit

Kaikista näytteistä (77 kpl) mitattiin Vanta XRF -kenttäanalysointilaitteella arseenin, lyijyn, sinkin ja kuparin pitoisuudet. Haihtuvat yhdisteet mitattiin ensimmäisen tutkimuspäivän näytteistä näytteenoton yhteydessä PID-analysointilaitteella. Analyysit teetettiin SGS Finland Oy:n akkreditoitussa laboratoriossa. Analyysimäärät ovat esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Analyysimäärät.**

Laboratorioanalyysi	kpl
Vna:n 214/2007 raskasmetallit: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Zn V, Hg	17
PAH-yhdisteet (16 kongeneeria)	9
PCB- yhdisteet	4
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, TVOC /C5-C10	4
Öljyhiilivedyt C10-C40	9

## 6 Tulokset ja niiden tulkinta

### 6.1 Havainnot

Alueella ei havaittu täyttömaata. Pintakerroksissa esiintyi saven lisäksi kasvillisuudesta johtuvaa humusta. Vettä havaittiin osassa tutkimuspisteistä noin yhden metrin syvyydellä maanpinnasta.

Näytteissä ei todettu selvää haitta-aineiden hajua tai muita aistinvaraisesti havaittavia, pilaantuneisuuden viittaavia merkkejä. Yhdessä näytteessä havaittiin tiilen muruja. Muita jätejakeita ei esiintynyt.

### 6.2 Maaperän haitta-ainepitoisuudet

Maaperässä todettuja haitta-ainepitoisuuksia verrataan Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) kynnys- ja ohjearvoihin.

Asetuksessa annetaan kolme arvoa: kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo. Maaperän katsotaan olevan pilaantumaton, kun sen haitta-ainepitoisuudet alittavat kynnysarvon. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnysarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnysarvo.

Maaperää pidetään lähtökohtaisesti teollisuus-, liikenne-, varasto- tai muulla vastaavalla alueella pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylempään ohjearvoon. Muilla



alueilla (esim. asuinalueella) maaperää pidetään pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida kohdekohtaiset olosuhteet, joiden perusteella voidaan päätyä muihinkin hyväksyttäviin pitoisuuksiin kuin kynnys- tai ohjearvoihin.

Vna:n 214/2007 kynnys- ja ohjearvot sekä korkeimmat kohteessa todetut pitoisuudet on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Korkeimmat kohteella todetut haitta-ainepitoisuudet sekä Vna:n 214/2007 kynnys- ja ohjearvot. KYA =kynnysarvo, AOA = Alempi ohjearvo, YOA = Ylempi ohjearvo.

Haitta-aine	Todettu MAX mg/kg	KYA mg/kg	AOA mg/kg	YOA mg/kg
Antimoni	<1	2	10	50
Arseeni	7,2	5	50	100
Elohopea	<0,2	0,5	2	5
Kadmium	<0,3	1	10	20
Koboltti	20,4	20	100	250
Kromi	81,8	100	200	300
Kupari	55,5	100	150	200
Lyijy	14,7	60	200	750
Nikkeli	39,4	50	100	150
Vanadiini	88,5	100	150	250
Sinkki	133,2	200	250	400
PCB	<0,07	0,1	0,5	5
Antraseeni	<0,2	1	5	15
Bentso(a)antraseeni	<0,2	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	<0,2	0,2	2	15
Bentso(k)fluoranteeni	<0,2	1	5	15
Fenantreeni	<0,2	1	5	15
Fluoranteeni	<0,2	1	5	15
Naftaleeni	<0,2	1	5	15
PAH-yhdisteiden summa	<3	15	30	100
C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	<5	100	500	-
C <sub>10</sub> -C <sub>21</sub>	<20	-	300	1000
C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	100	300	-	-

Maaperässä todettiin pistemäisesti yksittäisissä näytteissä kynnysarvon ylittäviä arseenipitoisuuksia sekä yhdessä näytteessä kynnysarvon ylittävä kobolttipitoisuus. Pitoisuudet todettiin vaihtelevilla syvyyksillä sekä pinta- että luonnonmaassa. Pitoisuudet eivät ylittäneet ohjearvoja.

Yksityiskohtaiset tulokset ja näytteenoton aikana tehdyt havainnot on esitetty liitteen 2 yhteenvotaulukossa ja laboratorion analyysitodistukset liitteessä 3.

### 6.3 Tulosten tulkinta

Kohteen maaperässä ei todettu Vna:n 214/2007 alempia tai ylempiä ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Näin ollen todetuista pitoisuuksista ei aiheudu terveys- tai ekologista riskiä. Kohteella ei myöskään ole haitta-aineisiin liittyvää maakäyttörajoitetta. Arseenin kohonneet pitoisuudet voivat olla luontaista alkuperää, sillä niitä todettiin pintamaan lisäksi myös savimaassa.

Vna:n 214/2007 ohjearvoissa ei ole huomioitu haitta-aineiden kulkeutumista, vaan ainoastaan niille altistuminen. Tästä johtuen kulkeutuminen on arvioitava erikseen haitta-ainepitoisuuksien ylittäessä ainekohtaiset kynnsarvotasot. Kohteessa kynnsarvot ylittyivät arseenin ja kobolttin osalta.

Haitta-aineet voivat kulkeutua etäämmälle esiintymispaikaltansa veden mukana, kaasufaasina ja pölyävän maan mukana. Kohteessa todetut arseeni ja koboltti ovat hyvin niukkaliukoisia veteen, joten niiden kulkeutuminen veden mukana etäämmälle kohteesta on epätodennäköistä. Aineet eivät ole haihtuvia, joten ne eivät myöskään kulkeudu kaasufaasina. Pintamaata peittää kasvillisuus, joka estää aineiden kulkeutumisen pölyävän maan mukana.

→ Kohteessa esiintyvien haitta-aineiden ei arvioida kulkeutuvan etäämmälle esiintymispaikoiltaan.

## 7 Yhteenveto

Maaperätutkimuksessa todettiin kynnsarvon ja alemman ohjearvon välillä olevia arseenipitoisuuksia ja yhdessä näytteessä kynnsarvon ja alemman ohjearvon välillä oleva kobolttipitoisuus. Pitoisuuksista ei aiheudu kulkeutumis-, terveys- tai ekologisia riskejä, kunnostustarvetta tai maankäyttörajoitteita.

Haitta-ainepitoisuuksiltaan kynnsarvotasot ylittävien maa-ainesten kaivuun, käsittelyyn ja sijoittamiseen liittyy rajoitteita. Kynnsarvotason ylittävät maa-ainekset luokitellaan pilaantumattomiksi, mutta kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviksi maa-aineksiksi. Mikäli tällaisia maita kaivetaan ja loppusijoitetaan maankaatopaikalle, tulee ensin varmistaa, että vastaanottopaikka voi ottaa vastaan maa-ainesta, jossa on kohonneita pitoisuuksia. Kynnsarvotason ylittäviä maamassoja voidaan tapauskohtaisesti myös hyödyntää erillisen hyötykäyttösuunnitelman perusteella.

**Sitowise Oy,**

Minna Vesterinen  
Vanhempi asiantuntija

Juha Kallio  
Johtava asiantuntija

Liite 1  
Valokuvia



*Kuva 1. Tutkimuspiste SW1. Vasemmalla aidatussa tilassa on rakennustarvikkeita varastoituna (mm. kaapeleita). Oikealla näkyvät lavat olivat sijoitettu alueelle väliaikaisesti.*



*Kuva 2. Tutkimuspiste SW2. Kuvattu idästä länteen. Alueella hiekkakenttä.*



*Kuva 3. Tutkimusaluetta pisteeltä SW 10 länteen kuvattuna. Tutkimusalueen eteläosa oli kevyesti kasvillisuuden peittämää.*



*Kuva 4. Tutkimuspisteeltä SW 12 lounaasta koilliseen kuvattuna. Tutkimuspisteen alueella maasto oli matalaa ja sinne oli kertynyt sulamisvettä, joka oli tutkimuspäivänä jäässä.*



*Kuva 5. Tutkimuspiste SW 18. Tutkimusalueella olevan pysäköintialueen eteläpuolinen alue.*



*Kuva 6. Tutkimuspiste SW21. Tutkimusalueen pohjoisosassa sijaitseva pysäköintialue.*

Liite 2

Tulosten yhteenvetotaulukko







Liite 3

Laboratorion analyysitodistukset

## ASIAKAS

Nimi Sitowise Oy  
Yhteyshenkilö Juha Kallio  
Osoite Tuulikuja 2  
02100 Espoo

Projekti --  
Asiakkaan viite **Roihupelto varikko**  
Näytteiden lkm 7

## NÄYTE

SGS Refno KE19-01143 R0  
Raportointi pvm 05.04.2019  
Saapumis pvm 29.03.2019  
Aloituspvm 29.03.2019  
Valmistumis pvm 05.04.2019

## KOMMENTIT

## ALLEKIRJOITUKSET

**Anna-Mari Suortti**  
Laboratoriokemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
  - DL Määritysraja
  - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyinä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01143,001	KE19-01143,002	KE19-01143,003	KE19-01143,004	KE19-01143,005
			Näytteen nimi	SW17/0-0,5	SW19/0-0,5	SW20/0,5-1	SW20/2-3	SW20/3-4

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885**

Metalli	Yksikkö	DL	KE19-01143,001	KE19-01143,002	KE19-01143,003	KE19-01143,004	KE19-01143,005
Arseeni	mg/kg	0.7	6.0	4.9	3.5	4.8	7.2
Kadmium	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg	0.3	16.2	11.9	4.9	20.4	18.9
Kromi	mg/kg	0.7	67.1	43.6	19.4	81.8	70.9
Kupari	mg/kg	1.4	46.1	28.2	26.0	55.5	44.1
Nikkeli	mg/kg	0.5	31.5	18.5	7.2	39.4	33.5
Lyijy	mg/kg	0.5	7.6	6.5	14.7	10.1	10.0
Vanadiini	mg/kg	0.5	74.7	50.3	20.2	88.5	80.4
Sinkki	mg/kg	1.9	75.6	56.5	55.1	133.2	94.3
Antimoni *	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 22036**

Metalli	Yksikkö	DL	KE19-01143,001	KE19-01143,002	KE19-01143,003	KE19-01143,004	KE19-01143,005
Elohopea *	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

**Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155**

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE19-01143,001	KE19-01143,002	KE19-01143,003	KE19-01143,004	KE19-01143,005
Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Tolueni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Etylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	-	-	<0.04	-	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
4-Isopropyylitolueeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
TAAE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
DIPE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	-	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-	<5.0	-	-

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE19-01143,001	KE19-01143,002	KE19-01143,003	KE19-01143,004	KE19-01143,005
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	-	-	<20	<20	-
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	-	-	85	<20	-
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	-	-	100	<40	-

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01143.001	KE19-01143.002	KE19-01143.003	KE19-01143.004	KE19-01143.005
			Näytteen nimi	SW17/0-0,5	SW19/0-0,5	SW20/0,5-1	SW20/2-3	SW20/3-4

**Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346**

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	-	-	80,3	67,1	-
---------------------	---------	---	---	---	------	------	---

**Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287**

Naftaleeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Asenafteeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0,2	-	-	<0,20	<0,20	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	-	-	<3,0	<3,0	-

**PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: SFS-ISO 10382**

PCB-28	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0,07	-	-	-	-	-

**Hiilen määritys maanäytteestä (TOC, TIC ja/tai TC) Menetelmä: SFS-EN 13137**

TOC	paino-% KA.	0,3	-	-	6,9	-	-
-----	-------------	-----	---	---	-----	---	---

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01143.006	KE19-01143.007
			Näytteen nimi	SW21/1-2	SW22/0-0,5

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885**

Arseeni	mg/kg	0,7	1,5	3,2
Kadmium	mg/kg	0,3	<0,3	<0,3
Koboltti	mg/kg	0,3	10,6	5,3
Kromi	mg/kg	0,7	42,3	19,2
Kupari	mg/kg	1,4	32,2	19,8
Nikkeli	mg/kg	0,5	12,2	7,7
Lyijy	mg/kg	0,5	9,4	7,2
Vanadiini	mg/kg	0,5	26,0	22,5

	Näyttenumero	KE19-01143.006	KE19-01143.007
	Näytteen nimi	SW21/1-2	SW22/0-0,5
Analyysi	Yksikkö	DL	

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885 (continued)**

Sinkki	mg/kg	1,9	55,5	35,9
Antimoni *	mg/kg	1	<1	<1

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 22036**

Elohopea *	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2
------------	-------	-----	------	------

**Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155**

Bentseeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
Tolueneeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0,04	-	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
Styreeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
4-Isopropyylitolueneeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
MTBE	mg/kg KA.	0,02	-	-
TAME	mg/kg KA.	0,02	-	-
ETBE	mg/kg KA.	0,02	-	-
TAAE	mg/kg KA.	0,02	-	-
DIPE	mg/kg KA.	0,02	-	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0,02	-	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0,02	-	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0,02	-	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	-	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	-	29
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	-	<40

Näyttenumero	KE19-01143.006	KE19-01143.007
Näytteen nimi	SW21/1-2	SW22/0-0,5

Analyyssi Yksikkö DL

**Kuiva-ainepitoisuus** Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	86.2	86.8
---------------------	---------	---	------	------

**Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä** Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	-	<3,0

**PCB-yhdisteet maanäytteistä** Menetelmä: SFS-ISO 10382

PCB-28	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-52	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-101	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-118	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-153	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-138	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-180	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0,07	<0,07	<0,07

**Hiilen määrittäminen maanäytteestä (TOC, TIC ja/tai TC)** Menetelmä: SFS-EN 13137

TOC	paino-% KA.	0,3	-	-
-----	-------------	-----	---	---

## ASIAKAS

Nimi Sitowise Oy  
Yhteyshenkilö Juha Kallio  
Osoite Tuulikuja 2  
02100 Espoo

Projekti --  
Asiakkaan viite **Roihupelto varikko**  
Näytteiden lkm 10

## NÄYTE

SGS Refno KE19-01142 R0  
Raportointi pvm 05.04.2019  
Saapumis pvm 29.03.2019  
Aloituspvm 29.03.2019  
Valmistumis pvm 05.04.2019

## KOMMENTIT

## ALLEKIRJOITUKSET

**Anna-Mari Suortti**  
Laboratoriokemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
  - DL Määritysraja
  - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyinä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.



Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01142,001	KE19-01142,002	KE19-01142,003	KE19-01142,004	KE19-01142,005
			Näytteen nimi	SW1/0-1	SW3/0,5-1	SW6/1-2	SW6/2-3	SW7/1-2

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885**

Metalli	Yksikkö	DL	KE19-01142,001	KE19-01142,002	KE19-01142,003	KE19-01142,004	KE19-01142,005
Arseeni	mg/kg	0.7	2.6	3.0	6.3	3.8	3.8
Kadmium	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg	0.3	4.0	5.4	9.4	4.0	6.4
Kromi	mg/kg	0.7	18.0	40.4	39.4	13.7	23.0
Kupari	mg/kg	1.4	11.9	19.8	26.0	9.5	13.7
Nikkeli	mg/kg	0.5	5.1	10.4	14.3	5.1	8.2
Lyijy	mg/kg	0.5	7.1	4.4	13.1	3.8	4.5
Vanadiini	mg/kg	0.5	12.4	19.9	43.4	17.6	31.3
Sinkki	mg/kg	1.9	48.4	26.9	58.7	18.9	33.9
Antimoni *	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 22036**

Metalli	Yksikkö	DL	KE19-01142,001	KE19-01142,002	KE19-01142,003	KE19-01142,004	KE19-01142,005
Elohopea *	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

**Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155**

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE19-01142,001	KE19-01142,002	KE19-01142,003	KE19-01142,004	KE19-01142,005
Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Tolueneeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Etylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	-	-	<0.04	<0.04	<0.04
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
4-Isopropyyli-tolueneeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
MTBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
TAME	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
ETBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
TAAE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
DIPE	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-	<5.0	<5.0	<5.0

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE19-01142,001	KE19-01142,002	KE19-01142,003	KE19-01142,004	KE19-01142,005
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	<20	37	38	<20	24
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	<40	47	48	<40	<40

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01142.001	KE19-01142.002	KE19-01142.003	KE19-01142.004	KE19-01142.005
			Näytteen nimi	SW1/0-1	SW3/0,5-1	SW6/1-2	SW6/2-3	SW7/1-2

**Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346**

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	95.2	88.3	78.2	87.2	84.1
---------------------	---------	---	------	------	------	------	------

**Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287**

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Asenaftteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	-	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0

**PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: SFS-ISO 10382**

PCB-28	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0,07	<0,07	<0,07	-	-	-

**Hiilen määritys maanäytteestä (TOC, TIC ja/tai TC) Menetelmä: SFS-EN 13137**

TOC	paino-% KA.	0,3	-	-	2,1	-	-
-----	-------------	-----	---	---	-----	---	---

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01142.006	KE19-01142.007	KE19-01142.008	KE19-01142.009	KE19-01142.010
			Näytteen nimi	SW7/3-4	SW9/0-0,5	SW11/0-0,5	SW14/0-0,5	SW16/0,5-1

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885**

Arseeni	mg/kg	0.7	7.2	5.5	4.1	5.3	4.1
Kadmium	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg	0.3	18.2	13.9	12.1	10.2	8.9
Kromi	mg/kg	0.7	62.1	51.0	47.9	42.6	35.1
Kupari	mg/kg	1.4	38.5	32.5	29.6	28.5	21.6
Nikkeli	mg/kg	0.5	29.9	23.8	20.2	16.6	13.7
Lyijy	mg/kg	0.5	8.2	8.1	7.5	12.2	8.5
Vanadiini	mg/kg	0.5	75.2	58.2	52.3	48.3	40.7

Näyttenumero	KE19-01142.006	KE19-01142.007	KE19-01142.008	KE19-01142.009	KE19-01142.010
Näytteen nimi	SW7/3-4	SW9/0-0,5	SW11/0-0,5	SW14/0-0,5	SW16/0,5-1
Analyysi					
Yksikkö					
DL					

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 11885 (continued)**

	mg/kg	1.9	81.8	69.7	63.6	58.9	52.0
Sinkki							
Antimoni *	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1

**Metallit maanäytteestä ICP-AES Menetelmä: ISO 22036**

	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Elohopea *							

**Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155**

	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Bentseeni							
Tolueeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Etylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	-	-	-	-	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
4-Isopropyylitolueeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TAE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
DIPE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-	-	-	-

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

	mg/kg KA.	20	<20	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt >C10-C21							
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	<20	-	-	-	-
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	<40	-	-	-	-

Analyysi	Yksikkö	DL	Näyttenumero	KE19-01142.006	KE19-01142.007	KE19-01142.008	KE19-01142.009	KE19-01142.010
			Näytteen nimi	SW7/3-4	SW9/0-0,5	SW11/0-0,5	SW14/0-0,5	SW16/0,5-1

**Kuiva-ainepitoisuus** Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	74,0	-	80,9	-	-
---------------------	---------	---	------	---	------	---	---

**Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä** Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Asenafyleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Asenafteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,20	-	<0,20	-	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3,0	-	<3,0	-	-

**PCB-yhdisteet maanäytteistä** Menetelmä: SFS-ISO 10382

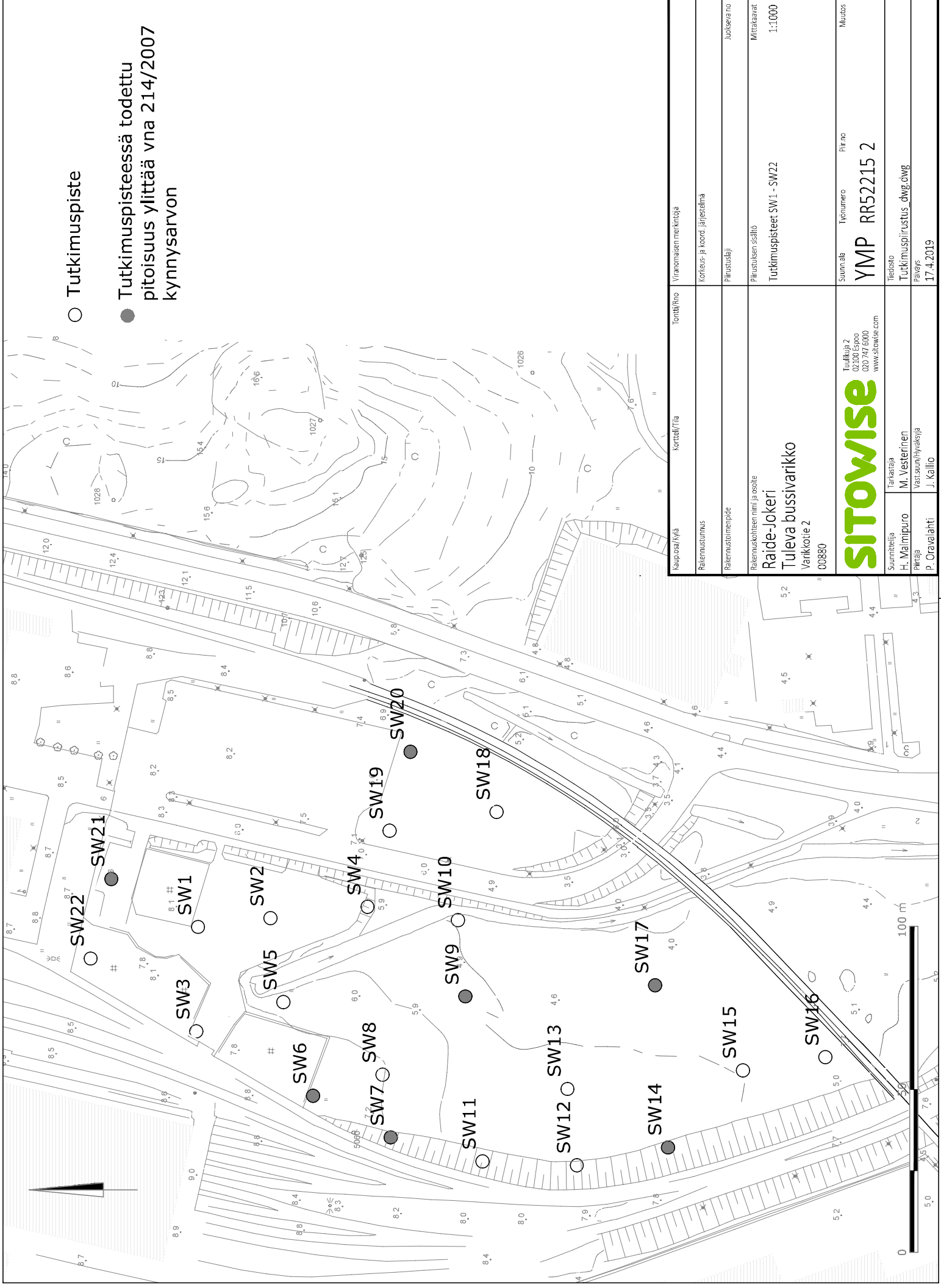
PCB-28	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0,01	-	-	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0,07	-	-	-	-	-

**Hiilen määrittäminen maanäytteestä (TOC, TIC ja/tai TC)** Menetelmä: SFS-EN 13137

TOC	paino-% KA.	0,3	-	-	-	-	-
-----	-------------	-----	---	---	---	---	---


Piirustukset

Tutkimuspistepiirustus



○ Tutkimuspiste

● Tutkimuspisteessä todettu pitoisuus ylittää vna 214/2007 kynnysarvon

Nauhoosa/Myä	Tontti/tila	Yrityksen nimi/tilaaja
Rakennustunnus	Kohteus- ja koord. järjestelmä	
Rakennustoimenpide	Piirustuskäsi	Julkaisu no
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>Raide-Jokeri</b> <b>Tuleva bussivarikko</b> Varikkotie 2 00880	Piirustuksen sisältö Tutkimuspisteet SW1 - SW22	Mittakaavat 1:1000
		Suunnala <b>YMP RR52215 2</b>
Suunnittelija H. Malmipuro	Tarkastaja M. Vesterinen	Tiedosto Tutkimuspiirustus_dwg.dwg
Piirittäjä P. Oravalahti	Vaivastuuri/hyökysija J. Kallio	Päiväys 17.4.2019
Tuulikkajä 2 02100 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com		Muutos