

Liite A - Yleiset

Kirkkonummi Lieventämistoimenpiderekisteri

Selite	Välttämätön		
	Suosittelava		
Viittaus / aihealue	Vaaditut lieventämistoimenpiteet	Varmistusmenetelmä / vastuutaho	Lieventämistoimenpiteen suunnitelma / toteuttamisen ajoitus
Hankkeen kuvaus	Pääurakoitsijan tulee laatia elinkaariarviointi lopullisen rakennussuunnitelman arvioimiseksi.	Pääurakoitsijan kautta	Ennen rakentamista
	Toimintavaiheessa hanke tuottaa huikkalämpöä Fortumin hukkalämmönpalautus laitokselle.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Hallintorakennuksen ja lisärakennusten katot ovat viherkattoja,	Microsoft pääurakoitsijan kautta	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
	Varavoimageneraattoreiden polttoaine on aluksi dieseliä, mutta vuoteen 2030 mennessä Microsoft siirtyy käyttämään uusiutuvaa polttoainetta (HVO).	Microsoft	Toiminnassa vuoteen 2030 mennessä (sisällytetty suunnitteluun etukäteen)
	Toimintavaiheen hätäkäyttöön liittyvän skenaarion päästöjen vähentämiseksi varavoimageneraattoreita käytetään selektiivisen katalyyttisen pelkistykseen (SCR) kanssa, mikä vähentää NOx päästöjä.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Vuoteen 2030 mennessä hankkeen tarvitsema sähkö on kokonaan tuotettu uusiutuvista energianlähteistä.	Microsoft	Vuoteen 2030 mennessä (sisällytetty etukäteen suunnitteluun)
	Aurinkosähköjärjestelmä on liitettävä hallintorakennuksen sähkönjakelujärjestelmään. Tällä hetkellä Vihdille määritelty sähköteho on 19,20 kWp kattotasa kohti 415 voltin ja 50 Hz:n jännitteellä, ja aurinkosähköpaneelita saa olla yhteensä enintään 48 kappaletta. Microsoft määrittelee aurinkosähköpaneelilla varustettavien kattotasaerien kokonaismäärän, mutta se on tällä hetkellä 475 m ² .	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Käytöstä poistetut tietotekniikkalaitteet toimitetaan kierrätykseen.	Microsoft	Toimintavaiheen ja toiminnan päättymisen aikana
	Terveys ja turvallisuus - Pääurakoitsijoiden odotetaan noudattavan Microsoftin oman kansainvälisen rakentamisen turvallisuuspolitiikan sisältämiä vähimmäisvaatimuksia sekä kehittävän ja hallinnoivan hankekohtaista ympäristö-, terveys- ja turvallisuussuunnitelmaa. Tässä Microsoftin politiikassa esitetyt standardit tulee täyttää tai ylittää ja niiden on oltava sovellettavien lakien ja määräysten mukaisia.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
Ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys & elinkeinot	Pääurakoitsijan tulee: <ul style="list-style-type: none"> - Työllistää paikallisia rakennustyöntekijöitä ja -yrityksiä mahdollisuuksien mukaan. - Hyödyntää paikallisia materiaali- ja tavarantoimittajia ja palveluita hankkeen rakentamiseen, mikä lisää paikallista kulutusta ja vähentää materiaalien hankkimiseen liittyviä ympäristövaikutuksia. - Tehdä yhteistyötä paikallisten catering-yritysten kanssa, jotta ne voisivat vieraila hankealueella lounasaikaan. Esimerkiksi paikalliset ruoka-autot rohkaisevat kulutukseen ja tarjoavat tulonlähteen paikallisille yrityksille. - Johtaa rakentamisen ympäristöasiantuntijoiden nimittämistä. - Auditoida henkilöstölle tarjottavaa ympäristökoulutusta projekttiin kanssa. - Toteuttaa auditoitavissa oleva ympäristöasiantuntijoiden seurantarjestelmä. - Ylläpitää säännöllistä kontaktia ja yhteistyötä ympäristöasiantuntijoiden ja seurantarjestelmän kanssa (YVA- ja luvitustyöryhmä). - Varmistaa tiedon välittäminen työntekijöille ja urakoitsijoille, koskien vaadittua toimintaa ja käyttäytymistä. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Valittu urakoitsija laatii ja panee täytäntöön rakentamisen hankekohtaisen ympäristönhallintasuunnitelman, joka sisältää seuraavat osasuunnitelmat liitteinä: <ul style="list-style-type: none"> - Suunnitelma tiedottamisesta hankkeen rakentamisen aikana; - Lieventämistoimenpiderekisteri (YVA-selostuksesta); - Lupa- ja hyväksymispäätösseuranta; - Kuulemismenettelyt ja tiedotustilaisuudet; - Hankealueen auditointisuunnitelma ja raportointirakenne; - Räjähdyssuunnitelma; - Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen liikennejärjestelmä ja liikenteen hallintasuunnitelma, sisältäen kestävä liikunnan edistämisen; - Ilmanlaadun- ja pölynhallintasuunnitelma; - Melun ja tärinän hallintasuunnitelma; - Maa- ja kiviainesmateriaalien hallintasuunnitelma; - Jätehuoltosuunnitelma; - Hulevesien hallintasuunnitelma; - Maisemasuunnittelu ja ekologisen tilan seurantasuunnitelma; - Sattumanvaraisten muinaisjäännettöjen menettely arkeologiaa varten; - Bioturvaamisen hallintasuunnitelma; - Toimintakuntoisten räjähtämättömien taisteluvälineiden varalle hätätilannesuunnitelma; - Polttoaineen ja kemikaalien varastointisuunnitelma; - Hätätilannesuunnitelma; - Lisäksi urakoitsijan on laadittava tehtävä- tai aluekohtaiset menetelmäohjeet ja riskiarvioinnit, jotka toimitetaan Microsoftin hyväksyttäväksi ja jotka Microsoftin tulee hyväksyä ennen näiden toimintojen aloittamista. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Microsoft kehittää Suomeen räätälöityjä yhteisön kehittämistoimia, jotka ovat linjassa sen globaalin yhteisökehityssuunnitelman kanssa, ja tekee yhteistyötä voittoa tavoittelemattomien järjestöjen kanssa soveltuvin osin. (Microsoft yhdessä useiden muiden yritysten kanssa pyörittää Suomessa 'Skills for Jobs' -ohjelmaa (Taitoja Työelämään) tukeakseen Suomen kehittymistä yhdeksi maailman edistyneimmistä maista tietotaloudessa, kyberturvallisuudessa ja kestävässä tietotekniikassa).	Microsoft	Toimintavaiheessa
	Turvevarantojen suhteen seuraavia suunnittelustrategioita on harkittava kaivuun minimoimiseksi ja uudelleen käytön mahdollistamiseksi: <ul style="list-style-type: none"> - Infrastruktuurin järkevä sijoittaminen, turvemaiden ja suoalueiden kiertäminen. - "Kelluvan" tien suunnittelu turpeen päälle, turpeen omaa lujuutta kuormittamalla, jolla vältetään turvemaan kaivuun tarve. - Turpeen uudelleenkäyttö tienvarsien pientareilla ja maisema-alueilla. - Tilapäiset tukirakenteet/lujitteet kaivettavan tilavuuden pienentämiseksi. - Vähän tilavuutta vievät rakennustekniikat turvealueilla, esim. turvemaan paalutus. - Elinympäristön ennallistaminen ja keinotekoisten ojien ja kaivantojen täyttäminen. 	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
Turvevarantojen suhteen seuraavia rakentamisen hallintastrategioita on harkittava kaivuun minimoimiseksi ja uudelleen käytön mahdollistamiseksi: <ul style="list-style-type: none"> - Hyvää rakennustapaa tulee noudattaa turvemaan kaivuussa, käsittelyssä ja varastoinnissa. - Turvekaivantoja tulee valvoa yhdessä toimenpiteiden kanssa, joilla estetään kaivantojen romahtaminen ja vakautetaan kaivantojen viereiset alueet. - Asiaankuuluvalla rakennushenkilöstölle pitää tarjota koulutusta oikeista menetelmistä turpeen käsittelyyn ja tunnistamiseen, sekä sen kaivamiseen ja varastointiin liittyvien vaatimusten osalta. - Kaivettujen materiaalien kuljetusetäisyydet on minimoitava, jotta vaikutus turpeen rakenteeseen vähenee. - Turpeen uudelleenkäyttö on rajoitettava jo rakentamisen aikana häiriintyneille alueille. - Turvetta ei saa levittää koskemattomille kasvillisuusalueille. - Väliaikaista varastointia on käytettävä kaivannon ja uudelleenkäyttöalueiden käsittelyetäisyyksien minimoimiseksi. - Turpeen stabiliteetti, maankuivatus/ojitus ja ympäristön pilaantumisen ehkäisy on arvioitava osana yksityiskohtaista rakennusmenetelmäselostetta väliaikaisten varastointialueiden sijoittamisessa. 	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen aikana	
Maanrakennustöitä ja maaperän tai veden pilaantumisen vähentämistä koskien: <ul style="list-style-type: none"> - Kaivaukset tulee toteuttaa maa-aineslupahakemuksen mukaisesti, kuten maa-aineslaissa edellytetään tai maa-aineslupahakemuksen ja ympäristölupahakemuksen yhteiskäsittelyä noudattaen. - Paalutus- ja maankuivumenetelmien tulee ottaa huomioon pohjaveden syvyys pohjaveden vuotamisen vähentämiseksi, myöskään virtauksia ei saa estää. 	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen ja toimintavaiheen aikana	

Liikenne	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> - Rakentamisen aikaiset yhteiskyydit, vähintään 2 ihmistä/auto. - Minibussikuljetukset työmaalle kiireisten rakennusvaiheiden aikana. - Toimenpiteet, joilla varmistetaan turvalliset kävelyreitit eri rakentamisalueiden välillä koko hankealueella. Tähän sisältyy suojatie pääsisäänkäynnin ja päärakennusalueen välillä. - Alueen sisäänkäynnin yhteyteen järjestetään mahdollisuus renkaiden puhdistamiselle, jolla minimoidaan pölyn kulkeutuminen työmaalta pois yleisille teille rakennusvaiheessa. - Opasteiden pystyttäminen etukäteen, joilla varoitetaan muita jalankulkijoita ja tienkäyttäjiä käynnissä olevasta rakennustyömaasta. - Työmaan rajojen sisäpuolelta osoitetaan selkeä jalankulkuuyhteys työalueille ja asianmukaiset opasteet. - Osoitetaan riittävä määrä tilapäisiä pysäköintipaikkoja rakentamisvaiheen aikana, jotta vältetään pysäköinnin leviäminen paikalliselle tieverkolle. Työmaan huoltoalueella tulee olla tilaa työntekijöiden ja vierailijoiden pysäköinnille koko rakennustyön ajan. - Kehä III:lle alueelta suuntautuva liikenne ohjataan Länsiväylälle, ja kulkee Sundbergintielle liittymän 14 kautta. Näin vähennetään liikenteen vaikutuksia koululle ja asutukselle hankealueen luoteispuolella. - Teitä valvotaan kaikkien työvaiheiden ajan ja kulkuväyliä puhdistetaan säännöllisesti. 	Pääurakoitsija	Ennen rakentamista / rakentamisen aikana
	Toimintavaiheeseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> - Yhteensä 266 parkkipaikkaa - 15 liikuntarajoitteisille varattua parkkipaikkaa - 24 parkkipaikkaa yhteiskäyttöautoille - 24 parkkipaikkaa vihreille ajoneuvoille - 24 sähköautopaikkaa - 90 polkupyöräpaikkaa pyöräkatoksessa - Rakennetaan jalankulku- ja pyöräilyinfrastruktuurit, jotka yhdistetään paikalliseen olemassa olevaan yleiseen kevyen liikenteen verkostoon. - Vaarallisten aineiden, kuten datakeskuksen varavoimageneraattoreiden polttoaineen, kuljetuksissa tulee kaikissa tilanteissa noudattaa kansainvälisten asiaa koskevien säädösten vaatimuksia. Tulee myös varmistua siitä, että kaikki, jotka ovat osallisena vaarallisten aineiden kuljetukseen, ovat koulutettu asiaankuuluvasti ja kuljettajilla on osoittaa todistus tällaisesta koulutuksesta. - Sovitaan suunnitteluviranomaisen kanssa liikkumisen hallintasuunnitelmasta ja nimetään liikkumisen suunnittelukoordinaattori, joka neuvoo henkilöstöä ja vierailijoita kestävimmistä liikennemahdollisuuksista. 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Mahdollinen yhteiskäyttöpalvelu sähköautoille ja sähköpyörille, jonka avulla henkilökunta voisi kulkea tapaamisiin / hoitaa asioita.	Microsoft	Toimintavaiheen aikana
Ilmanlaatu & pöly	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> - Varavoimageneraattoreiden savupiipun korkeus on vähintään 24 metriä ja jokaisen generaattorin yhteydessä on savukaasujen puhdistamiseen selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR). Varavoimageneraattorit ovat toiminnassa enintään 100 tuntia vuodessa. - Jos suunnittelu eroaa siitä, mitä YVA:ssa arvioitiin, tulee tarvittaessa toteuttaa uudelleenmallinnus. - Päästöt mallinnetaan uudelleen lopullisen uusiutuvan polttoaineen (HVO) spesifikaation mukaisesti. - Varmistetaan, että työmaalla on saatavilla riittävästi vettä tehokasta pölyntorjuntaa varten. - Työmaan järjestelyt tulee suunnitella siten, että kuljetusetäisyydet minimoidaan ja kuljetusreitit sijoitetaan mahdollisimman kauas herkistä kohteista. 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> - Kehitetään hankekohtainen pölyn hallintasuunnitelma ja ilmoitetaan pölyhaitoista vastaavan henkilön (henkilöiden) nimi ja yhteystiedot työmaan sisäänkäynnillä. - Tarjotaan työmaan henkilöstölle koulutusta pölyn vähentämismenetelmistä. Koulutuksen tulee kattaa myös 'ennaltavaruussuunnitelma' jotta voidaan reagoida nopeasti, mikäli suunnitelluissa pölyn vähentämistoiminnoissa tapahtuu häiriöitä. - Toteutetaan asianmukainen tarkkailujärjestelmä. Siihen voi kuulua visuaalisia tarkastuksia, pölylaskeuman ja -päästöjen seuranta sekä reaaliaikaista PM10-hiukkasten jatkuvaa seuranta. Jos mahdollista, perustason tarkkailut aloitetaan vähintään kolme kuukautta ennen työmaan tai tietyn työvaiheen aloittamista. - Tehdään päivittäisiä tarkastuksia työmaalla ja sen ulkopuolella, auditoidaan seurantaohjelman noudattamista: suoritetaan säännöllisiä tarkastuksia työmaalla, joilla seurataan suunnitelman vaatimustenmukaisuutta ja mukautetaan tarkastustiheyttä pölyriskin mukaan. Kirjataan kaikki poikkeukselliset tapahtumat, jotka aiheuttavat pöly- ja ilmapäästöjä. - Pidetään yllä hyvää viestintää työmaan ja ympäröivien yhteisöjen välisillä. Luodaan säännölliset ja helposti saavutettavat yhteydenpitojärjestelyt ja pidetään tiedotus mahdollisimman avoimena. - Kaikki pölyä ja ilmanlaatua koskevat huomautukset/valitukset on kirjattava, mahdollisten poikkeuksellisten tilanteiden syy tai syyt on yksilöitävä, päästöjen vähentämiseksi on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet ja toteutetut toimenpiteet on kirjattava ylös. - Joitakin toimintoja tulisi suunnitella toteutettavaksi mieluiten vain suotuisten sääolosuhteiden ajalle. Erityisen pölyäviä toimintoja tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää pitkien kuivien ja tuulisten jaksojen aikana. - Huomiota tulee kiinnittää työmaatoimintoihin, jotka vaikuttavat työmaan ulkopuolisiin herkkiin kohteisiin. Pölyä aiheuttavat toiminnot tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa paikkaan, jossa pinnanmuodot, metsäalueet tai muut suojaavat tekijät tarjoavat mahdollisimman hyvän suojan pölyn leviämistä vastaan. Varastokasat, kuljetustiet, kuopat, ja maakasat ja paljastuneet alueet tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas herkistä kohteista. Jos mahdollista, niitä ei pitäisi sijoittaa suoraan vastatuuleen herkkiin kohteisiin nähden. Säännöllinen veden käyttö/kastelu kuivissa olosuhteissa, joko vesipumpulla tai kiinteillä ruiskuilla. - Asetetaan kiinteitä suojia ja esteitä pölyä aiheuttavan toiminnan ympärille ja vältetään valumaveden ja mudan syntymistä työmaalla. Toteutetaan koteloitu työmaa/työvaihe tai erityisiä toimenpiteitä siellä, missä on suuri pölyämisen mahdollisuus ja pidetään työmaan aidat, esteet ja telineet puhtaina. - Pidempiä toimintajaksia ajatellen (mieluiten kasvillisuuden peittämiä) pengerryksiä tai puoliksi läpäiseviä aitoja voidaan käyttää tehokkaasti pölyn leviämisen ehkäisemiseen. Lyhyempiä ajanjaksoja ajatellen verkkosuojat voivat olla tehokas suojaus. Hankealueen reunoille voidaan toteuttaa vyöhykkeitä, joiden sisällä ei työskennellä (varoetäisyys/ puskurivyöhyke). - Poistetaan tarpeettomat materiaalit työmaalta mahdollisimman pian. Uudelleen käytetään ja kierrätetään jätteitä, jotta vähennetään jättemateriaalien pölyämistä ja vältetään jättemateriaalien polttamista. - Työmaalla liikkuvien ajoneuvojen renkaidenpesu on tarpeen työmaan sisäänkäynneillä tai ennen liittymistä työmaalta yleiselle tielle. Toteutetaan säännöllistä kuljetusreittien puhdistusta ja kunnossapitoa. Käytetään päällystettyjä teitä aina kun se on käytännössä mahdollista. Varmistetaan, että työkoneissa on ylöspäin suuntautuvat pakoputket ja jäähdyttimien tuuletussuojat. - Varmistetaan, että kaikki työmaalla käytettävät työkoneet ovat soveltuvin osin kansallisten päästöstandardien mukaisia. - Vältetään ajoneuvojen tyhjäkäyntiä. Vältetään äkinäisiä suunnanmuutoksia ajoneuvojen liikkeissä. - Asianmukaisten nopeusrajoitusten asettaminen työmaalla. Jos mahdollista, asetetaan työmaakohtaiset ja täytöntöönpanokelpoiset nopeusrajoitukset (esim. 15-20 km/h päällystämättömillä reiteillä). Jos se ei ole käytännössä mahdollista, työmaapäällikön on asetettava nopeusrajoitukset kulloistenkin käyttöolosuhteiden mukaan. - Vältetään diesel- tai bensiinikäyttöisten generaattoreiden käyttöä. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana (ja ennen)
Melu & värinä	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> o 2,4 m korkean puisen aidan rakentaminen on sisällytetty "Masterplan Phase 01 Enabling Works"- ehdotukseen. Suunnitelmaan sisältyvä suunniteltu aita suojaa rakennustöiden aiheuttamalta melulta alueella. o Meluesteet äänekkaitä työvaiheita varten kuten YVA:ssa määriteltiin. o Louhintatärinää tulee seurata, kirjata ja raportoida. Pätevän nimetyn urakoitsijan tulee huolellisesti suunnitella työt henkilövahinkojen ja/tai omaisuusvahinkojen riskin vähentämiseksi. o Työmaalla olevat materiaalivarastot voivat auttaa lieventämään meluvaikutuksia tarjoamalla suojaa rakennustöiden ja herkkien kohteiden välissä. o Melun ja värinän lieventämisessä on käytettävä parhaita käytäntöjä, ja jos käytännössä on mahdollista, rakentamisen hankekohtaisen ympäristönhallintasuunnitelmaan on sisällytettävä seuraavat asiat: <ul style="list-style-type: none"> o Urakoitsija pyrkii valitsemaan hiljaisempia laitteita, joissa on äänenvaimentimet (melun arvioinnissa käytetyt laitetiedot on esitetty YVA-selostuksen liitteessä E). o Urakoitsijan tulee varmistaa, että laitteet on huollettu, että ne ovat hyvässä toimintakunnossa ja että niitä käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. o Asetetaan aikarajoituksia tietyille meluisille ja täriseville toiminnoille, kuten maanrakennus- ja päällystystöille. o Hallitaan toimituksia työmaaliikenteen ruuhkautumisen estämiseksi. o Ei jätetä laitteita käyntiin tarpeettomasti. o Varmistetaan, että materiaalit lasketaan alas sen sijaan, että ne pudotettaisiin korkealta. o Käytetään vaihtoehtoisia peruutusvaroitusjärjestelmiä. o Pääurakoitsijan tulee neuvota rakennustyöryhmän jäseniä työmaapalaverissa hiljaisemmista työmenetelmistä. o Urakoitsijan tulee viestiä Microsoftin kautta lähialueen asukkaiden kanssa. Ihmiset sietävät paremmin rakennusmelua ja -värinää, jos he ymmärtävät melun ja värinän syyn, todennäköisen keston, aloitus- ja loppuspäivämäärän sekä sen, että melua ja värinää pyritään vähentämään mahdollisuuksien mukaan. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: <ul style="list-style-type: none"> - Jokaisessa datakeskuksessa sisällä olevassa lohossa on julkisivuissa neljä ilmanottoäleikköä, jotka vaimennetaan enintään 92 dBA:n äänitehotasolle. - Jokaisen datakeskuksen sisällä sijaitsevan lohkon katolla on kahdeksan poistoilman tuuletusaukkoa, jotka on vaimennettu enintään 87 dBA:n äänitehotasolle. 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana

	<ul style="list-style-type: none"> - Datakeskusrakennukset rakennetaan eristetyistä paneeleista, joiden äänenvaimennus on vähintään Rw 34 dB, mikä lieventää datakeskuksesta kantautuvaa melua. Näin rakennusten melutasot pysyvät kurissa. - Hankkeeseen kuuluvat ehdotetut sähköasemat suunnitellaan siten, että niiden melutaso on enintään 65 dBA 1 metrin etäisyydellä, tai äänitehotaso on enintään 90 dB. - Varavoimageneraattorit vaimennetaan akustisten säiliöiden avulla, ja savupiippuihin asennetaan äänenvaimentimet melupäästöjen vaimentamiseksi. Piiput vaimennetaan enintään 75 dBA äänitasolle 1 metrin etäisyydellä, ja äänitehotasolle 83 dBA. Akustisten säiliöiden ja varavoimageneraattoreiden ilmanvaihdon sisään- ja ulostuloaukut suunnitellaan siten, että äänitaso on enintään 84 dBA 1 metrin etäisyydellä ja äänitehotaso yhteensä 106 dBA. - Sammutusjärjestelmän vesipumpun moottorin suunnitteluun on lisätty äänenvaimennin, jolla vähennetään hätätilanteessa käytettävän laitteen aiheuttamaa melua. Äänenvaimennetun piipun enimmäisäänitehotaso on 110 dBA. 		
Ekologia & luonnon monimuotoisuus	<p>Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Korvaavia puita/pensaita istutetaan suhteessa 3:1. - Valaisemisesta johtuvat vaikutuksen vältetään suunnitteluratkaisuilla. Ympäriöihin elinympäristöihin ei kohdistu valosaastetta. - Pintavesien pilaantuminen estetään suunnitteluratkaisuilla. - Pintavedet pysäytetään ja käsitellään ennen vapauttamista ympäristöön. - Varmistetaan että herkat alueet (luo-alue, Stormossen, viitasammakon lisääntymisalueet, Finnträsk) vastaanottavat ainoastaan hyvälaatuista vettä. Näin niiden nykytila säilyy ennallaan. - Verkko- ja kuitukaapeliyhteyksien reitit tarkistetaan viimeistelyn yhteydessä sellaisiksi, että reitin aiheuttamat vaikutukset viherkäytävälle ja elinympäristöille jäävät mahdollisimman pieniksi. Suunnitelmat ovat tällä hetkellä vain alustavia. - Hankealueen eteläosassa sijaitsevaa rakennusvaiheen varastointialuetta, joka lisättiin hankealueeseen vuoden 2023 lopulla, ei tarkasteltu alkuperäisissä kaavaselvityksissä. Se lisättiin hankealueeseen vuodenaikana, jona selvityksen päivittäminen ei ollut mahdollista. Mikäli rakennusalue vahvistuu, kyseisellä alueella on toteutettava luontotyyppiselvitys soveltuvaan aikaan vuodesta (tyypillisesti huhtikuusta elokuuhun ulottuvalla ajanjaksolla) <p>Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jos hanke ei etene ennen vuotta 2025, edellä mainitut tutkimukset voidaan joutua toistamaan - Melusteiden käytön rakentamisen aikana - Soveltuvien pilaantumista estävien hallintamenetelmien käyttö - Pesimälintujen pesimäympäristön raivaus tulee tehdä pesimälintujen pesimäkauden ulkopuolella (eli syyskuusta helmikuuhun). Ekologin tulee käydä alue läpi lintujen ja lepakoiden pesinnän varalta ennen alueen raivausta. Puidenkaato tehdään metsähoidon ohjeistusten mukaisesti. Mikäli käytössä oleva pesä havaitaan, perustetaan sen ympärille 5 m alue, jolla ei saa tehdä töitä siihen asti kun poikaset ovat lähteneet pesästä. - Linnunpönttöjen asentaminen sopivien pesimäympäristöjen menetyksen korvaamiseksi. - Valaistusta yöaikaan pitäisi välttää mahdollisuuksien mukaan. Jos tämä ei ole mahdollista, on käytettävä kohdevalaistusta, jotta valo ei pääse leviämään metsänreunan elinympäristöihin ja puihin, joissa lepakot voivat levähtää. Varmistetaan, ettei valo kohdistu viereisiin luontotyyppiin. <p>Kompensointiin liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uusien ekologisten käytävien luominen olemassa olevien metsäalueiden yhdistämiseksi. - Kulkuyhteyksien ja "hyppypuiden" luominen siellä, missä liito-oravalle sopivaa elinympäristöä poistetaan. - Luonnon monimuotoisuuden kompensaation muodossa tapahtuvaa korvausta suositellaan kaikkien tärkeiden luontotyyppien häviämisen lieventämiseksi. Tätä varten olisi sovellettava suhdetta 3:1 uusien luontotyyppien luomiseen tai 3,5:1 huonokuntoisten luontotyyppien parantamiseen. Kompensointi olisi tehtävä Suomen vapaaehtoista kompensaatiota koskevan asetuksen mukaan ja Kirkkonummen kunnan on varmennettava ehdotetut korvaukset. Vapaaehtoihin korvaustoimenpiteisiin olisi sisällyttävä yksityiskohtaiset ehdotukset siitä, mitä luontotyyppiä luodaan, minne ne luodaan, hoitosuunnitelma, joka kattaa vähintään ensimmäiset 30 vuotta, sekä asianmukainen rahoitusmekanismi. 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
Maisema- & kulttuuriympäristö	<p>Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaavamääräysten yleinen noudattaminen. - Rakennusten maksimikorkeus on esitetty kaavassa. - Hankealueen reuna-alueille tulee toteuttaa suojaviheralueita, joilla vähennetään tai estetään hankkeesta aiheutuvia maisemavaikutuksia - Olemassaolevia puita jätetään paikoilleen hankealueen reunoilla. - Valaistus tulee järjestää niin, että mahdollisimman paljon valotehoa kohdistuu datakeskuksen toiminta-alueille ja mahdollisimman vähän valoa hajautuu hankealueelta muualle ympäristöön ja taivaalle häiriövalona. - Luonnollisten puiden ja pensaiden istutus. Arviolta 973 puuta istutetaan hankealueelle. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
Jätteiden hallinta	<p>Suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suuri osa hankealueella louhittavasta kiviaineksesta murskataan työmaalla ja hyödynnetään datakeskusalueen rakentamisessa. - Tulee panostaa siihen, että myös pois kaivetut turvemaat ja hyödynnettävissä oleva pintamaa pyritään hyödyntämään mahdollisimman hyvin hankealueen rakentamiseen, esim. alueiden maisemointiin. - Mahdollisuuksien mukaan hankkeen työmaalta pois kuljetettavia louhittuja maa- ja kiviaineksmääriä tulee hyödyntää datakeskusalueen rakentamisessa (esim. maisemoinnissa). - Mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa tulee käyttää muualta tuotuja ylijäämää- ja -kiviaineksiä taikka rakentamiseen soveltuvia jätemateriaaleja (esim. betonimursketta) neitseellisten maa- ja kiviainesten sijaan. - Jätteiden syntyminen rakentamistoiminnossa pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella aina kun mahdollista. <ul style="list-style-type: none"> o Datakeskuksen hukkalämpöä hyödynnetään Kirkkonummen, Espoon ja Kauniaisten kaukolämpöverkossa. - Datakeskusten katoille satava sadevesi kerätään, käsitellään ja varastoidaan. Vettä hyödynnetään kasteluun ja talousvetenä - Vaaralliset jätteet varastoidaan lukollisissa astioissa tai valvotulla alueella omista astioissaan. Pyrkimyksenä on, ettei vaarallisia jätteitä syntyisi. Muodostunut jäte kerätään, lajitellaan ja uudelleen käytetään mahdollisuuksien mukaan. Mikäli tähän ei pystytä, toimitetaan jätteet kierrätystä tai loppusijoitusta varten luvanomaavalle toimijalle (ottaen huomioon kuljetusmatkat). 	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
Riskit sekä onnettomuus- & häiriötilanteet	<p>Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Louhintatyöt suunnitellaan huolellisesti ja räjähdysonnettomuuksia estetään noudattamalla räjäytystöitä koskevia ohjeita ja työturvallisuusmääräyksiä (mm. riittävät turvaetäisyydet, räjäytyksistä varoittaminen merkkiaänellä). Asianmukaisia räjähdysaineidien varastointi- ja käsittelymenetelmiä noudatetaan. Tarvittaessa louhinta-alueen läheisyydessä liikennöinti ja muu toiminta keskeytetään räjäytystöiden ajaksi. Oikeita työtapoja tulee noudattaa louhintarintauksien läheisyydessä. Louhintarintauksia tarkkaillaan, jolloin mahdollisiin vaaroihin pystytään reagoimaan. - Tulipalon riskejä hallitaan mm. oikeanlaisilla toimintatavoilla ja toimintojen sijoittelulla, säännöllisellä toiminnan ja rakenteiden tarkkailulla sekä kunnossapidolla. Hankealueelle varataan saataville riittävästi alkusammutuskalustoa. - Öljy- ja polttoainevuotoja ehkäistään huolellisilla työskentelytavoilla sekä koneiden ja laitteistojen huolloilla ja tarkkailulla. Polttoainesäiliöiden ylitäytöt ja vuodot estetään erilaisin teknisin ja toiminnallisin järjestelyin (mm. kaksoisvaippasäiliöt, ylitäytönestämislaitteet). Alueelle varataan häiriöpäästöjen varalle vuotojen torjunnassa käytettävää kalustoa (mm. imeytysainetta). Mahdollisessa onnettomuustilanteessa ympäristöön päässyt vuoto kerätään talteen ja toimitetaan käsiteltäväksi asianmukaisesti. - Riskejä rajoitetaan mm. alueen valvonnalla sekä varastotilojen ja polttoainesäiliöiden lukituksilla. Pääurakoitsijoiden odotetaan noudattavan Microsoftin oman kansainvälisen rakennusturvallisuuspolitiikan (Global Construction Safety Policy) sisältämiä vähimmäisvaatimuksia sekä kehittävän ja hallinnoivan hankekohtaista ympäristö-, terveys- ja turvallisuussuunnitelmaa, joka täyttää tai ylittää tässä Microsoftin politiikassa ja USA:n ammatilliselle altistumiselle asetetut rajat ja muutoin sovellettavien lakien ja asetusten mukaiset rajat. Hyomioon otetaan myös sovelletut ohjeet ja yleisesti hyväksytyt käytännöt. <p>Toimintavaiheeseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahdollisia vuotoja tai häiriöpäästöjä varavoimageneraattoreilta tai niiden polttoainesäiliöistä estetään erilaisin teknisin ja toiminnallisin järjestelyin. Öljyä varastoidaan generaattoreiden yhteydessä maanpäällisissä säiliöissä, jotka ovat kaksiseinäisiä ja varustettu vuodontunnistusjärjestelmällä. Generaattoreiden ja polttoainesäiliöiden sijaintipaikka on allastettu ja alueen sadevedet poistetaan öljynerottimen kautta. - Polttoainesäiliöiden täyttöpaikka tullaan päällystämään (asfaltointi) ja varustetaan ylivuotojen torjuntalaitteilla. - Toteutetaan säännöllisiä huoltoja ja tarkkaillaan datakeskuksen rakenteita sekä toimitaan asianmukaisten toimintatapojen mukaan. - Laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, joka sisältää toimenpiteet erilaisten onnettomuus- ja riskiskenaarioiden varalta, kuten tulipalot, öljyvuodot, suuret liikenneonnettomuudet, kemikaalionnettomuudet jne. Riskejä hallitaan mm. asianmukaisella rakennusten palosuojauksella, vesienhallintajärjestelmillä, toimintojen sijoittelulla ja toimintatavoilla, säännöllisellä datakeskusalueen ja sen rakenteiden tarkkailulla sekä kunnossapidolla. Kaikki rakennukset varustetaan palonilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä. - Sammutusjätevesien ja niiden sisältämien epäpuhtauksien imeytymistä maaperään ja kulkeutumista ympäristöön estävät mm. hankealueen päällystäminen ja hulevesiviemäröinnin järjestelyt sekä järjestelmät sammutusjätevesien hallitsemiseksi. Datakeskusalueelle varataan saataville riittävästi alkusammutuskalustoa. - Alueella liikkuviin ulkopuolisiin kohdistuvat riskit ja ulkopuolisten tekemä ilkeävalta toimintavaiheessa lievennetään rakentamalla aidat ja tiukat turvajärjestelyt, sekä omistautuneen henkilökunnan avulla. 	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
Ilmasto	<p>Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Korvataan dieselpolttoaineen käyttö varavoimageneraattoreissa uusiutuvalla polttoaineella (HVO) vuoteen 2030 mennessä. - Varmistetaan, että vuoteen 2030 mennessä hankelaitoksen sähkö on 100 % uusiutuville energianlähteillä tuotettua. - Hankkeen suunnittelussa pyritään valmistautumaan hukkalämmön hyödyntämiseen lähitulevaisuudessa mahdollisesti kehitettävän kaukolämpöjärjestelmän kautta 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana

<ul style="list-style-type: none"> - Uusiutuvan polttoaineen CO²-intensiteetti ja siihen liittyvät kestävyyskriteerit tulee todentaa. - On keskeistä soveltaa kiertotalouden käytäntöjä aina kun se on mahdollista. Hankkeessa olisi pyrittävä korjaamaan, kierrättämään ja hävittämään laitteet ja koneet kestävästi hankkeen elinkaaren aikana. Tähän kuuluu myös sisäinen sähköisen jätteen kierrätysohjelma, jonka toteuttaa erikoistunut jätteiden uudelleenkäyttöön ja hävittämiseen erikoistunut yritys. 			
<p>Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa olisi otettava huomioon kestävä kehitys; hiilidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksia ovat muun muassa seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiaalit: Päästöjä voitaisiin vähentää merkittävästi käyttämällä materiaaleja, joiden hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät. Esimerkkejä vähähiilistä materiaaleista ovat vähähiilinen betoni (75 % sementistä voidaan korvata käyttäen jauhettua granuloitua masuunikuonaa tai lentotuuhkaa), kierrätysteräs tai runsaasti kierrätysterästä sisältävän valokaariuuniteräksen käyttö betonin kuituvahvistus ja betonimassan optimointi. - Materiaalitehokkuus: Arvioidaan tehokkaan rakentamisen vaihtoehtoja ja optimoidaan materiaalien käyttö suunnittelu-, hankinta- ja rakennusvaiheissa. Käytetään kierrätysmateriaaleja, rajoitetaan raaka-aineiden käyttöä, hankitaan materiaaleja paikallisesti ja vältetään syntyvän jätteen sijoittamista kaatopaikalle. - Rakennustyömaan hallinta: Energiatehokkaiden tai sähkökäyttöisten laitteiden hankinta, ajoneuvojen säännöllinen huolto ja ajoneuvojen/laitteiden tyhjäkäynnin vähentäminen. Elementti- ja moduulirakentamisen toteuttaminen voi myös vähentää päästöjä, sillä moduulirakennuksissa tarvitaan vähemmän hiilipitoisia tuotteita, kuten betonia ja terästä, ja muualla kuin työmaalla tapahtuva rakentaminen edellyttää vähemmän työmaalla tapahtuvia rakennustyöntekijöiden kuljetuksia ja materiaalitoimituksia. - Työmaan jätehuoltosuunnitelma: Edistetään jätteiden vähentämistä ja tehokasta jätehuoltoa rakentamisen aikana noudattaen jätehierarkiaa ja asiaankuuluvia kansallisia jätteiden vähentämismenettelyjä. - Tietoisuus: Järjestetään tietoisuuskoulutusta työmaaperehdytyksen aikana, jotta työmaahenkilöstölle tarjotaan tietoa ja he omaksuvat hyviä käytäntöjä. 	Pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
<p>Toimintavaiheeseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datakeskuksen jäädytysjärjestelmän optimointi energiankulutuksen vähentämiseksi, virtualisointitekniikoiden hyödyntäminen palvelinten käytön parantamiseksi ja palvelinten virranhallintatekniikoiden käyttöönotto energiankulutuksen vähentämiseksi alhaisen käyttöasteen aikana. Hanke voidaan suunnitella siten, että rakennuksen energiatehokkuus optimoidaan sisäisten parametrien (esim. päivänvalovaatimus, tilan toiminta, tilan lämpöominaisuudet) ja ulkoisten tekijöiden, kuten ympäröivien rakennusten, alueen morfologian ja paikallisten säätiöjen perusteella. - Olisi keskityttävä hankkeen suorituskyvyn optimointiin ja sen todentamiseen suunniteltuun kulutuksen seurannan avulla. Datakeskuksen infrastruktuurin hallinta on ratkaisevan tärkeää datakeskuksen hiilijalanjäljen pienentämisessä. Datakeskuksen infrastruktuurin hallinta (DCIM) -ratkaisut voivat auttaa tunnistamaan mahdollisuuksia energiatehokkuuden parantamiseen ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen keräämällä ja analysoimalla tietoja tietotekniikkalaitteista, sähkö- ja jäädytysinfrastruktuurista sekä muusta datakeskuksen omaisuudesta. DCIM-järjestelmä voidaan integroida rakennuksen hallintajärjestelmään, jolloin sitä kutsutaan integroiduksi DCIM-järjestelmäksi. Laitteiden pitkäikäisyyden ja energiatehokkuuden parantamisesta saatavien hyötyjen lisäksi rakennuksen hallintajärjestelmän käyttö voi johtaa päästövähennyksiin, jotka johtuvat pienemmästä energiankulutuksesta, joka voidaan saavuttaa nykyaikaisen rakennuksen hallintajärjestelmän avulla. Käyttämällä integroitua DCIM-järjestelmää voidaan alentaa energiankulutusta ja -kustannuksia, vähentää niihin liittyviä päästöjä sekä parantaa hankkeen kestävyyttä sähkökatkoksia ja verkon epävakautta vastaan. - Uusiutuvien energialähteiden käyttöön liittyvät päästövähennykset perustuvat sähköteholtaan 19,2 kWp:n aurinkopaneeleihin, jotka asetetaan 107 m²:n kattotasoon. Päästösäästöjä voitaisiin saavuttaa enemmän lisäämällä aurinkopaneeleilla varustettavien kattotasojen määrää. 	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana



Microsoft 3465 Finland Oy
Keilalahdentie 2–4
02150 Espoo

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

1. HANKETIEDOT

Hankkeen nimi ja hankkeesta vastaava

Kirkkonummen datakeskusalue. Hankkeesta vastaava on Microsoft 3465 Finland Oy, jossa Suomen yhteyshenkilönä on Sanna Suikki-Tuupanen ja projektinjohtajana Deirdre Gorman.

Yhteysviranomainen

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteysviranomaisena on toiminut Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista

Microsoft 3465 Finland Oy:llä (jatkossa Microsoft) on suunnitteilla datakeskushanke Kirkkonummella Masalan taajaman läheisyydessä. Hanke on yksi Microsoftin datakeskusalueen konseptiin kuuluvasta kolmesta erillisestä ja itsenäisesti toimivasta datakeskuksesta. Kaksi muuta datakeskusta sijaitsevat Espoossa ja Vihdissä.

Hankealue on kooltaan noin 50 ha ja sijoittuu noin 1 km kaakkoon Masalan taajamasta kantatien 51 (Länsiväylä), kantatien 50 (Kehä III) ja Sundsbergintien väliselle alueelle. Kulkuyhteys alueelle on Sundsbergintieltä.

Hankealue on nykytilassa pääosin metsää eikä alueella ole toimintaa. Alueella ja sen läheisyydessä on ollut aiemmin maanläjitys- ja ampumaratatoimintaa. Alue on kaavoitettu lainvoimaisessa asemakaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen eteläpuolella Finträskin asuinalueella noin 600 metrin etäisyydellä ja länsipuolella

Hammarsin asuinalueella noin 800 metrin etäisyydellä. Lähimmät päiväkotit ja koulu sijaitsevat noin 400 metrin päässä hankealueen pohjoispuolella ja Masalan terveyskeskus noin 1 km päässä hankealueesta pohjoiseen.

Suunnitelman mukaan hankealueelle rakennetaan kolme datakeskusrakennusta ja niille tarvittavat tukitoiminnot kuten kunnossapito- ja toimistorakennukset sekä tarvittavat huoltotiet ja parkkialueet. Datakeskuksen tarvitsema sähkö saadaan kantaverkosta. Sähkönsaanti täytyy turvata myös poikkeustilanteissa, minkä vuoksi datakeskus varustetaan kevyttä polttoöljyä käyttävillä varavoimageneraattoreilla. Niitä käytetään säännöllisen testiohjelman puitteissa ja poikkeustilanteissa varsinaisena sähköenergian lähteenä.

Alueella louhitaan kalliota ja kaivetaan maa-aineksia, jotta hanke on mahdollista toteuttaa. Alustavien suunnitelmien mukaan koko alueen maa-ainesten louhinta- ja kaivuumäärä on noin 1 100 000 m³, joista louhittavan kiviaineksen osuus on noin 540 000 m³. Louhittavan alueen pinta-ala on noin 20 ha. Massoja pyritään käyttämään mahdollisimman paljon hankealueen toteutuksessa.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa (VE1) sekä ns. nollavaihtoehtoa (VE0):

VE1: Hankealueelle rakennetaan kolme konesalirakennusta ja tukitoiminnot. Datakeskusten yhteenlaskettu sähköteho on noin 150 MW. Datakeskusrakennusten yhteyteen sijoitetaan varavoimageneraattorit, joiden yhteenlaskettu polttoaineteho on 500 MW.

VE0: Hanketta ei toteuteta. Hankealue voidaan ottaa tulevaisuudessa muuhun alueen kaavoituksen mahdollistamaan käyttöön.

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN VIREILLETULO

Hankevastaava Microsoft 3465 Finland Oy on 26.6.2023 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) toimittamalla Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (jäljempänä ELY-keskus) Kirkkonummen datakeskushanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman (jäljempänä arviointiohjelma).

Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017, jäljempänä YVA-laki) liitteen 1 kohtien 7a ja 2b perusteella. Kyseiset YVA-lain liitteen 1 kohdat ovat:

7a) kattila- ja voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

2b) kiven, soran tai hiekan otto, kun otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

3. ENNAKKONEUVOTTELU

Yhteysviranomaisen järjesti ennakkoneuvottelun 21.6.2023, edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat hankevastaavan ja yhteysviranomaisen lisäksi Kirkkonummen kunta, Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Uudenmaan liitto, Länsi-Uudenmaan museo, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos ja Fortum Oy.

4. ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Yhteysviranomaisen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 1.8.2023 – 30.8.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/uusimaa ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/MicrosoftKirkkonummenDatakeskusYVA. Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Kirkkonummen kunnalle julkaistavaksi verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Kirkkonummen Sanomat ja Västra Nylund -lehdissä 30.7.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana paperimuodossa Kirkkonummen kunnantalolla (Ervastintie 2, Kirkkonummi) ja Pasilan virastokeskuksen yhteisaulassa (Opastinsilta 12 A, Helsinki).

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus 15.8.2023 klo 18–20 Kartanonrannan koululla sekä etäyhteydellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä neljä ja etäyhteydellä seitsemän henkilöä.

5. ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPIITEET

Yhteysviranomaisen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle kahdeksan lausuntoa ja kolme mielipidettä.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä. Lausunnot ja mielipiteet löytyvät

kokonaisuudessaan osoitteesta

www.ymparisto.fi/MicrosoftKirkkonummenDatakeskusYVA.

Verkkosivuilla julkaistuista lausunnoista ja mielipiteistä on poistettu henkilötiedoiksi katsotut tiedot.

Yhteenveto lausunnoista

Yleisesti ottaen katsottiin, että arviointiohjelma on riittävä, ja se antaa hyvän pohjan ympäristövaikutusten arviointiin.

Arviointiohjelman liikennevaikutusten arvioinnin osuutta pidettiin lähtökohtaisesti riittävänä. Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö sekä liikenteen sujuvuus ja turvallisuus niin laitoksen toiminnan kuin rakentamisvaiheen aikana. Mahdollisten vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit on arvioitava erityisen huolellisesti. Liikenneväylien vakavuus ja turvallisuus on varmistettava kaikissa tilanteissa, myös rakennustöiden kuten louhintojen ja täyttöjen aikana. Korostettiin hankealueen sijaintia kahden merkittävän liikenneväylän, Länsiväylän ja Kehä III:n välissä.

Liikennevaikutusten osalta pidettiin myös tärkeänä esittää mahdollisimman konkreettisia keinoja, joilla lisätä liikenneturvallisuutta ja vähentää lisääntyvän liikenteen aiheuttamia viihtyvyyshaittoja. Rakentamisen aikaisen liikenteen ajoittumisesta tulee esittää täsmälliset tiedot. Työmaaliikennettä ei tule ohjata Sundsbergintien Masalaan päin johtavalle osuudelle.

Selostuksessa tulee kuvata, miten varmistutaan siitä, että ympäröiville väylille ei aiheudu tulvimisen vaaraa, eikä väylien rakenteille tai käytölle aiheudu muuttuvien hulevesijärjestelyjen vuoksi haitallisia vaikutuksia. Maanteiden kuivatusjärjestelmä on lähtökohtaisesti tarkoitettu ja mitoitettu vain väylien kuivatukseen, ja hulevesien johtamisesta teiden sivuosiin on sovittava erikseen.

Korostettiin hulevesien käsittelyn tärkeyttä ja edellytettiin arviointiselostuksessa kuvattavan konkreettisesti ja riittävällä tarkkuudella vesienhallintaratkaisut ja toimenpiteet, joilla haitallinen kuormitus Finnräsk-järveen estetään. Maanlajitusalueiden avaamisen ja poisviennin vaikutukset Finnräskiin tulee arvioida.

Maankaatopaikoilta poistettavien maa-ainesten vastaanottopaikat tulee selvittää aikaisessa vaiheessa, koska massamäärät ovat merkittäviä. Selostukseen tulee tarkentaa poisajettavien ja alueella käytettävien massojen määrät, sekä perustella, miksi alueelle pitää tuoda lisämaita ulkopuolelta.

Todettiin, että on tarpeen tutkia hankealueen läheisyydessä olevien talousvesikaivojen kunto ja vedenlaatu ennen maanrakennustöiden

25.9.2023

aloitusta sekä töiden aikana. Edellytettiin kaivokartoituksen laajentamista ohjelmassa esitettyä laajemmalle. Lisäksi veden laatua tulisi tutkia myös maanrakennustöiden päättymisen jälkeen. Läheisten uimapaikkojen veden laatua tulee seurata ennen ja jälkeen rakentamisen.

Vanhan ampumaradan osalta pidettiin tärkeänä kuvata arviointiselostuksessa ampumarata-alueella tehdyt kunnostukset ja tarve mahdollisille jatkotoimenpiteille. Ampumaradan kunnostuksesta laadittava riskiarviointi tulee liittää arviointiselostukseen. Ampumarata-alueella tapahtuvan rakentamisen vaikutuksia Finnträskiin tulee arvioida. Todettiin myös, että hankesuunnittelussa tulee varautua sulfaattimaista aiheutuvien riskien hallintaan.

Melun mallintamista pidettiin tarpeellisena ja korostettiin riittävien meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista. Todettiin, että melun mahdollisen impulssimaisuuden vaikutus melutasoon tulee huomioida sekä arvioida kuinka paljon hanke lisää häiriintyvien kohteiden nykyistä melutasoa. Korostettiin myös pienitaajuisten melun huomioimista vaikutusten arvioinnissa. Pidettiin tarpeellisena sijoittaa sekä melu- että pölyvaikutusten tarkkailua varten mittauspisteitä lähimpien kiinteistöjen piha-alueille. Melun osalta muistutettiin asumisterveysasetuksen säädöksistä. Muistutettiin lisäksi, että naapurustoon ei saa aiheutua naapuruussuhdelain mukaista kohtuutonta räsytystä.

Todettiin, että arviointiselostukseen tulee lisätä Kirkkonummen ympäristönsuojelun hankealueen lähistöllä tekemät liito-oravahavainnot. Luonnonsuojelun osalta selostukseen tulee päivittää myös läheisten luonnonsuojelualueiden muuttunut tilanne. Lisäksi korostettiin mm. lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arviointia.

Todettiin, että maiseman muutos hankealueella tulee olemaan huomattava. Korostettiin kaukomaisemavaikutusten arviointia ja todettiin, että tarvittaessa tulee esittää toimenpiteet haitallisten maisemavaikutusten lieventämiseksi.

Tuotiin esille hankealueella ja sen läheisyydessä todetut arkeologiset kohteet, ja todettiin, että hanke ei esitettyjen suunnitelmien mukaisesti toteutettuna vaaranna ko. kohteita.

Pidettiin tarpeellisena lämmön talteenottolaitoksen ja sähkönsiirtoyhteyksien huomioimista vaikutusten arvioinnissa, mutta todettiin, että ohjelmassa ei kuitenkaan ole kuvattu tarkemmin, millä tarkkuudella nämä hankkeet otetaan mukaan arviointiin ja mitä vaikutuksia arvioidaan. Yhden lausunnon mukaan mm. sähkönsiirtoyhteyden vaikutuksia tulee arvioida mahdollisimman laajasti.

Tuotiin esille jatkosuunnittelussa huomioitavia seikkoja liittyen polttonesteiden varastointiin ja tulipalon sammutusjätevesien hallintaan.

Koska arviointiohjelmassa on maininta vaarallisten kemikaalien laajamittaisen teollisen käsittelyn ja varastoinnin edellyttämästä luvasta, pidettiin tärkeänä tarkentaa arviointiselostuksessa, olisiko datakeskus toteutuessaan Seveso III-direktiivin mukainen laitos, ja edellyttäisikö laitoksen toteuttaminen tällöin direktiivin mukaista konsultointivyyhykettä.

Datakeskuksen sisäilman osalta todettiin tarpeen varmistaa, ettei terveyttä vaarantavien mikrobien kasvu ole mahdollista, mikäli datakeskuksen ilmanvaihtojärjestelmä varustetaan kustutuksella.

Pidettiin tarpeellisena ohjelmassa esitetyn ympäristöasioiden hallintasuunnitelman laatimista sekä asukaskyselyn toteuttamista.

Yhteenveto mielipiteistä

Mielipiteissä todettiin, että kolmen datakeskuksen (Espoo, Kirkkonummi, Vihti) ja 2x400 kV yhdyskaapelin rakentaminen olisi edellyttänyt YVA-menettelyä selvityksineen ja paikkavertailuineen jo asemakaavavaiheessa. Datakeskushankkeet olisi tullut arvioida kokonaisuutena eikä erillisissä menettelyissä. Myös Kirkkonummen hankealueen valintaa kritisoitiin laitoksen sijoituessa yleiskaavan MU-alueelle.

Maakaapelin osalta katsottiin, että se kuuluu samaan hankekokonaisuuteen Kirkkonummen datakeskuksen kanssa ja tulisi ottaa mukaan YVA-menettelyyn. Maakaapelin osalta pelättiin sen aiheuttavan päästöjä sulfaattimaassa sekä haitallista vaikutusta terveyteen magneettikentän vuoksi. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksista Luomanpuroon oltiin huolissaan.

Myös kaapelin suunniteltu teho sekä datakeskuksen toiminnassa tarvittavan jäähdytysveden määrä kyseenalaistettiin ja edellytettiin YVA-menettelyä, jossa nämä asiat tutkitaan.

Todettiin, että hankkeelle esitetty aikataulu ei ole mahdollinen kaikkien tarvittavien vaikutusten asianmukaista ja riittävää selvittämistä varten. Hankkeen aiempaa YVA-päätösmenttelyä ja YVA-menettelyyn velvoittavan muutoksen käsittelyä viranomaisessa ja tästä seurannutta YVA-menettelyn viivästymistä kritisoitiin. Katsottiin, että asiaa ei ole selvitetty riittävästi ajoissa, mikä on johtanut YVA-arvioinnin asianmukaisuuden ongelmiin muun muassa siten, että hankkeen sijoituspaikasta ei ole tehty aitoa vaihtoehtotarkastelua.

Todettiin, että arviointiohjelmassa on tulkittu väärin, että alue voitaisiin 0-vaihtoehdossa ottaa muuhun asemakaavan mahdollistamaan käyttöön. Asemakaava on laadittu nimenomaisesti datakeskukselle sen vaatimusten ja tarpeiden pohjalta eikä ilman asemakaavan uutta tarkastelua ole todettavissa muuta mahdollista teollisuuskäyttöä ja sen sijoittumista ja vaikutuksia alueelle. Lisäksi katsotaan olevan selvää, että näin suurella

25.9.2023

teollisuushankkeella on merkittävästi erilaiset vaikutukset kuin muilla alueelle mahdollisesti sijoittuvilla pienemmillä yksittäisillä toiminnoilla.

Hukkalämpöselvitys tulee tehdä tarkastellen Kirkkonummen ja Espoon datakeskuksia kokonaisuutena kokonaisvaikutusten ymmärtämiseksi. Selvitys tulee tehdä laitoksille ilmoitetun yhteispalvelintehon pohjalta suhteessa nykyiseen kaukolämmön kysyntään kaikki todennäköiset olosuhteet huomioiden.

Koska hanke on ilmoittanut käyttävänsä vain uusiutuvaa energiaa, ja tuulivoima on sen merkittävä lähde, katsottiin tuulivoimaloiden olevan hankkeen toteuttamisen keskeinen osa laajimpine ja suurimpine ympäristövaikutuksineen. Katsottiin, että kaikki kolme datakeskusta tulee arvioida kokonaisuutena huomioiden niistä seuraavan ja niille välttämättömän tuulivoimarakentamisen tunnetut kielteiset ympäristövaikutukset.

Vaihtoehtoa 0 pidettiin selvästi parempana luontoarvojen näkökulmasta. Hanke aiheuttaa huomattavaa metsäkatoa ja haittaa EU:n luontodirektiivilajien elinoloja. Ohjelmassa ei ole kuvattu herkkien kohteiden osalta läheistä luonnonsuojelualuetta ”Finnräskin vanhat metsät”, joka kuuluu mielipiteen mukaan myös Natura-verkostoon. Natura-arviointia edellytettiin VE 1 toteuttamisen osalta.

Todettiin, että lepakoiden levähdys- ja lisääntymiskoloja ei ole huomioitu hankesuunnittelussa riittävästi ja hanke on näin ollen luonnonsuojelulain vastainen. Katsottiin, että asia olisi saatettava EU-komission arvioitavaksi kansainvälisenä kuulemisena, koska selvityksiä ei ole tehty luontodirektiivin mukaisesti. Myös lahokaviosammalen huomioimista rakentamisessa korostettiin.

Korostettiin pintavesivaikutusten arviointia sekä rakentamisen että toiminnan osalta. Tuotiin esille pintavesien hallinta- ja viivytyrakenteiden merkitys Finnräskin vesitalouden ja vedenlaadun kannalta, sekä edellytettiin mm. tiheää veden laadun seurantaa. Finnräskin suojaamissuunnitelma edellytettiin esittämään VE 1:n toteutuessa.

Arviointiohjelmassa on mainittu 20 000 m³ vesisäiliö, jossa on mahdollista varastoida lämpöä. Veden saantia ja mahdollista kemikaalien käyttöä ei ole kuitenkaan kuvattu ohjelmassa, ja ne tulisi kuvata. Todettiin, että vettä ei tule ottaa Finnräskistä, johon kohdistuu jo huomattavaa veden ottoa golfkentän tarpeisiin.

Edellytettiin arviota ampumaradan raskasmetallipitoisuuksien vaikutuksesta pohjaveteen moottoritien eteläpuolella, jossa on talousvesikaivoja.

Mielipiteissä kritisoitiin sitä, että varavoimageneraattoreiden oikeansuuntainen tehoarvio esitettiin vasta YVA:n käynnistyttyä eikä

asemakaavavaiheessa. Varavoimageneraattoreiden ja polttoainesäiliöiden sijainnit olisi tullut esittää arviointiohjelmassa, kuten myös varavoimageneraattoreiden tarvitsemien piippujen määrä ja korkeus sekä suhde asemakaavamääräyksiin. Rakenteiden maisemalliset vaikutukset tulee myös arvioida.

Todettiin myös, että päästöttömän sähkön saanti on epävarmaa, ja arvio laitoksen energian saannista tulisi esittää myös tilanteessa, jolloin tuuli- ja aurinkoenergiaa ei ole saatavissa.

6. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIINTIOHJELMASTA

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Arviointiohjelmassa sekä siitä annetuissa lausunnoissa ja mielpiteissä esitetyn lisäksi arviointiselostusta ja siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida seuraavat yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt asiat.

Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot

Vaihtoehtoasettelu

Arviointiohjelman mukaan datakeskuksen YVA-menettelyssä tutkitaan kahta vaihtoehtoa, yhtä toteutusvaihtoehtoa Kirkkonummen Kolabackenin alueella (VE1) sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0).

Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeen sijaintivaihtoehtojen tarkastelu olisi ollut hankkeen vaikutusarvioinnin kannalta edullista.

Arviointiohjelmassa on perusteltu hankkeen sijoituspaikan valintaa pääosin muilla kuin ympäristönäkökohdilla, eikä muita tarkastelussa olleita alueita ole kuvattu. YVA-menettely toteutetaan hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan tarkoituksenmukaisella sijainnilla ja vaihtoehtoasettelulla, mikä täyttää YVA-lain vaatimukset.

Vaihtoehtotarkasteluun on valittu vain yksi kokoluokaltaan suurin tarpeellinen varavoiman määrä. Yhtenä vaihtoehtona voi olla tarkoituksenmukaista käsitellä myös pienempää, esimerkiksi hankkeen ensimmäisen vaiheen kattavaa varavoiman määrää. Arviointiohjelmassa oli mainittu, että varavoiman tarpeellisuutta tullaan tarkastelemaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa tarvittaessa uudelleen, joten pienemmän varavoiman tarkastelu yhtenä vaihtoehtona olisi perusteltua. Tarkastelu on myös hyödyllistä, mikäli generaattoreiden enimmäismäärän haittavaikutusten todettaisiin olevan merkittäviä.

25.9.2023

Ohjelmassa on esitetty, että hankkeen 0-vaihtoehtona tarkastellaan tilannetta, jossa datakeskusta ei rakenneta ja oteta käyttöön suunnitellulla hankealueella. Toisaalta ohjelmassa todetaan, että 0-vaihtoehdossa hankealue voidaan rakentaa ja ottaa tulevaisuudessa muuhun alueen kaavoituksen mahdollistamaan käyttöön. Yhteysviranomaisen korostaa, että VE0:n vaikutusarvioinnin tulee edustaa tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta miltei osin, myöskään kaavan mahdollistaman maankäytön osalta. Mikäli halutaan erikseen tarkastella hankealueen ottamista muuhun kaavan mahdollistamaan käyttöön kuin datakeskuskäyttöön, voidaan tästä muodostaa esimerkiksi vaihtoehto 0+.

Arviointiohjelman kappaleessa 9.7. on mainittu virheellisesti, että hankealue on nykytilanteessa osittain kiviainesten ottoaluetta. Tämä tulee korjata selostukseen.

Datakeskukseen liittyvät muut hankkeet

Hankealueelle tullaan rakentamaan oma sähköasema, johon tulee 2 x 400 kV yhteys Fingridin Mankin sähköasemalta ja 1 x 110 kV varayhteys Fingridin Kirkkonummen Framnäsin sähköasemalta. Sähkönsiirtoyhteydet toteutetaan maanalaisina kaapeleina ja hankkeista vastaa Fortum. Ennen sähköaseman valmistumista toteutetaan 2 x 20 kV työmaa-aikainen sähköyhteys olemassa olevalta Carunan Masalan sähköasemalta maanalaisella kaapelilla.

Arviointiohjelman kappaleessa 2.4.2 (Liityntä sähköverkkoon) on kerrottu, että arviointimenettelyssä tullaan käsittelemään liitynnät sähköverkkoon ja mahdolliset voimajohdot sekä uusien sähkölinjojen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Myös ohjelman tiivistelmässä todetaan, että tarkasteluissa huomioidaan liitännäishankkeet eli lämmön talteenotto ja sähkönsiirto. Kuitenkin kappaleessa 9.19 (Yhteisvaikutukset) on todettu, että datakeskushankkeen yhteisvaikutuksia alueen muiden toimintojen, kuten Fortumin lämmön talteenottolaitoksen ja uusien sähköyhteyksien kanssa tarkastellaan osana vaikutusten arviointia. Ohjelman perusteella jää siten epäselväksi, millä tarkkuudella sähkönsiirtoyhteydet ja lämmön talteenottolaitos huomioidaan vaikutusten arvioinnissa, eli ovatko ne hanketoimijan näkemyksen mukaan osa arviointimenettelyssä tutkittavaa hankkeen toteutusvaihtoehtoa vai tarkastellaanko hankkeita vain mahdollisten yhteisvaikutusten osalta.

Uudenmaan ELY-keskus on antanut 30.9.2022 päätöksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa Espoon Mankin sähköaseman ja Kirkkonummen datakeskusalueen välisestä 2 x 400 kV maakaapelihankkeesta (UUDELY/4825/2021). Päätöksessään ELY-keskus katsoi, että hankkeeseen ei sovelleta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Kaapeliyhteyden aiheuttamien ympäristövaikutusten katsottiin olevan

25.9.2023

pääasiassa rakentamisen aikaisia, jolloin voi aiheutua melua, pölyä ja värinää lähimpänä toteutettavaa reittiä sijaitseviin asuinrakennuksiin. Vaiheen todettiin kuitenkin olevan paikallinen ja lyhytaikainen. Maahan kaivettavan kaapelin sekä rakentamisen aikaisten, että pysyvien käytön aikaisten vaikutusten katsottiin olevan pienempiä kuin YVA-lain hankeluettelon mukaisen maanpäällisen voimalinjan vaikutukset. Kaapelin rakentaminen on verrattavissa kaupunkialueella tehtäviin kunnallisteknisiin toimiin, kuten sähköjakeluverkon, vesihuollon ja tietoliikenneyhteyksien huolto- ja rakennustöihin.

Yksittäistapauspäätöksessä käsiteltiin myös maakaapelin aiheuttaman magneettikentän vaikutukset ihmisten terveyteen. Päätösmenettelyn yhteydessä toimitettujen selvitysten ja laskelmien perusteella voitiin arvioida, että maakaapelin magneettikentästä ei aiheudu terveydellistä haittaa asukkaille. Myöskään viranomaislausuntojen perusteella ei jäänyt syytä epäillä, että asiaan olisi jäänyt merkittävää epävarmuutta. Kokonaisuudessaan vaikutusten ei katsottu olevan merkittävyysään rinnastettavissa YVA-hankeluettelon hankkeiden vaikutuksiin, jolloin arviointimenettely ei tule sovellettavaksi.

Uudenmaan ELY-keskus antoi Espoo-Kirkkonummi 2 x 400 kV maakaapelin yksittäistapauspäätöksen tilanteessa, jossa myös Kirkkonummen datakeskuksen osalta oli käynnissä yksittäistapausharkinta ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarpeellisuudesta. Tuolloin datakeskushanke oli tyypiltään sellainen, että sen YVA-menettelyn tarve tuli tarkastella yksittäistapauspäätöksen kautta. Sittemmin hanke muuttui, kun datakeskukseen rakennettavien varavoimageneraattoreiden teho nousi ylittäen YVA-lain hankeluettelon rajan, jolloin arviointimenettelyä tuli soveltaa hankkeeseen suoraan ilman päätösharkintaa.

ELY-keskuksen Espoo-Kirkkonummi -maakaapelihankkeesta antaman yksittäistapauspäätöksen jälkeen hanke on edennyt lupavaiheeseen. Valtioneuvosto on myöntänyt 20.4.2023 Fortum Power and Heat Oy:lle lunastusluvan ja ennakkohaltuunottoluvan omaisuuden lunastamiseksi maakaapelin rakentamista varten. Valtioneuvoston päätöksestä on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen ja valituskäsittely on kesken.

Framnäs-Kolabacken 110 kV maakaapelihanke on myös edennyt lupavaiheeseen. Maanmittauslaitos on myöntänyt 14.9.2023 Fortum Power and Heat Oy:lle luvan hakemuksessa mainitulla alueella lunastamalla rajoittaa käyttöoikeuksia pysyvästi. Lisäksi valtioneuvoston asetusta Uudenmaan maakunnan luonnonsuojelualueista (332/2021) on muutettu valtioneuvoston päätöksen (23.2.2023) mukaisesti lisäämällä asetukseen uusi 3 §:n 3 momentti, jonka mukaan sen estämättä, mitä 3 §:n 1 momentissa säädetään, Finnräskin vanhojen metsien luonnonsuojelualueelle saisi sijoittaa 2 x 110 kV maakaapelin olemassa olevaan johtokäytävään.

Vaikka maakaapelihankkeiden ja datakeskuksen YVA- ja lupa-asioiden käsittely on edellä kuvattujen syiden takia edennyt eri tahtiin, yhteysviranomaisen korostaa, että hankkeiden eteneminen ja ympäristöasioiden käsittely on tapahtunut viranomaisohjauksessa, ja Uudenmaan ELY-keskuksella on ollut riittävät tiedot päättäessään Espoo-Kirkkonummi -maakaapelin YVA-tarpeesta. Vaikka maakaapelihankkeet ovat jo luvitusvaiheessa, tulee niiden yhteisvaikutukset datakeskushankkeen kanssa huomioida datakeskuksen YVA-menettelyssä. Yhteysviranomaisen katsoo, että maakaapelit tulee huomioida datakeskuksen ympäristövaikutusten arvioinnissa siltä osin, kuin niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia datakeskuksen kanssa.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on pääosin tunnistettu ja esitetty arviointiohjelmassa riittävällä tarkkuudella.

Hankkeen maa-ainestenottoluvan sekä louhinnan ja murskauksen ympäristöluvan tarve tarkentuu jatkosuunnittelussa. Nämä luvat haetaan kunnalta ja myönnetään maa-ainelain 4a §:n ja ympäristönsuojelulain 47 a §:n mukaisena yhteiskäsittelylupana.

Arviointiohjelmassa on mainittu ympäristönsuojelulain mukainen lupakohta taulukko 2, kohta 7d, jonka lienee tarkoitus olla kohta 7e) Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Arviointiohjelmassa on esitetty alustavat tiedot kaivettavista ja louhittavista sekä läjitettävistä maa-ainesten määristä, ja todettu, että alueen lopulliset louhinta- ja kaivuumäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Arviointiselostuksessa on esitettävä tiedot hankkeen kaivettavien, vaihdettavien ja louhittavien maa-ainesten määristä ja pinta-aloista sekä maatyttöjen määristä hankkeen eri vaiheissa. Selostuksessa tulee esittää arvio sekä louhinnan ja maa-ainestenoton kokonaismäärästä että vuotuisista määristä. Kaikki poistettavat massat tulee huomioida määrissä, myös maankaatopaikoilta poistettavat maa-ainekset.

Selostuksessa tulee perustella, miksi alueelle on tuotava lisämaita ulkopuolelta, kuten ohjelmassa on esitetty. Koska maa-ainesmäärät ovat merkittäviä, tulee maankaatopaikoilta poistettavien maa-ainesten vastaanottoaikoja alustavasti tarkastella jo arviointimenettelyssä.

Rakentamisen vaiheet on kuvattava ajallisesti myös suhteessa toisiinsa, jotta samanaikaisten toimintojen vaikutuksia ympäristöön voidaan tarkastella luotettavasti. Vaikka hankkeen rakentamisen suunnittelu on vielä käynnissä, eikä rakennusten lopullista perustamistapaa ole vielä päätetty, rakentamisen vaikutukset tulee arvioida suurimpien mahdollisten vaikutusten mukaan esimerkiksi myös paalutuksen vaikutukset huomioiden.

Vanhan ampumarata-alueen kunnostustöitä on tehty kesällä 2023. Arviointiselostuksessa on kuvattava ampumarata-alueella tehdyt kunnostukset ja tarve siihen liittyville mahdollisille jatkotoimenpiteille. Ohjelman sivulla 62 on todettu, että ampumarata sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, vaikka oikea sijainti on etelä- tai lounaisosassa. Tämä on hyvä korjata selostukseen.

Arviointiohjelmassa on esitetty, että kaivokartoitus ulotetaan alustavan arvion mukaan 200 metrin etäisyydellä sijaitseviin kaivoihin. Koska hankkeessa tehdään mittavia maanmuokkaustoimenpiteitä, katsoo yhteysviranomainen, että kaivokartoitus on syytä laajentaa jo arviointimenettelyn yhteydessä 500 m etäisyydelle hankealueesta. Lupavaiheessa kaivot tulee joka tapauksessa mitä todennäköisemmin kartoitettavaksi 200 metriä laajemmalla alueella.

Vaikka hankealueella tehdyissä tutkimuksissa ei ole todettu maaperässä normaalista poikkeavia sulfaattipitoisuuksia, tulee hankesuunnittelussa varautua sulfaattimaista aiheutuvien riskien hallintaan.

Ohjelmassa on sekoitettu kahden maanläjitysalueen lupatiedot. Ajantasainen lupatilanne tulee päivittää selostukseen Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen lausunnon mukaisesti.

Pintavedet ja kalasto

Hulevesien määrään ja laatuun kohdistuvat vaikutukset on tunnistettu sekä hankkeen rakentamis- että toimintavaiheessa. Arviointiohjelman mukaan työmaa- ja hulevesien käsittely tehdään asemakaavamääräysten mukaisesti. Arviointiselostuksessa tulee kuvata nämä käsittelymenetelmät, niiden sijainti ja rakenteet sekä vedenpuhdistuksen riittävyys niin yksityiskohtaisesti kuin se on suunnitteluvaihe huomioiden mahdollista. Työmaavesiä koskien on esitettävä riittävä suunnitelma ja lieventämiskeinot merkittävien Finnräskiin, Sundetin jokeen ja Espoonlahteen kohdistuvien vesistöhaittojen estämiseksi myös rankkasadetilanteissa. Arvioinnissa on tarkasteltava tämä huomioiden muun muassa vesien viivytyksen riittävä mitoitus. Lisäksi on huomioitava merkittävästä kallion louhinnasta aiheutuva räjähdysainejäämien tyyppikuormitus ja sen riittävä poistaminen työmaavesistä. Arvio hankkeen

25.9.2023

rakentamisen aikana vesistöihin kulkeutuvan typen ja kiintoaineen määrästä on esitettävä arviointiselostuksessa.

Arviointiohjelmassa on kuvattu hankealueen nykyiset hulevesien kulkusuunnat. Arviointiselostuksessa tulee kuvata kartalla alueen hule- ja työmaavesien kulkusuunnat myös hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Arviointiohjelman liitteenä esitetyn pintavesinäytteenoton riittävyttä on vaikeaa arvioida, kun tiedossa ei ole, mihin vesistöihin vaikutukset kohdistuvat. Mikäli kuormitusta voi kohdistua myös hankealueen luoteispuolisiin puroon ja noroon, ja tätä kautta Sundetin jokeen, täytyy näiden luo-kohteiden vedenlaatu selvittää ja vaikutukset arvioida YVA-menettelyn yhteydessä.

Hulevesien aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös niiden vaikutus lähivesistöjen kalastoon.

Arviointiohjelmassa todetaan, että hankealueen luoteispuolella on puro ja noro, jotka ovat vesilailla suojeltuja. Yhteysviranomaisen toteaa, että puron sijasta kyseessä on kuitenkin todennäköisesti noro.

Vesienhoidon tavoitteet on huomioitu arviointiohjelmassa riittävästi.

Luonto ja luonnonsuojelu

Arviointiohjelmassa on viitattu Finnträskin vanhojen metsien luonnonsuojelualueeseen. Alue on laajentunut lausunnon liitteen mukaisilla alueilla. Hankealueelta on tämän vuoksi matkaa suojelualueelle enää alle 300 m. Ajantasainen tilanne tulee päivittää selostukseen.

Hankealueelta ja hankkeen vaikutusalueelta on kartoitettu uhanalaisia luontotyyppisiä, joita ei ole mainittu selkeästi arviointiohjelmassa. Ohjelmasta esimerkiksi puuttuu kartta arvokkaista luontokohteista. Yhteysviranomaisen korostaa, että YVA-menettelyssä tulee arvioida hankkeen vaikutukset myös uhanalaisiin luontotyyppisiin, joita sijaitsee hankealueella tai sen läheisyydessä. Luontotyyppien uhanalaisuusluokittelussa tulee käyttää vuoden 2018 uhanalaisuusarviointia. Ohjelmassa on myös viitattu vesilain mukaisiin pienvesiin, jotka sijaitsevat hankealueen lähellä. Tältä osin tulee lisätä tieto pienvesien etäisyydestä hankealueelle.

Hankealueelta ja sen läheisyydestä on kartoitettu eläimistöä. ELY-keskus katsoo, että jo tehdyt selvitykset ovat riittäviä. Lajien nykytila tulee esittää tekstin lisäksi kartoilla, joihin on merkitty myös hankealue, jotta hankkeen vaikutukset lajistoon pystytään luotettavasti arvioimaan.

Hankealueelta on laadittu lepakkoselvitys vuonna 2022 (Lepakkoselvitys Kirkkonummen hankealueella, Sweco Suomi, 2022). Selvityksen osalta yhteysviranomaisen katsoo, että se on laadittu asianmukaisesti pohjautuen selvityshetkellä voimassa olleeseen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeeseen. Selvityksen mukaan

25.9.2023

hankealueelta ei ole löydetty luonnonsuojelulain tarkoittamia lepakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueelta on kuitenkin löydetty kolme tärkeää lepakoiden ruokailualueita tai siirtymäreittiä. Yhteysviranomaisen korostaa, että lepakoihin kohdistuvat vaikutukset tulee arvioida huolellisesti selvityksiin perustuen.

Lepakkoselvityksen havainnot tulee esittää vanhan kartoitusohjeen mukaisin luokin, jotta hankkeen vaikutukset voidaan lepakon osalta arvioida:

- luokka I lisääntymis- ja levähdyspaikka
- luokka II tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti
- luokka III muu lepakoiden käyttämä alue

Isoviiksisiiipan tieteellinen nimi on *Myotis brandtii*, mikä tulee korjata kuvaan 18.

Tekeillä olevan viitasammakkoselvityksen riittävyys tarkinta voidaan tehdä vasta selvityksen valmistuttua. Viitasammakon osalta on kuitenkin käyty YVA-menettelyn aikana erillisneuvotteluja, ja ELY-keskukselle on esitetty suunnitelma, joka huomioi viitasammakon elinolosuhteet hyvin. Mikäli viitasammakon elinolosuhteita ei huomioida riittävästi, on mahdollista, että lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentämisestä tai hävittämisestä tulee tarve hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa.

Sääksestä kertovaa kappaletta (s. 60) on syytä täsmentää. Ohjelman mukaan alueella on 24 sopivaa pesäpuuta, mutta tekstissä on kuitenkin todettu, että sääksen pesiminen alueella on epätodennäköistä, koska alueella on vain vähän pesimiseen sopivia puita.

Ohjelmassa on todettu, että suurin osa laihokaviosammalten havainnoista on tehty asemakaava-alueen pohjoisreunalla, mutta kuvan 18 mukaan havaintoja on paljon myös alueen muissa osissa. Asia on syytä tarkentaa selostukseen.

Ohjelmassa sivulla 57 on laihokaviosammalten osalta viittaus uuteen luonnonsuojelulakiin ja vanhan luonnonsuojelulain nojalla annettuun luonnonsuojeluasetukseen. Yhteysviranomaisen toteaa, että luonnonsuojeluasetus ei ole lausunnonantohetkellä voimassa. Kun uusi luonnonsuojeluasetus on tullut voimaan, luontotyyppien ja eliölajien suojelustatuksen tulee perustua uuteen asetukseen.

Hankkeen suunnittelussa on turvattava ekologiset yhteydet kantatien 51 (Länsiväylä) ylittävältä vihersillalta pohjoiseen ja ekologisen käytävän läpi kulkevat sähkölinjat ja kaukolämpöputket on suunniteltava siten, että niistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Edellä mainittujen linjojen ja putkien rakennusaikaiset haitat on pyrittävä minimoimaan.

Hankkeen toteutuminen aiheuttaa luontokatoa kymmenien hehtaarien alueelle. ELY-keskus suosittelee vapaaehtoisen ekologisen

kompensaation (luonnonsuojelulaki 9/2023 luku 11) mahdollisuuksien selvittämistä hankkeen toteutuksen yhteydessä.

ELY-keskus huomauttaa, että hankkeen luontovaikutusten arvioinnissa tulee noudattaa Södermanin vuoden 2003 oppaan sijaan uudempaa Mäkelän ja Salon julkaisua Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijöille, tilaajalle ja viranomaiselle (2021). Asia on syytä korjata selostukseen.

Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen esitti lausuntonsa liitteenä kunnan tekemät liito-oravahavainnot hankealueen läheisyydessä. Yhteysviranomainen on toimittanut havainnot hankkeesta vastaavalle ja konsultille. Havainnot tulee ottaa huomioon selostusta laadittaessa ja vaikutuksia arvioitaessa.

Melu ja tärinä

Arviointiohjelman mukaan hankkeen rakentamisen aikainen melun leviäminen mallinnetaan. Ohjelmassa ei kuitenkaan esitetä, miten mallinnuksen vaihtoehdot valitaan ja kuinka monta rakentamisen eri vaihetta melumallinnukseen kuuluu. Arviointiselostuksessa tulee esittää perusteet valituille melun leviämisen arvioinneille ja osoittaa, että ne edustavat rakentamisesta aiheutuvan melun kannalta merkittävimpiä sijainteja ja toimintoja. Mallinuksissa tulee esittää melun leviäminen suunniteltujen haittojen lieventämistoimenpiteiden kanssa ja ilman niitä. Mallinnuksen yhteydessä tulee selvittää voiko melun impulssimaisuuden tai pienitaajuisuuden piirteitä liittyä rakentamiseen ja toimintaan ja miten mahdollisia haittavaikutuksia lievennetään. Mallinuksissa tulee huomioida myös liikenteen aiheuttama melu.

Myös toiminnan osalta laaditaan melumallinnus. Meluvaikutusten arvioinnin kappaleessa ei ole esitetty erikseen varavoimageneraattoreista aiheutuvan melun selvittämistä, joskin se on todettu kappaleessa, jossa on ennakoitu hankkeen merkittävimpiä vaikutuksia. Melu tulee selvittää myös varavoimageneraattoreiden osalta. Melumallinnuksessa tulee ottaa huomioon myös muut melulähteet ja arvioida mahdolliset yhteisvaikutukset.

Tärinän osalta esitetyt vaikutusten arviointimenetelmät ovat riittäviä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Ohjelmassa esitetyt maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmät ovat asianmukaiset. Hanke sisältää laajamittaista louhintaa sekä kookasta uudisrakentamista, minkä vuoksi muutokset maisemassa tulee arvioida huolellisesti. Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida kaikki alueelle tulevat rakennukset ja rakenteet kuten varavoimageneraattoreiden piiput. Lisäksi tulee huomioida mahdolliset maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset, jotka aiheutuvat

sähkönsiirto- ja lämmöntalteenottolaitoksista. Tarvittaessa on esitettävä toimenpiteet mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi asemakaavaprosessin yhteydessä vuonna 2020. Inventoinnissa löydettiin muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu *Kurkiranta P* (tunnus muinaisjäännösrekisterissä 1000028473), joka on toisen maailmansodan ajalta peräisin oleva puolustusvarustus. Kohde on vahvistettu asemakaavassa. Vuoden 2020 inventoinnin jälkeen alueelta löydettiin myös muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu historiallisen ajan rajamerkki *Sundsberg* (tunnus muinaisjäännösrekisterissä 1000043237), jota ei ole asemakaavassa vahvistettu. Kohde jää kuitenkin noin 20–25 metriä hankealueen ulkopuolelle Riistametsän alueelle.

Hanke ei ohjelmassa esitettyjen suunnitelmien mukaisesti toteutettuna vaaranna arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Suunnitelmien tarkentuessa tulee varmistaa, että haitallisia vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu. Tarvittaessa on oltava yhteydessä toimivaltaiseen viranomaiseen Länsi-Uudenmaan museoon.

Kaavoitus ja maankäyttö

Hankealueen kaavallinen tilanne on kuvattu arviointiohjelmassa asianmukaisesti. Kohteessa on voimassa oleva asemakaava, jonka mukaisesti hanke on tarkoitus toteuttaa. Asemakaavaprosessissa kaavan toteuttamisen vaikutukset on arvioitu maankäyttö- ja rakennuslain sekä -asetuksen edellyttämällä tavalla.

Liikenne

Hanke sijoittuu kahden merkittävän liikenneväylän, kantatien 51 (Länsiväylä) ja kantatien 50 (Kehä III) läheisyyteen. Liikenne hankealueelle kulkee Sundsbergintien kautta. Liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö sekä liikenteen sujuvuus ja turvallisuus niin laitoksen rakentamisvaiheen kuin toimintavaiheen aikana.

Yhteysviranomaisen korostaa, että hankkeen rakentamiseen liittyvät räjäytys- ja louhintatyöt eivät saa vaarantaa tai haitata edellä mainittujen väylien liikennettä. Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeen suunnittelutarkkuus huomioiden mahdollisimman tarkat tiedot rakentamisen aikaisesta liikenteestä ja sen ajoittumisesta. Työmaaliikenne tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä ohjaamaan Sundsbergintieltä kantatielle 51, eikä Sundsbergintietä pohjoiseen.

Rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten ohella myös laitoksen käytön aikaiset liikenneyhteydet on alustavasti suunniteltava ja liikenteen vaikutukset arvioitava, myös mahdollisesti tarvittavien poikkeustilanteisiin liittyvien reittien osalta.

Alueelta pois kuljetettavien läjitysmaiden läjityspaikkaa ja muiden massojen käyttöpaikkaa on alustavasti tarkasteltava rakennusaikaisten liikennevaikutusten arvioimiseksi.

Arviointiselostuksessa tulee mahdollisuuksien mukaan esittää konkreettisia keinoja, joilla lisätä liikenneturvallisuutta ja vähentää lisääntyvän liikenteen aiheuttamia viihtyvyyshaittoja.

Suunniteltujen rakenteiden ja rakennusvaiheiden, kuten louhinnan vaikutukset liikenneväylien stabiliteettiin on tarkasteltava osana hankkeen liikennevaikutusten arviointia. Arviointiselostukseen on kuvattava, miten varmistutaan, ettei ympäröiville väylille aiheudu alueen hulevesistä tulvimisen vaaraa ja rakenteille tai väylien käytölle muutenkaan haitallisia vaikutuksia hulevesiolosuhteiden muuttumisen vuoksi. Hulevesien kokonaishallinta tulee suunnitella huomioiden valuma-alueolosuhteet sekä muodostuvien hulevesien määrät ja virtaamat. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida Väyläviraston ohje 5/2013 ”Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu”.

Hankkeeseen liittyvät vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit on käsiteltävä arviointiselostuksessa läheisen tie- ja katuverkon osalta.

Hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös muut Väyläviraston arviointiohjelmasta antamassa lausunnossa (30.8.2023) esille tuodut asiat.

Ilmanlaatu

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan julkaisun Guidance of the assessment of dust from demolition and construction (Institute of Air Quality Management (IAQM), 2016) mukaisesti. Esitetyt menetelmiä ja tarkasteluja voidaan pitää riittävinä.

Arviointiohjelman mukaan varavoimageneraattoreiden käytön aikaisia päästöjä arvioidaan leviämismallilaskelmien perusteella (AEROMOD-ohjelmisto) Tarkastelu on riittävä. Myös liikenteen päästöjen arvioinnin osalta esitetty arviointi on riittävä. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen päästöjen vertailu koko Kirkkonummen alueen päästökuormitukseen ei anna todellista kuvaa hankkeen paikallisista vaikutuksista. Vertailukohtaa on syytä tarkistaa vaikutusarvioinnin edustavuuden parantamiseksi.

Ilmastovaikutukset

Arviointiohjelmassa ei ole esitetty alustavaa arviota hankkeen ilmastovaikutusten merkittävydestä. ELY-keskus katsoo annettujen tietojen perusteella, että datakeskuksen keskeisimmät haitalliset ilmastovaikutukset liittyvät etenkin rakentamiseen, mutta myös käytön aikaiseen sähkön tarpeeseen. Datakeskuksen hukkalämmön hyödyntäminen on olennaista, jotta hankkeella olisi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia. Hukkalämmön hyödyntäminen on selvítettävä osana

vaikutusten arviointia sen todennäköisesti merkittävien ilmastovaikutusten takia.

Hankkeen huomattavan kokoluokan takia sen ilmastovaikutusten lieventämiseen ja myönteisten vaikutusten vahvistamiseen on kiinnitettävä arvioinnissa erityistä huomiota. Tarkasteltavia keinoja ovat muun muassa syntyvien suurten maa- ja kiviainesmäärien hyödyntämistavat ja kuljetusten minimointi, uusiutuvan energian varaukset, varavoiman käytön minimointi, materiaalivalinnat, viherrakenteiden käyttö ja kestävä liikunnan edistäminen. Lieventämiskeinojen tehokkuutta tulee arvioida ja havainnollistaa. Arviointiselostuksessa on tuotava esiin vaikutusten erilaiset aikaskaalat ja kokoluokat. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan havainnollistaa myös vertaamalla sitä muihin vastaaviin uusiin hankkeisiin.

Arviointiin on sisällytettävä vähintään kokoluokka-arvio hankkeen eri vaiheiden ilmastovaikutuksista päästölähteittäin. Ilmastovaikutusten esittämisessä on olennaista selkeästi tuoda esiin hankkeen vaikutus paikalliseen energiapuhtausjärjestelmään. Toiminnan suorien ja epäsuorien vaikutusten sekä myönteisten ja kielteisten ilmastovaikutusten ja niiden kokoluokan hahmottamiseksi arvioinnissa tulee kuvata datakeskuksen rakentamis- ja toimintavaiheen päästöt päästölähteittäin vuositasolla.

Arviointiohjelmassa ilmastovaikutusten tarkastelu on suppeaa, mutta antaa hyvät lähtökohdat vaikutusten arviointiin. ELY-keskus katsoo, että ilmastovaikutusten arviointi voidaan toteuttaa esitetyin arviointimenetelmin, mutta arvioinnin täytyy olla tarkkuudeltaan ja laajuudeltaan riittävä. Arviointiohjelmassa arvioinnin tarkkuus jää epäselväksi.

Arvioinnissa on tarkasteltava louhintaan, työmaatoimintoihin, maanvastaanottoon, murskaukseen ja kuljettamiseen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja muita ilmastovaikutuksia. Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen arviointia varten on määriteltävä keskimääräiset maa-ainesten kuljetusmatkat. Matkaoletukset on perusteltava. Vaikka kuljetusten ja henkilöliikenteen päästöt otettaisiin huomioon liikenteen vaikutusten tarkasteluissa, liikenteen ilmastovaikutukset on syytä esittää selkeyden vuoksi myös osana ilmastovaikutusten arviointia. Ohjelmassa on esitetty, että päästöjen laskenta, mukaan lukien ilman epäpuhtaudet ja kasvihuonekaasut, tehdään VTT:n kehittämällä päästöjen laskentamallilla (LIPASTO-malli). Yhteysviranomaisen huomauttaa, että LIPASTO:n yksikköpäästötietokanta on poistunut käytöstä tietojen vanhentumisen vuoksi, minkä vuoksi se ei ole enää käyttökelpoinen päästölaskennassa. Päästölaskennassa voidaan käyttää LIPASTO-mallin sijaan esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantaa (<https://co2data.fi/>).

On myös arvioitava, ovatko ilmastovaikutukset linjassa kunnan ilmastotavoitteiden kanssa. Arvioinnissa on myös huomioitava aiheutetun metsäkadon määrä ja mahdollisten turvemaiden osuus alueella huomioiden turvemaiden ja mineraalimaiden erilainen potentiaali aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Ilmastovaikutusten kannalta on eduksi, jos datakeskuksen toiminnassa käytettävä sähkö on todennettavasti uusiutuvaa vähähiilistä sähköä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin käyttää sähkönsäntä kansallista keskimääräistä tai vastaavaa päästökerrointa. Päästöjen lieventämiskeinona voidaan kuitenkin esittää todennettavasti uusiutuvaa vähähiilistä sähköä, jonka vaikutus voidaan laskea keskimääräisen rinnalla. Varavoiman tarve ja ilmastovaikutukset on kuvattava osana tätä kokonaisuutta.

Arvioinnin lähtöoletukset ja menetelmät tulee kuvata sanallisesti niin, että lukija ymmärtää yleisellä tasolla, miten vaikutukset on arvioitu ja millaisiin perusteltuihin rajauksiin laskelmat ja laadullisemmat tarkastelut perustuvat. Ilmastovaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee kuvata. Vaikutusten arvioinnin osatekijät ja vaikutusmekanismit on tuotava selkeästi esiin. Arvioinnissa on käytettävä oikeita käsitteitä. On esimerkiksi huomattava, että fossiilittomastakin sähköntuotannosta syntyy päästöjä, jotka liittyvät esimerkiksi rakentamiseen.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tärkeä ottaa huomioon hanketta koskevat suunnitelmat ja ohjelmat sekä myös ympäristölliset tavoitteet, kuten yrityksen tavoite olla hiilinegatiivinen vuoteen 2030 mennessä. Arvioinnissa tulee tunnistaa myös hankkeen ilmastonmuutokseen sopeutumisen tarpeet sekä ilmatoriskit.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten terveyden, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona käyttäen hyödyksi hankeaineiston sekä ympäristön asutuskohteiden ja muun sijaintitiedon lisäksi yleisötilaisuudessa ja mielipiteissä annettuja palautteita. Vaikutuksia ihmisiin arvioidaan osana muiden vaikutusluokkien kuten ilmanlaadun, melun ja vedenlaadun arviointityötä verraten tuloksia ohjearvoihin ja laatusuosituksiin. Esitetty arviointi on pääosin riittävä.

Osana arviointia selvitetään hankealueen ympäristön herkkät kohteet kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset. Ympäristön herkkien kohteiden tulee olla selvillä hankkeessa tehtävien selvitysten (esim. melumallinnus) aikana. Ohjelmassa esitettyihin häiriintyviin kohteisiin tulee lisätä maininta Kirkkonummen keskustassa sijaitsevasta Kirkkonummen hyvinvointikeskuksesta, joka on aloittanut toimintansa vuoden 2022 lopussa. Masalan terveystieteiden keskukselta on perustellumpaa käyttää

terveysasema-nimitystä. Edellä mainitut ovat Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueen vastuulla.

Muut vaikutukset

Datakeskuksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset merkittävimmät mahdolliset ympäristöonnettomuudet sekä ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvien onnettomuuksien riski on tunnistettu arviointiohjelmassa. Ohjelmassa on tunnistettu tärkeäksi erityisesti polttoaineiden käsittelyyn ja päästöihin liittyvien onnettomuuksien estäminen ja niiden seurausten lieventäminen. Riskiarvioinnin tulosten perusteella myös muiden merkittävien onnettomuuksien estämis- ja lieventämistoimenpiteitä on tarkasteltava arvioinnissa samalla tarkkuudella. Selostuksessa tulee tuoda esille, olisiko laitos toteutuessaan Seveso III -direktiivin mukainen laitos.

Laitoksen tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tulipalon aiheuttaman sammutusjäteveden hallintaan.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on esitetty arvioitavaksi asianmukaisesti.

Hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset

Ohjelmassa on esitetty kattava listaus hankkeen todennäköisesti merkittävimmistä vaikutuksista, joihin vaikutusarviointia painotetaan. Näitä ovat rakentamisen aikaisten vaikutusten osalta maanrakentamisesta aiheutuvat melu- ja ilmanlaatuvaikutukset, liikennevaikutukset, luonto-, maisema-, maaperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutukset sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnin arvioidaan painottuvan ilmanlaatu- ja meluvaikutuksiin, pinta- ja pohjavesivaikutuksiin, maankäyttö- ja maisemavaikutuksiin sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin. Toiminnan päättymisen jälkeen saattaa syntyä erityisesti laitoksen purkutoimista aiheutuvia pöly- ja liikennevaikutuksia.

Yhteysviranomaisen toteaa, että käsitys eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksista sekä niiden merkittävydestä muodostuu lopullisesti vasta vaikutusten arvioinnin aikana. Selostuksesta tulee käydä ilmi tehtyihin vaikutusarviointeihin liittyvät epävarmuustekijät sekä haittojen lieventämistoimenpiteiden vaikutukset arvioituun merkittävyyteen.

YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen

Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiohjelmassa esitetyt osallistumisjärjestelyt ovat riittävät ja ne täyttävät YVA-lain vaatimukset. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esille nousseet aiheet on syytä huomioida vaikutusten arvioinnissa ja selostuksen laadinnassa.

Kirkkonummen kunta toi esille lausunnossaan, että kunnan rakennusvalvonta tulee kutsua mukaan hankkeen seurantaryhmään.

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys eri osa-alueilla on esitetty pääpiirteisesti ja vain projektin johtajien ja ohjauksen tasolla. Yhteysviranomaisen kuitenkin katsoo, että hankkeesta vastaavalla on ollut käytössään riittävä asiantuntemus arviointiohjelman laatimiseen. Arviointiselostukseen on syytä lisätä tarkempi kuvaus arviointiselostuksen ja sen aikana tehtävien erillisselvitysten laatijoiden pätevyydestä.

7. ARVIOINTIOHJELMALAUSUNNON TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

ELY-keskus toimittaa lausuntonsa ja kopiot arviointiohjelmasta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan samalla tiedoksi asianomaisille viranomaisille ja mielipiteen esittäneille tahoille.

Arviointiohjelmalausunto julkaistaan viranomaisen verkkosivuilla osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/uusimaa ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/MicrosoftKirkkonummenDatakeskusYVA.

8. SUORITEMAKSU, SEN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA OIKAISUMAHDOLLISUUS

Suoritemaksu on **8000 euroa**.

Arviointiohjelmasta annettavasta yhteysviranomaisen lausunnosta perittävä maksu on määritelty tavanomaisen hankkeen mukaisesti (11–17 henkilötyöpäivää). Maksu määräytyy ELY-keskusten maksuista annetun asetuksen perusteella.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että arviointiohjelmasta perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua ELY-keskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän perustellun päätelmän antamispäivästä. Linkki myyntilaskutusta koskevaan oikaisuvaatimusohjeeseen:

<https://www.keha-keskus.fi/tehtavat-ja-palvelut/oikaisuvaatimus-ja-muutoksenhaku>

25.9.2023

UUDELY/8117/2023

9. SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 8, 16 ja 18 §

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristö- keskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullista suoritteista vuonna 2023 (1357/2022) 2 §.

Tämä asiakirja on hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt ylitarkastaja Reetta Suni ja ratkaissut ylitarkastaja Erika Heikkinen.

Liitteet

Liite 1: Finnträskin luonnonsuojelualueen laajennus

Jakelu

Hankkeesta vastaava

Tiedoksi

Lausunnon antajat

Mielipiteen esittäjät

Tämä asiakirja UUELY/8117/2023 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument UUELY/8117/2023 har godkänts elektroniskt

Esittelijä Suni Reetta 25.09.2023 10:58

Ratkaisija Heikkinen Erika 25.09.2023 11:00

Liite B - Maaperä ja pohjavesi

RUBIK HEL04 KIRKKONUMMI

Pohjavesiraportti

Versio: 23.11.2022



Projekti	Rubik Kirkkonummi HEL04
Työnumero:	22710846
Päivämäärä:	23.11.2022
Tekijä:	Lauri Joronen
Tarkastaja:	Eeva Punta
Hyväksyjä:	Markus Derry

Sisältö

1.	Johdanto	4
2.	Pohjavesimalli.....	5
3.	Maa- ja kallioperäolosuhteet HEL04 hankealueella ennen rakentamista	6
4.	Pohjavesiolosuhteet hankealueella HEL04 ennen rakentamista	7
5.	Pohjavesimallinnuksen tulokset ja rakentamisen aikaiset vaikutukset	9
5.1	Pohjaveden pinnan aleneminen	10
5.2	Paineellinen pohjavesi.....	13
5.3	Pohjaveden virtaussuunnat	14
6.	Yhteenveto	17
6.1	Pohjavesivaikutukset.....	17
6.2	Pohjavesivaikutusten vähentämiskeinot	18

Muutokset

Versio	Päivämäärä	Muutos	Tarkastaja	Hyväksyjä
Luonnos	14.11.2022	Ensimmäinen luonnos	Lauri Joronen	Lauri Joronen
Luonnos	17.11.2022	Swecon kommentit, sisäinen laadun varmistus	Markus Derry SERRRPSEKISS GBKEFO	Lauri Joronen
Asiakkaan tarkastus	23.11.2022	Asiakkaan tarkastus	Lauri Joronen	Markus Derry

1. Johdanto

Tähän raporttiin on koottu kaikkien pohjavesitutkimusten tulokset Kirkkonummi Rubik HEL04 -hankealueelta (Kuva 1). Laskennallinen pohjavesimalli tehtiin, jotta saataisiin parempi ymmärrys pohjaveden uusiutumisesta ja purkautumisesta. Mallilla kuvataan pohjaveden nykytilaa ja tilaa rakentamisen aikana. Mallilla tuetaan tarkempaa suunnitteluvaihetta niin, että sen avulla saadaan tarkempaa tietoa herkkien kohteiden pohjavesivaikutuksista ja näin kyetään tekemään parempia suunnitteluratkaisuja pohjavesiriskien vähentämiseksi. Hankealue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden lähistöllä, mutta alueella on pohjavesivaikutteisia puroja ja kosteikkoja, jotka ovat herkkien lajien elinympäristöjä.

Tässä raportissa käytettyjä olemassa olevia selvityksiä Kirkkonummi (HEL04) alueelta.

- Rakennettavuusselvitys, Sitowise 2021
- Geotekninen raportti, AECOM 2021
- Geotekninen raportti, Projekti Bora Bora, Sipti 2015
- Ympäristöselvitys, Sweco 2021
- HEL04 pohjavesimallinnus, Sweco 2022.



Kuva 1 Kirkkonummi HEL04 tämänhetkinen aluesuunnitelma ja pohjavesimallissa käytetyt aluerajaukset.

2. Pohjavesimalli

Mallissa käytetyt tiedot on kerätty lukuisista kairauksista ja pohjavesiputkista (Kuva 2). Alueen (6,35 km²) rajaavat topografiset vedenjakajat tunnistettiin maanpinnan korkeuden perusteella (Kuva 2). Tehtyjen pohjavesimallien nimet ovat ”perusmalli”, ”rakentamismalli ilman ekologistia rajauksia” ja ”rakentamismalli ekologisten rajausten kanssa” (Taulukko 1).

Taulukko 1 Kirkkonummi HEL04 alueelle tehdyt eri pohjavesimallit.

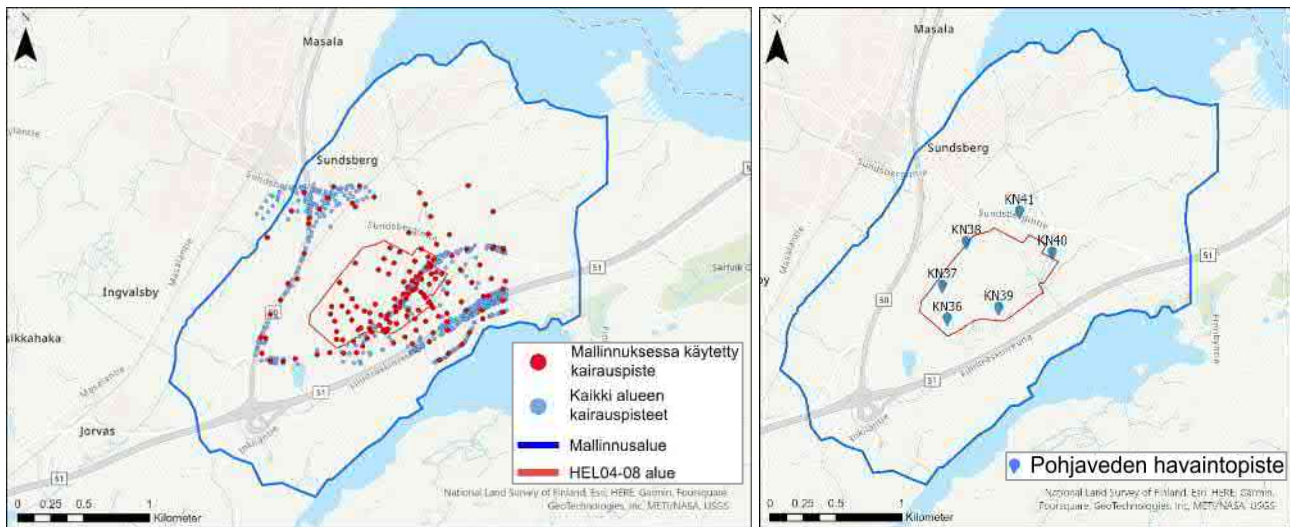
Pohjavesimalli	Kuvaus	Mallin lähtötiedot
Perusmalli	<ul style="list-style-type: none"> Kuvaa nykytilannetta, jossa alue on luonnollisessa tilassa. Perusmallissa maanpinnantasoja ei ole muokattu, ja se kuvaa pohjaveden virtausta mallin alueella. Perusmalli toimii vertailumallina rakentamismalleille. 	<ul style="list-style-type: none"> Aluesuunnitelma 26.8.2022 Pohjavesimittaukset 30.8.2021
Rakentamismalli ilman ekologistia rajauksia	<ul style="list-style-type: none"> Malli kuvaa rakennettua aluetta, jossa maanpinnan korkeustasot on muokattu tätä mallia tehdessä valmiina olleiden leikkaus- ja täyttösuunnitelmien mukaisesti. Mallissa ei oteta huomioon suunniteltuja rajauksia, kuten ekologistia alueita ja käytäviä tai lepakkojen ja viitasammakoiden elinympäristöjä. Maanpinta teiden ja rakennusten alueella on tasoitettu ja päällystetty ja näiltä alueilta muodostuva pohjavesi on asetettu tasolle 0 mm/a (Kuva 5). Ylimmät tasot on asetettu tiettyihin maanpinnantasoihin ja muutettu 1,5 m paksuiksi hiekkakerroksiksi, jotka ovat kivitäytön päällä. 	<ul style="list-style-type: none"> Aluesuunnitelma 26.8.2022 Pohjavesimittaukset 30.8.2021 Leikkaus- ja täyttösuunnitelma 30.9.2022
Rakentamismalli ekologisten rajausten kanssa	<ul style="list-style-type: none"> Tämä malli on tehty käyttäen perus- ja rakentamismallia, mutta suunnitellut ekologiset alueet ja käytävät sekä suojellut lepakko- ja viitasammakkoalueet on jätetty luonnolliseen tilaansa (Kuva 1). Malli kuvaa pohjavedelle ja ekologisille alueille kohdistuvia pienempiä vaikutuksia, mikäli näille alueille ei tehdä muutoksia. Maanpinta teiden ja rakennusten alueella on tasoitettu ja päällystetty ja näiltä alueilta muodostuva pohjaveden on asetettu tasolle 0 mm/a (Kuva 5). Ylimmät tasot on asetettu tiettyihin maanpinnantasoihin ja muutettu 1,5 m paksuiksi hiekkakerroksiksi, jotka ovat kivitäytön päällä 	<ul style="list-style-type: none"> Aluesuunnitelmat 26.8.2022 ja 30.9.2022 Pohjavesimittaukset 30.8.2021 Leikkaus- ja täyttösuunnitelma 30.9.2022 Suunnitellut ekologiset- ja ympäristörajoitteet 4.11.2022

Malli on yksinkertaistettu kuvaus todellisuudesta, mikä tarkoittaa, että monimutkaisista rakenteista, geologisista tasoista ja sääolosuhteista on tehty oletuksia. Esimerkiksi kaikki geologiset tasot on oletettu homogeenisiksi, hydraulisia parametrejä ei ole mitattu paikan päällä, geologisia rakenteita ja maakerrosten paksuutta kairapisteiden välillä on yksinkertaistettu kerrostumat perustuvat geologisten karttojen maalajeihin ja pohjaveden tason mittausten kalibrointi on tehty rajatulla aikavälillä. Pohjavedentasot on mitattu kerran vuonna 2021 kaikista pohjavesiputkista. Tulokset näyttävät loppukesän pohjaveden minimipinnan tason ja pohjaveden pinnantasossa ja paineessa voi esiintyä kausittaista vaihtelua. Koska mallin kalibrointi tehtiin rajatulla aikavälillä, vahvistettiin mallia vesitase hankealueella kartoitetuilla ja mallinnetuilla pintavesien

virtausten tuloksilla. Vesitase osoitti hyviä tuloksia, joten yksi mittaus todettiin riittäväksi tätä mallia tehtäessä. Peruskalliota ei ole tutkittu mutta mallissa on oletettu, että kalliopinta on rapautunutta ja syvemmällä kallio on ehjää. Malliin ei ole syötetty maanalaisia tai maan pinnalle tehtyjä rakenteita.

Laskennallisessa pohjavesimallissa käytettiin DHI:n FEFLOW® Finite-Element Simulation System for Subsurface Flow and Transport Processes © v. 7.5 standard (FEFLOW) -ohjelmistoa. FEFLOW käyttää elementtianalyysiä, mikä mahdollistaa jyrkkien rinteiden ja aaltoilevien pintojen tarkan mallintamisen. Mallinnusverkko rakennettiin sisältämään mallialueen rajat ja purot, ja sitä tarkennettiin tulevan hankealueen ympärillä paremman resoluution saavuttamiseksi. Valmis malliverkko sisälsi 263 000 pistettä ja 486 000 elementtiä jaettuna 14 tasoon ja 15 leikkeeseen. Mallin vesitase on hyvä osoitin mallin laskennallisesta vakaudesta ja näin sen laadusta. Malli osoittaa, että mallin alueelta poistuu 0,7 m³/d vettä enemmän kuin sinne saapuu. Poikkeama tästä on 0,01 %, mikä osoittaa, että malli on laskennallisesti vakaa.

Tämä raportti perustuu pohjavesimalliin, mutta tuloksissa on jonkin verran tulkinnanvaraa. Kaikki saatavilla oleva aineisto on huomioitu tässä yhteenvetoraportissa.



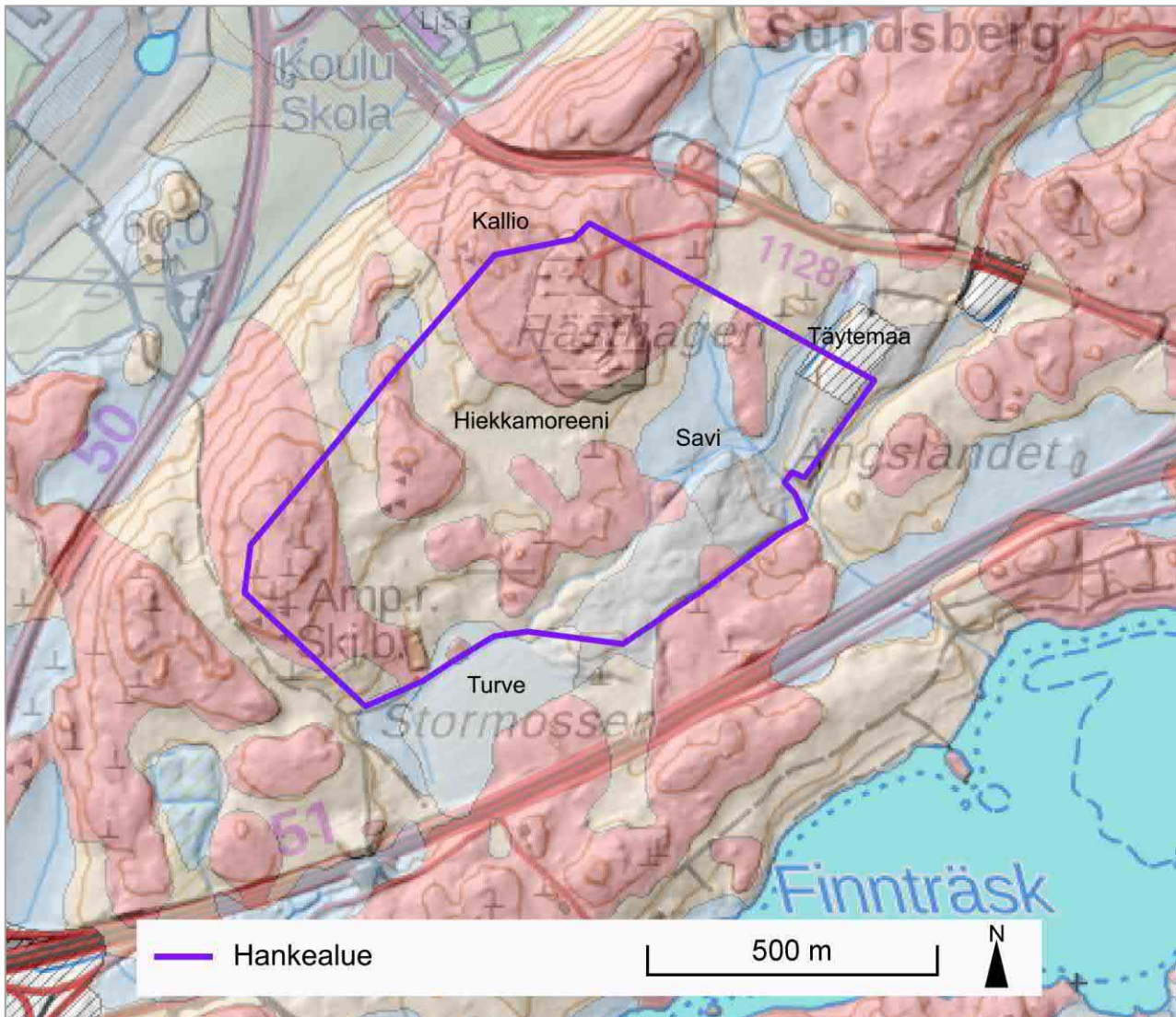
Kuva 2 Pohjavesimallissa hyödynnetyt kairaus tulokset ja pohjavesiputket.

3. Maa- ja kallioperäolosuhteet HEL04 hankealueella ennen rakentamista

Geologisesta kartasta (Kuva 3) on saatu yleiskuva alueen geologiasta ja yhdessä kairauksista ja pohjavesiputkista saatujen havaintojen kanssa on saatu tarkempi kuva alueesta. Maaperäkerrokset ovat pääasiassa ohuita ja kalliopaljastumat rajaavat suurimman osan alueesta toimien vedenjakajina. Alueen kallioperän laadun selvittämiseksi ei ole tehty tutkimuksia. Mallissa kallioperän on oletettu olevan rapautunutta lähellä maanpintaa ja ehjää syvemmällä (Kuva 5).

- Moreeni, savi ja turve muodostavat ylimmät maakerrokset.
- Moreenikerros jatkuu saven ja siltin alla.
- Alueella on lukuisia kalliopaljastumia, ja kallioperä on lähellä maanpintaa isolla osalla aluetta.
- Kalliopaljastumat rajaavat suurinta osaa alueesta ja toimivat vedenjakajina.
- Savea ja turvetta sijaitsee hankealueen kaakkoisosissa. Savikerroksen paksuus on pääasiassa 5–8 metriä ja turvekerroksen paksuus on pääasiassa 0–5 metriä.

- Maaperän paksuus on suurimmillaan laaksoalueilla. Maaperän paksuus vaihtelee välillä 0–18 metriä (keskiarvo 4 metriä).
- Maanpinnalla on säännöllisesti suhteellisen ohut humuskerros (keskiarvoltaan 0,5 metriä).



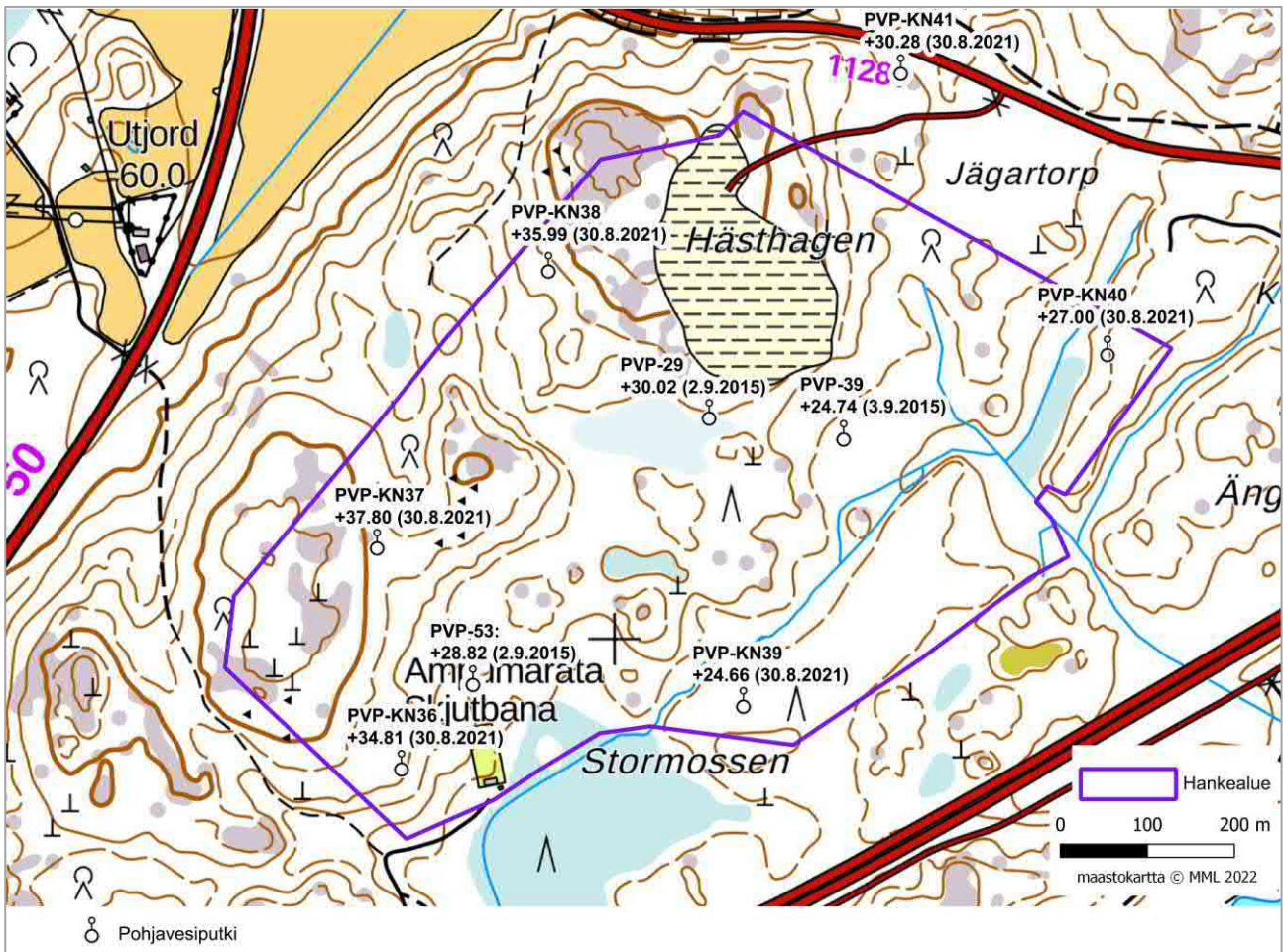
Kuva 3 Kirkkonummi HEL04 alueen geologinen kartta.

4. Pohjavesiolosuhteet hankealueella HEL04 ennen rakentamista

Nykytilaa kuvaava pohjavesimalli on nimetty ”perusmalliksi”. Pohjavedenpinnan tasot on mitattu olemassa olevista pohjavesiputkista, eikä mallia varten ole asennettu uusia pohjavesiputkia. Tätä hanketta varten on asennettu 6 pohjavesiputkea, joista 5 (PVP-KN36 – PVP-KN40) sijaitsevat hankealueen sisällä ja yksi (PVP-KN41) sijaitsee hankealueen pohjoispuolella (Kuva 4). Alueella on myös 3 vanhempaa pohjavesiputkea (PVP-29, PVP-39 ja PVP-53), joista ei ole tehty mittauksia tässä hankkeessa (Kuva 4). Vanhemmat vuonna 2015 tehdyt mittaukset ovat samassa linjassa vuoden 2021 mittaustulosten kanssa. Kaikista putkista tehtiin vain

yksi mittaus, eli pitkiä aikasidonnaisia mittaustuloksia ei ole saatavilla. Mallin kalibrointi on tehty vuoden 2021 mittausten pohjalta, sillä vuoden 2015 mittaukset ovat eri ajanjaksolta, eikä niitä näin ollen voida käyttää kalibroinnissa uudempien mittausten kanssa. Mallin kalibrointiin on käytetty myös muita menetelmiä (kappale 2). Pohjavesiputkien mittauksista tehdyistä analyyseistä ja näistä tehdystä perusmallista voidaan todeta tärkeimpinä havaintoina seuraavat asiat:

- Pohjavedentasot ovat korkeimmillaan mäkien alueella ja matalimmillaan laaksoalueilla (Kuva 4).
- Pohjavedentaso vaihtelee huomattavasti alueen sisällä.
- Mäiltä tuleva pintavalunta ja pintavedet imeytyvät syvempiin moreenikerrostumiin.
- Kalliopaljastumat toimivat vedenjakajina (Kuva 3).
- Pohjavesi on paineenalaista savialueilla. Mallin mukaan pohjavesi on matalilla alueilla arteesista (Kuva 8).
- Pohjavesi virtaa kohti laaksoja (Kuva 9).
- Mallin mukaan pohjavettä purkautuu hankealueen eteläpuoleiselle kosteikolle 90 m³/d (Kuva 6).
- Pohjavettä purkautuu hankealueen kaakkoispuolella sijaitseviin puroihin noin 6,4 m³/d.
- Hankkeen aiheuttamat vaikutukset Finnräskiin purkautuvaan pohjaveden määrään on minimaalinen, eikä tällä ole vaikutusta järven vesitaseeseen.
- Kallioperässä ei ole pohjavesiputkia.
- Pohjavesiputket KN39 ja KN40 sijaitsevat maankaatopaikalle tai sen lähellä, ja pohjavedessä on kohonneita arseenin (As) ja nikkelin (Ni) pitoisuuksia. Pohjavesiputkessa KN36 havaitut kohonneet koboltin (Co) ja sinkin (Zn) pitoisuudet voivat johtua ampumaradalta aiheutuvasta liukenemisestä (Kuva 4).

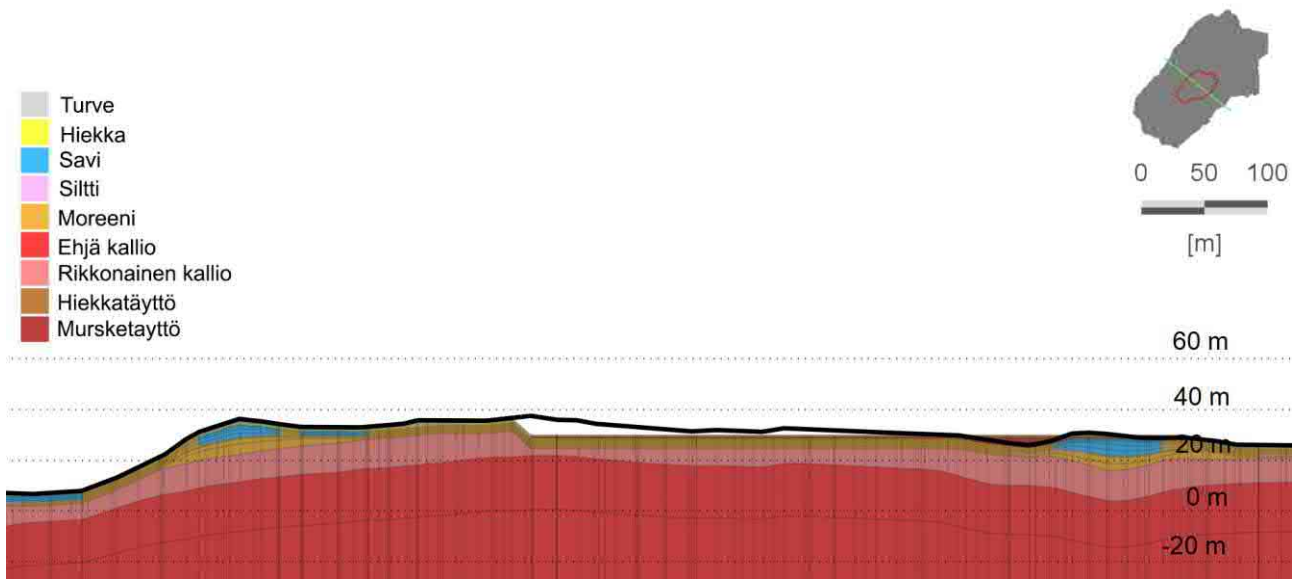


Kuva 4 Pohjavesiputket ja mitatut pohjavedentasot vuosina 2015 ja 2021.

5. Pohjavesimallinnuksen tulokset ja rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen vaikutukset määrittämiseksi tehtiin rakentamismalli, jonka pohjana käytettiin sen hetkistä leikkaus- ja täyttösuunnitelmaa ja alueen pohjapiirrosta. Rakentamismalli ilman ekologistia rajoituksia (Taulukko 1) tehtiin perusmallin pohjalta. Toinen malli, rakentamismalli ekologisten rajausten kanssa, tehtiin päivitettyjen tietojen pohjalta (Taulukko 1). Tähän malliin lisättiin suunnitellut rajausalueet kuten ekologist alueet ja käytävät sekä suojellut lepakko- ja viitasammakkoalueet, ja nämä alueet jätettiin mallissa luonnolliseen tilaansa (Kuva 1).

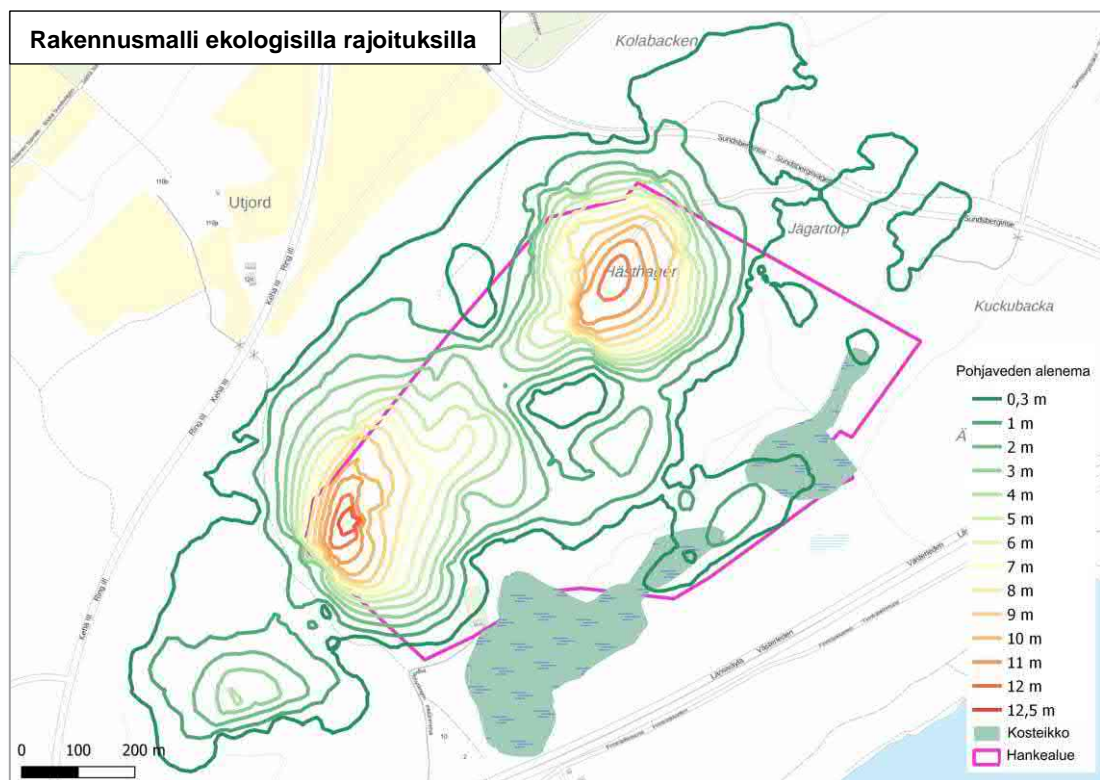
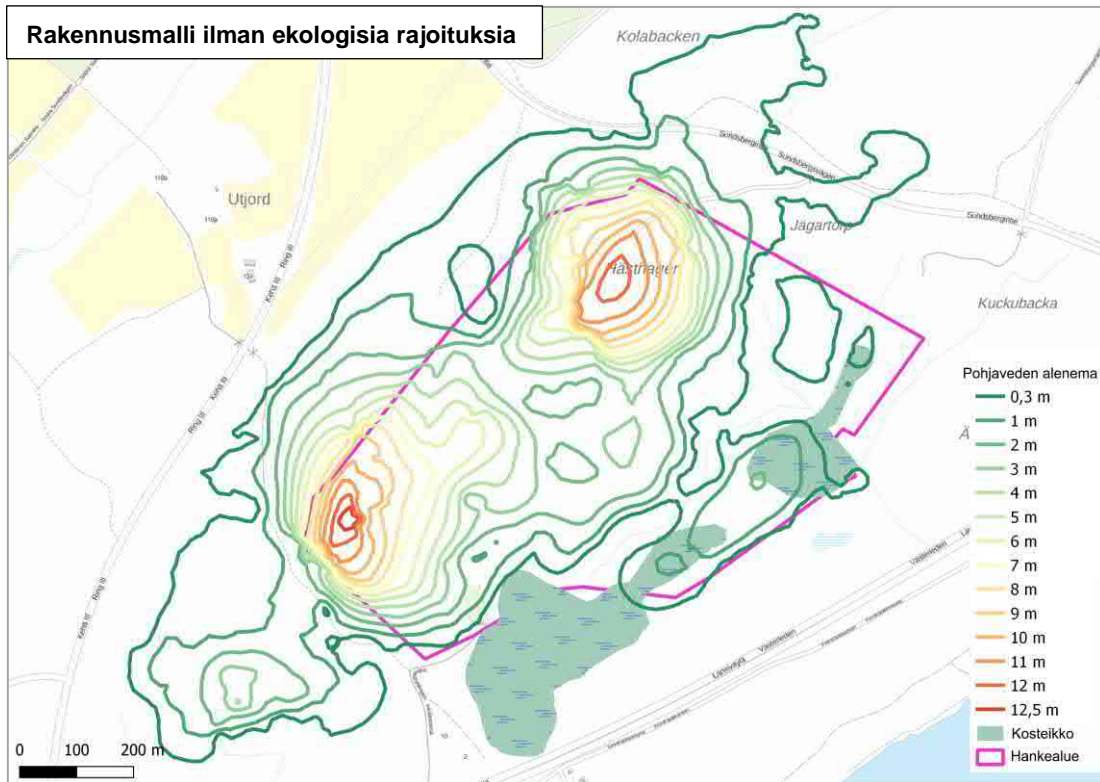
Rakentamismallit perustuvat perusmalliin. Molemmissa malleissa pinnantasot teiden ja rakennusten kohdalla on tehty tasaiseksi ja päällystetyksi (Kuva 5). Näillä alueilla pohjaveden muodostuminen on asetettu tasolle 0 mm/a. Ylimmät maaperän kerrostumat on asetettu tiettyihin maanpinnantasoihin ja korvattu 1,5 metriä paksulla hiekkaisella täytemaakerroksella, joka on asetettu kivisen täytemaakerroksen päälle.



Kuva 5 Maanpinnantason korkeusmuutokset rakennusmallissa verrattuna perusmalliin (musta viiva).

5.1 Pohjaveden pinnan aleneminen

- Hankkeen rakentaminen vaikuttaa pohjaveden pinnantason hankealueella ja sen ympärillä. Suurin aleneminen tapahtuu hankealueella, mutta rakentamisella on vaikutuksia pohjavedenpinnan tasoihin myös hankealueen ulkopuolella (Kuva 6).
- Pääasialliset vaikutusalueet ovat kaksi mäkeä, jotka sijaitsevat rakennusalueen sisällä. Näillä kukkuloilla tehtävät maa- ja kallioleikkaukset ovat suurimpia (Kuvat 6 ja 7). Pohjaveden aleneminen näiden mäkien alueella on suurimmillaan 12,5 metriä.
- Pohjaveden aleneminen on hankealueen pohjois-, koillis- ja lounaispuolella pääasiassa 0,3–1 metriä, mutta alenema voi olla paikoitellen useampia metrejä (Kuva 6).
- Pohjaveden alenemisella on vaikutusta pohjaveden painetasoon (Kuva 8) ja pohjaveden virtauksiin (Kuva 9).



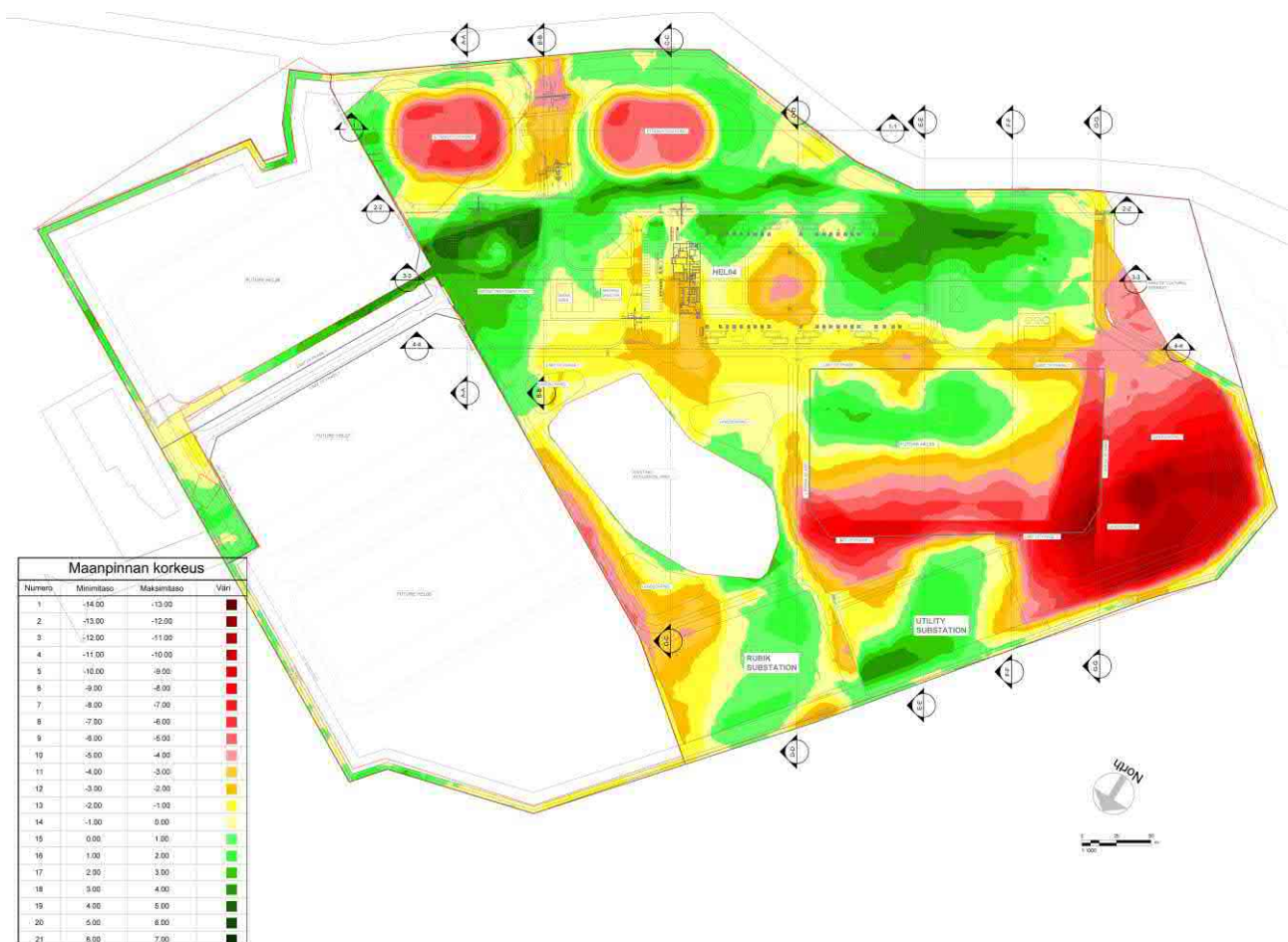
Kuva 6 Alenemiskäyrät pintamaakerroksessa. Alenemiskäyrät osoittavat pohjavedenpinnan muutokset metreissä suhteessa perusmalliin. Alenema syvemmissä kerroksissa on mallinnettu hyvin samankaltaiseksi.

Rakentamismalli ilman ekologistia rajoituksia

- Alenema vaikuttaa etelässä sijaitsevaan kosteikkoon (Kuva 6). Pohjaveden purkautuminen kosteikkoon laskee enimmillään 10 %. Suurin alenema voi olla metrin, mutta suurimmassa osassa kosteikkoa alenema on vain muutamia senttejä. Alenema vaikuttaa kosteikon vesitaseeseen ja kokoon, mutta vaikutuksia voidaan vähentää pintavesien johtamisella.
- Mallin mukaan pohjaveden purkauma hankealueen kaakkoispuolen puroihin voi kasvaa 6,4–7,2 m³/d. Tämä määrä ei ole merkityksellinen, ja purojen ylävirralla tehtävät maantäyttö aiheuttaa suurempaa vesien määrää.
- Pohjavesimallin mukaan rakentaminen laskee hankealueen keskellä olevan ekologisten alueen pohjavedentasa suurimmillaan 3 metriä. Tämä vaikuttaa alueen vesitaseeseen. Tämänhetkisessä leikkaus- ja täyttösuunnitelmassa (Kuva 7) ja rakentamismallissa ekologisten rajausten kassa tämä alue on jätetty koskemattomaksi.
- Finträskiin johtava valunta laskee noin 1 %:n, mikä on arvioitu merkityksettömäksi.

Rakentamismalli ekologisten rajoitusten kanssa

- Pohjaveden purkautuminen kosteikkoihin laskee vain 0,4 % 10 % sijaan, joten vaikutukset ovat merkityksettömiä (Kuva 6).
- Pohjaveden tason aleneminen ja sen vaikutukset ovat pienempiä hankealueen keskellä sijaitsevalla ekologisella alueella. Ekologisella alueella ei tapahdu pohjaveden alenemaa, ja sitä ympäröivillä alueilla alenema on 0,3–1 metriä. Vastaava alenema rakentamismallissa ilman ekologistia rajoituksia oli enimmillään 3 metriä.



Kuva 7 Tämänhetkinen leikkaus- ja täyttösuunnitelma Kirkkonummi HEL04 (30.9.2022).

5.2 Paineellinen pohjavesi

- Pohjavesi on paineellista savialueilla.
- Loppukesän mittausten aikana pohjaveden painetaso ei ole ollut maanpinnan yläpuolella, joten vesi ei ole arteesista (Taulukko 2). Mittauksia tehtiin kuitenkin vain yksi, ja vedenpinnan tasossa ja arteesisen pohjaveden alueissa tapahtuu kausisidonnaisia muutoksia. Tämä aiheuttaa epävarmuutta malliin, mutta mallia on kalibroitu myös muilla menetelmillä. Nämä menetelmät on kuvattu kappaleessa 2.
- Perusmallin mukaisesti pohjavesi on arteesista alavilla alueilla ja paine on korkeimmillaan kosteikkoalueella (Kuva 8). Mallissa pohjaveden painetaso on mittauksia korkeammalla. Tämä voi johtua siitä, ettei mallissa oteta huomioon pohjaveden virtausta maanalaisiin putkiin ja viemäreihin, mitkä todellisuudessa laskevat pohjaveden painetasoa. Myös kausivaihtelut vaikuttavat pohjaveteen ja sen paineeseen.
- Arteesisilla alueilla paalujen käyttäminen voi alentaa pohjaveden painetta syvemmissä kerroksissa. Tämä alentaa pohjaveden tasoa ja vähentää pohjaveden purkautumista alueen kosteikkoihin ja puroihin.

Rakentamismalli ilman ekologistia rajoituksia

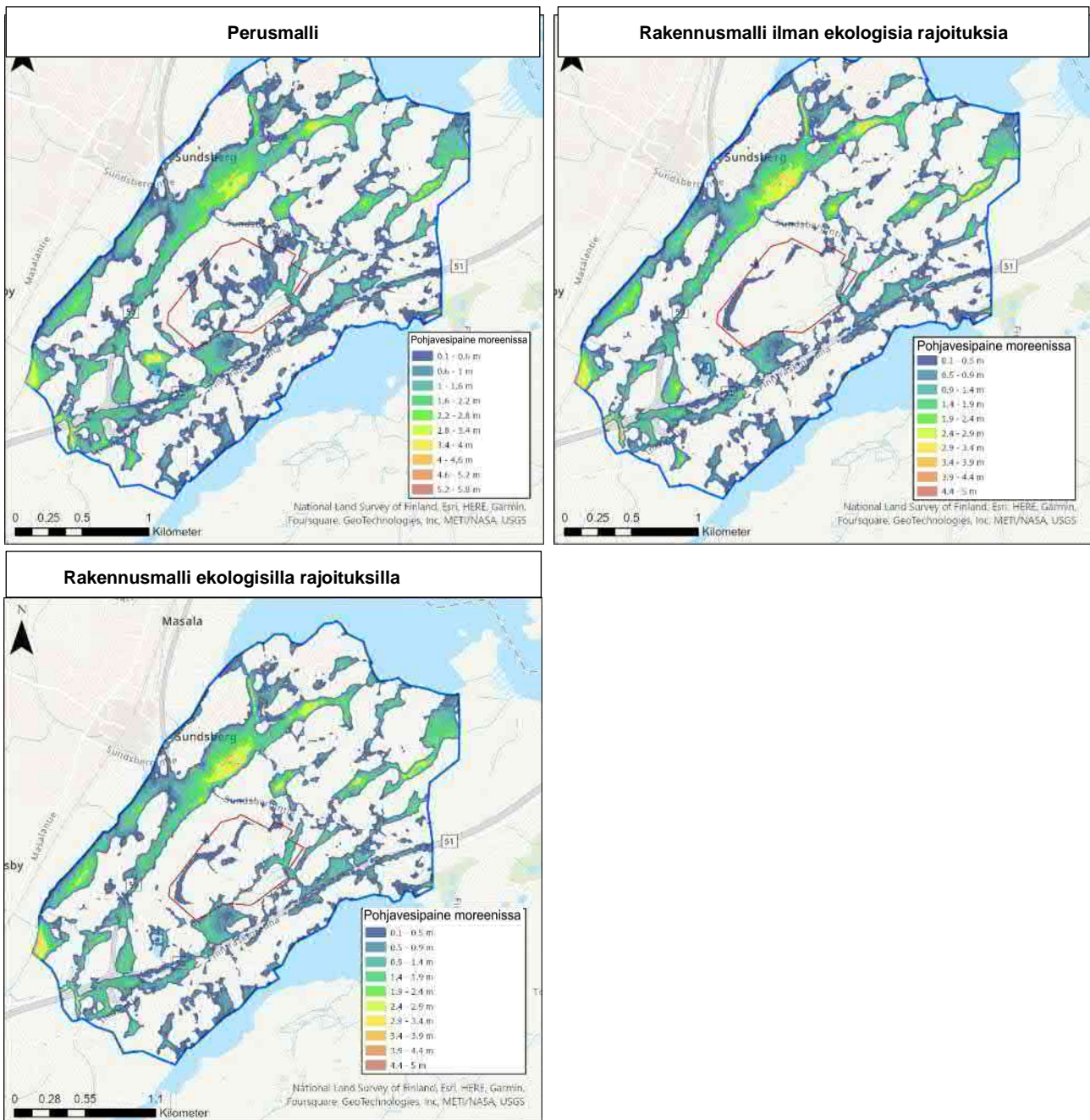
- Rakentaminen alueella alentaa pohjaveden tasoa 0,3–12,5 metriä (Kuva 6) ja vähentää arteesista painetta moreenikerrostumissa (Kuva 8).
- Pohjaveden pinnantason ja paineen laskeminen vähentää myös pohjaveden purkautumista kosteikkoon ja puroihin, mikä vaikuttaa alueen vesitaseeseen.
- Pohjavesimallinnuksen mukaan rakentaminen vähentää pohjaveden painetta hankealueen keskellä sijaitsevalla ekologisella alueella. Pohjaveden alenema tällä alueella on enimmillään 3 metriä (Kuva 6). Tämä vähentää myös pohjavedenpurkautumista ja vaikuttaa vesitaseeseen (Kuva 8). Tässä mallissa pohjavesivaikutukset ovat kaikkein merkittävimmät, ja vaikutuksia syntyy myös rajoituksia omaaville alueille. Vaikutuksia voidaan vähentää pintavesien johtamisella.

Rakennusmalli ekologisilla rajoituksilla

- Vaikutukset kosteikolle, puroille ja ekologiselle alueelle ovat pienempiä, kun rajoitukset otetaan huomioon.
- Pohjavesi on paineellisempaa hankealueen keski-, etelä- ja kaakkoisosissa kuin mallissa, jossa ei ole otettu ekologistia rajoituksia huomioon (Kuva 8). Tässä mallissa rajoitetuilla alueille ja kosteikkoon kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä (Kuva 8), mutta tämä vaihtoehto johtaa myös pohjaveden pinnantason ja paineen laskuun ja purkautumisen vähenemiseen. Vaikutuksia voidaan vähentää pintavesien hallintamenetelmillä.

Taulukko 2 Pohjavesiputkista (Kuva 4) mitattujen pohjaveden pinnantasojen syvyydet maanpinnasta.

Pohjavesiputki	PVP-KN36	PVP-KN37	PVP-KN38	PVP-KN39	PVP-KN40	PVP-KN41	PVP-29	PVP-39	PVP-53
Pohjaveden tasot maanpinnasta	0,75 m	0,25 m	0,28 m	3,70 m	0,40 m	0,62 m	0,96 m	2,5 m	1,1 m

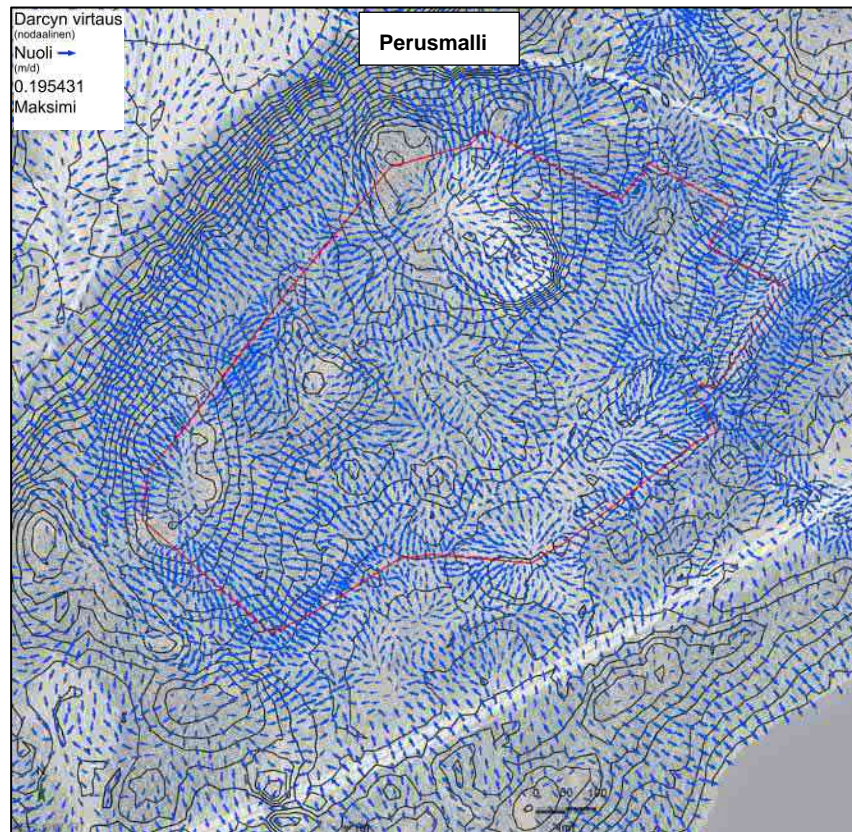


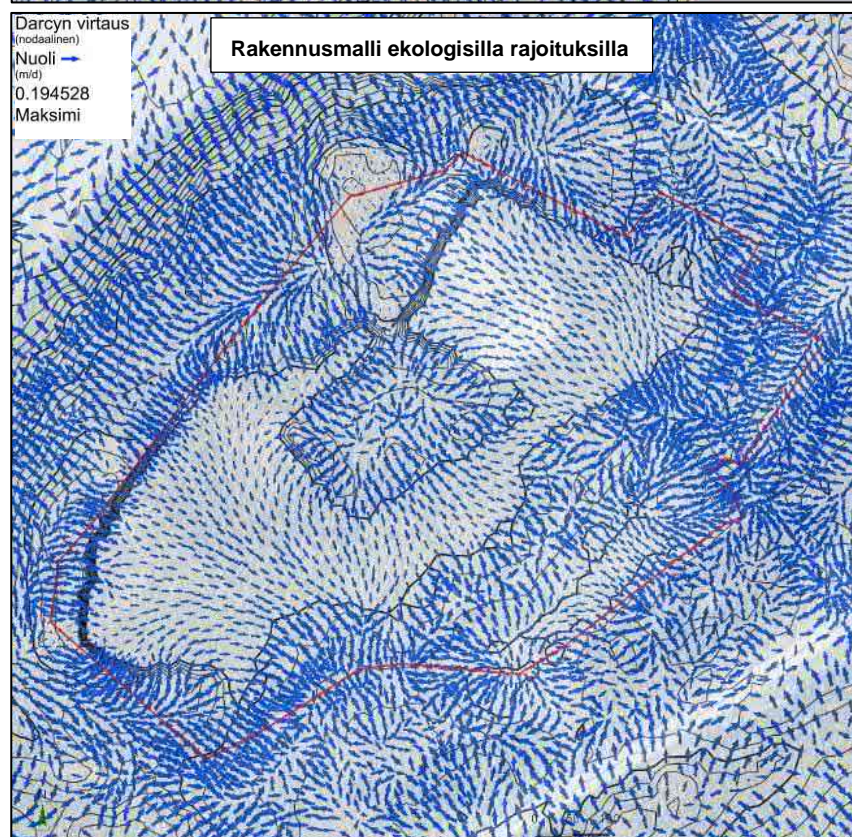
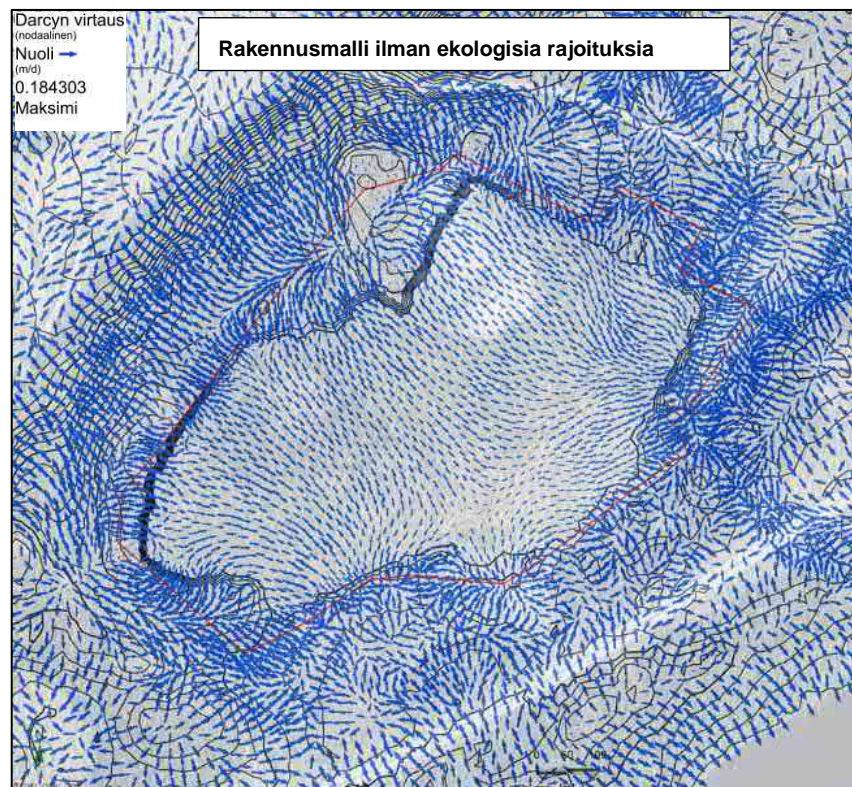
Kuva 8. Väritetyt alueet näyttävät moreenissa olevaa pohjaveden artesista painetta perusmallissa, rakentamisen aikana ja kun rajoitukset on otettu huomioon. Mallin mukaisesti näiden alueiden painetasot ovat maanpintaa korkeammalla. Hankealue on osoitettu kartassa punaisella

5.3 Pohjaveden virtaussuunnat

- Nykytilanteessa (perusmalli, Taulukko 1), pohjavesi virtaa pääasiallisesti alueen maanpinnantasojen mukaisesti (Kuva 9).
- Vedenjakajien leikkaaminen ja alueiden täyttäminen muuttaa pohjaveden virtauksia.

- Rakentamismallissa ilman ekologistia rajauksia aluetta on tasoitettu, ja virtaukset ovat hitaampia ja yksinkertaisempia, koska maanpinnantasossa on vähemmän korkeuseroja (Kuva 9).
- Rakentamismalli ilman ekologistia rajauksia muuttaa pohjaveden virtauksia koko alueella, mukaan lukien rajoitetulla alueella (Kuva 9). Veden virtaus ja kerääntyminen ovat vähäisempää. Tämä vähentää rajoitetulle alueelle suuntautuvaa virtausta. Kun alue on rakennettu, pohjavesi virtaa pääasiassa kohti kosteikkoa ja kaakossa sijaitsevia puroja, mutta virtaamat ovat pienempiä ja virtaus hitaampaa (Kuva 9).
- Mikäli lepakko- ja viitasammakkoalueet jätetään rakentamatta kuten rakentamismalli ekologistin rajauksin osoittaa, vähenevät muutokset pohjaveden pinnantasossa ja virtauksissa rajatuilla alueilla (Kuva 9). Vaikutukset pohjavedenvirtauksiin ovat pienemmät kuin rakentamismallissa ilman ekologistia varauksia, mutta tässäkin tapauksessa kosteikolle ja puroihin tuleva virtaus pienenee jossain määrin.
- Rakentaminen vaikuttaa myös hankealuetta ympäröiviin pohjavedenvirtauksiin kääntäen virtaaman kohti hankealueen rajaa.
- Pohjavesimallinnuksen mukaisesti kumpikin rakentamisvaihtoehto (Taulukko 1) vaikuttaa kosteikkoalueisiin ja puroihin, mutta rakentaminen ei kuivata rajoitettuja alueita. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää pintavesien johtamisella ja muilla hallintamenetelmillä.





Kuva 9 Pohjaveden valunta nuolina pintamaakerroksissa. Nuolien suunta osoittaa virtauksen suunnan ja nuolien koko kuvaa virtauksen nopeutta

6. Yhteenveto

- Kalliopaljastumat ympäröivät hankealuetta ja toimivat vedenjakajina (Kuva 3).
- Hankkeen rakentaminen vaikuttaa pohjaveden virtauksiin, tasoon ja paineeseen hankealueella ja sen lähistöllä. Vaikutukset ovat suurimmat hankealueella (Kuvat 6, 8 ja 9).
- Pohjavesimalli osoittaa, että pohjaveden tasoon kosteikolla ja ekologisella alueella syntyy vaikutuksia, mikäli leikkaus- ja täyttösuunnitelmat toteutetaan ilman ekologistia rajoituksia.
- Rakentamisen vaikutuksia pohjavedentasolle kosteikossa ja ekologisilla alueilla voidaan vähentää jättämällä ekologiset alueet rakennustöiden ulkopuolelle.
- Pohjavesi on paineellista savialueilla ja pohjavesimallin mukaan pohjavesi on arteesista alavilla alueilla (Kuva 8).

6.1 Pohjavesivaikutukset

- Jos rakentaminen tehdään ilman rajoituksia, tulee pohjaveden taso (Kuva 6) ja paine (Kuva 8) vähenemään sekä virtaus (Kuva 9) muuttumaan ekologisella alueella, puroissa ja kosteikossa.
- Muutokset vesitaseessa voivat aiheuttaa kosteikon pienenemisen, mitä tulisi välttää.
- Suunnitellun rakentamisen ei oleteta kuivattavan kosteikkoa, puroja tai ekologista aluetta, sillä alueet kostuvat edelleen pintavalunnasta. Vaikutukset rajoittuvat pohjaveden tasoon ja paineeseen sekä pohjaveden purkautumiseen.
- Pohjavedenpurkautuminen kosteikkoon ja puroihin voi vaikuttaa viitasammakon elinympäristöihin, mutta vesitasetta kyetään ylläpitämään huolellisilla pintavesienhallintamenetelmillä. On tärkeää, että toteutettavat pintavesien hallintasuunnitelmat ottavat huomioon tässä raportissa esitetyt huomiot, jotta kyetään ylläpitämään vesitaseet hyväksyttävällä tasolla.
- Finnträskiin kohdistuva pohjaveden purkautuminen on minimaalista, eikä sillä ole merkitystä järven vesitaseeseen.
- Kosteikko on ainoa herkkä kohde, johon alueen pohjaveden alenema vaikuttaa. Hankealueen pohjoispuolen purot oletetaan olevan pintavesien vaikutuksen alaisena, ei pohjaveden.
- Arteesisilla alueilla paalutus voi johtaa pohjaveden paineen laskemiseen syvemmissä kerrostumisissa. Paalutusta ei suositella rajoitetuilla alueilla. Räjähdykset voivat aiheuttaa halkeamia kallioon ja näin alentaa pohjaveden pinnan tasoa. Pohjaveden virtaamista kallioperässä ei tunneta, mutta räjäytyksillä ei oleteta olevan vaikutusta ekologisesti herkille alueille, ja näin ollen räjäytyksiä voidaan käyttää rakennustöiden yhteydessä.

Taulukko 3 Vaikutusten yhteenveto

Leikkaus- ja täyttösunnitelma	Ekologiset rajaukset	Vaikutus				
		Finnräsk	Stormossenin kosteikko	Viitasammakkoon	Purot	Ekologinen alue (Luo-alue)
60 % 26.8.2022	Ei ekologisia rajoituksia Ekologisia alueita (Luo-alue) ei sisällytetä	Pohjaveden purkauma vähenee noin 1 %:lla, millä ei ole vaikutusta järven vesitaseeseen.	Veden virtaama kosteikolle vähenee enintään 10 %. Suurin pohjaveden tason alenema voi olla enintään metrin, mutta suurimmalla osalla kosteikkoa alenema on vain muutamia senttejä. Pohjaveden pinnan alenemalla on vaikutuksia kosteikon kokoon ja vesitaseeseen.	Vaikutus on pieni, sillä alueisiin vaikuttavat lähinnä pintavedet.	Pohjavesi vähenee hiukan alueella, mutta puroihin vaikuttaa todennäköisesti pääsääntöisesti pintavedet, eivätkä pohjavedet.	Pientää pohjavedenpainetta alueella ja pohjaveden pinnantaso alenee suurimmillaan 3 metriä.
90 % 30.9.2022	Ekologinen alue (luo-alue) Viitasammakko alueet Ekologiset käytävät Kosteikko	Ei vaikutusta järven vesitaseeseen.	Veden virtaama kosteikolle laskee vain 0,4 %. Tällä ei ole vaikutusta kosteikkoon.	Se, ettei alueelle rakenneta, vähentää vaikutuksia.	Pohjavesi vähenee hiukan alueella, mutta puroihin vaikuttaa todennäköisesti pääsääntöisesti pintavedet, eivätkä pohjavedet.	Ekologisen alueen keskellä ei tapahdu pohjaveden pinnan alenemaa ja ympäröivillä alueilla alenema on 0,3–1 metriä.

6.2 Pohjavesivaikutusten vähentämiskeinot

- Maankaatopaikka ja ampumaradan alue tulee puhdistaa, jottei haitta-aineita pääse liukenemaan pohja- tai pintavesiin rakentamisen aikana. Tämä vaatii tarkempaa suunnittelua.
- Paalutusta ei suositella rajoitetuilla alueilla.
- Rajoitetut alueet eli ekologiset alueet ja käytävät, joet ja kosteikot tulisi jättää rakentamisen ulkopuolelle. Tällä on positiivinen vaikutus alueen vesitaseeseen, pohjaveden painetasoon ja virtauksiin.
- Pohjaveden tason alenemaa ja pienentyvää pohjaveden purkautumista voidaan estää sopivilla pintavesien hallinta menetelmillä, ”Sinivihreillä” rakenteilla, jotka ohjaavat alueen pintavesiä ekologiselle alueelle, kosteikolle, puroihin ja suojelluille viitasammakkojen elinympäristöille.
- Pohjaveden imeyttämistä suodattamalla pintavesiä viivytyksaltaan kautta ei tarvita.

Tarkkailu

- Veden pinnan tasoa ja laatua tarkkaillaan maa- ja kallioperän pohjavesiputkista.
- Tarkkailu aloitetaan ennen rakentamisen aloittamista, että saadaan selville kattava nykytilanne. Seuranta jatketään rakentamisvaiheessa ja toiminnan aikana. Seuranta varten tarvitaan uusia pohjavesiputkia, joten mittauksia ei voida aloittaa ennen uusien putkien asentamista. Pohjaveden laatua on mitattava kerran ja pintavesiä useita kertoja vuodenaikojen muutosten mittaamiseksi. Mittausten määrään vaikuttavat putkien asennusten ja rakentamisen aikataulut.
- Rakentamisen aikana mitään vaarallisia aineita ei saa varastoida vettä johtavilla moreenialueilla.

Jatkotoimenpiteet

- Tässä raportissa esille nostetut asiat tulee ottaa huomioon osana jatkosuunnittelua ja hankesuunnitelmaa tehdessä (Taulukko 3).
- Pohjaveden tarkkailusuunnitelma on päivitettävä ja liitettävä ympäristönhallintasuunnitelmaan.
- Pohjavesien seuranta pitää aloittaa ennen rakentamista. Veden laatu tulee mitata kerran ja pohjaveden pinnantaso useita kertoja, jotta vuodenaikojen vaihtelut saadaan selvitettyä.
- Pintavesien hallinta tulee suunnitella niin, että rajoitettujen alueiden (ekologinen alue, purot ja kosteikko) vesitaseet säilyvät ennallaan.
- Olemassa oleva leikkaus- ja täyttösuunnitelma tulee päivittää suhteessa rajoitettuihin alueisiin, jos ne päätetään säilyttää suunnitelmissa.
- Maankaatopaikan ja ampumaradan maaperä tulee puhdistaa ennen rakentamisen alkua.
- Urakoitsijan tulee huomioida tämän raportin rajoitukset yksityiskohtaisessa rakennussuunnitelmassaan.

RAPORTTI

22709686

LIITE 7
HANKEALUEEN YMPÄRISTÖN TILAN ARVIOINTI – VAIHE 1



FINAL

2021-09-03

Rubik
Kirkkonummi

Sisällysluettelo

1	Hankealueen kuvaus	3
1.1	Alueella tehdyt tutkimukset.....	3
1.2	Muita tietolähteitä	3
2	Yleinen kuvaus hankealueesta.....	4
2.1	Pohjavesi	4
2.2	Maaperä ja geologia	5
3	Hankealueen kuvaus	7
3.1	Yleiset maaperän ominaisuudet hankealueella.....	7
3.2	Maaperän pilaantuneisuustutkimukset	8
3.2.1	REC 1.....	8
3.2.2	REC 2.....	9
3.3	Alueen historia.....	11
4	Vanhat ilmakuvat	13
5	Vanhat kartat alueelta	18
6	Yhteenveto ja seuraavat vaiheet pilaantuneisiin maa-aineksiin liittyen	22
6.1	Pilaantuneisuustutkimukset	22
6.2	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimusten tulokset.....	23
6.3	Pilaantumista koskevat johtopäätökset	25
6.3.1	Maaperä	25
6.3.2	Pohjavesi.....	25
6.3.3	Rakennettavuus ja kaivetut maa-ainekset	26

JL c:\users\jason.lee\onedrive - m\m consulting engineers ltd\documents\ms finland\appendix_7_esa phase1_kirkkonummi_updated (1).docx

1 Hankealueen kuvaus

1.1 Alueella tehdyt tutkimukset

Hankealuetta koskien ovat saatavilla seuraavat raportit:

- Sarvikinportin asemakaava-alue, Kirkkonummi. Luontoselvitys 2014. (Ramboll Oy 18.8.2014).
- Kirkkonummen Sundsbergin ja Sarvikin osayleiskaavan luontoselvitys 2019 (Ympäristötutkimus Yrjölä, 12.5.2020).
- Sundsbergin ampumaradan pilaantuneiden maiden kunnostussuunnitelma 2016. (Sito, 16.6.2016).
- Maaperäntutkimusraportti, Destia Lidl Kirkkonummi 2015 (Golder Associates, 16.9.2015, työ 1538454).
- Kolabackenin asemakaavan kommentit, saatavilla:
https://www.kirkkonummi.fi/library/files/603f8263c910581e1f001a1c/3415_Kolabackenin_asekaava_selostus_SU.pdf
- Rakennettavuusselvitys – Rubik Kirkkonummi. (Sitowise, 7.9.2021).

1.2 Muita tietolähteitä

Kirkkonummen kunta. Porkkalan vuokrakausi 1944-56. Saatavilla suomeksi:

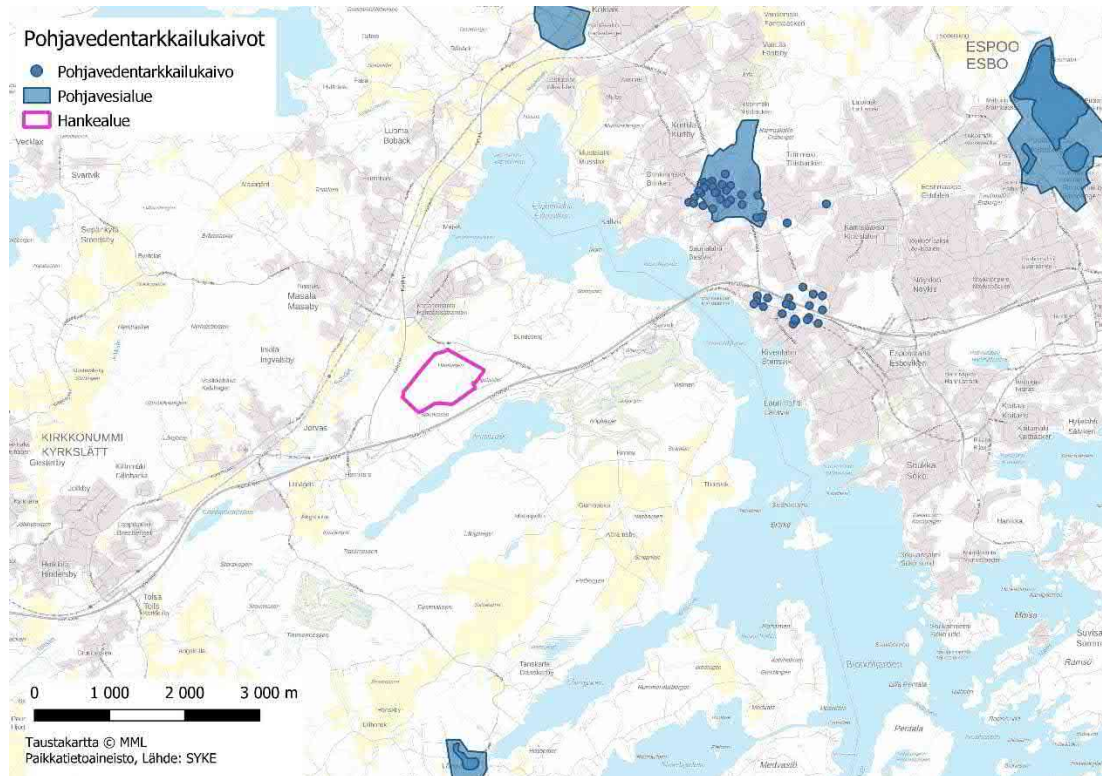
<https://www.kirkkonummi.fi/porkkalan-vuokrakausi-1944-56>

Encyclopaedia Fennica. 2020. Porkkalan sivuohuomiot (Neuvostoaikainen laivastotukikohta Suomessa 1944-1956). Saatavilla: <https://fennica.pohjoiseen.fi/en/2020/10/29/porkkala-parenthesis/>

2 Yleinen kuvaus hankealueesta

2.1 Pohjavesi

Hankkeen suunnittelualue ei sijoitu luokitellulle¹ pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue ja tarkkailukaivot sijaitsevat noin 3 km koilliseen hankealueesta.



Kuva 2-1. Lähimmät pohjavesialueet ja tarkkailukaivot

Suunniteltu datakeskus toiminta ei aiheuta vaikutuksia alueen pohjavesille. Alueella ei sijaitse pohjavesien tarkastuskaivoja. Kirkkonummen Veden toiminta-alueella talojen tulee liittyä kunnalliseen talous- ja jätevesiverkostoon, joten on epätodennäköistä, että läheisiä kaivoja käytettäisiin veden hankintaan.

Rakennettavuusselvityksen (Sitowise 2021) mukaan alueen pohjaveden korkeus vaihtelee +24,66 ... + 37,80. Osa mitatuista vedentasoista saattaa olla kallioperän päällä olevaa pohjavettä johtuen alueen pienimuotoisesta topografiasta, jossa peruskallio on lähellä maanpintaa.

¹ Pohjavesialueiden luokitus

1: Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.

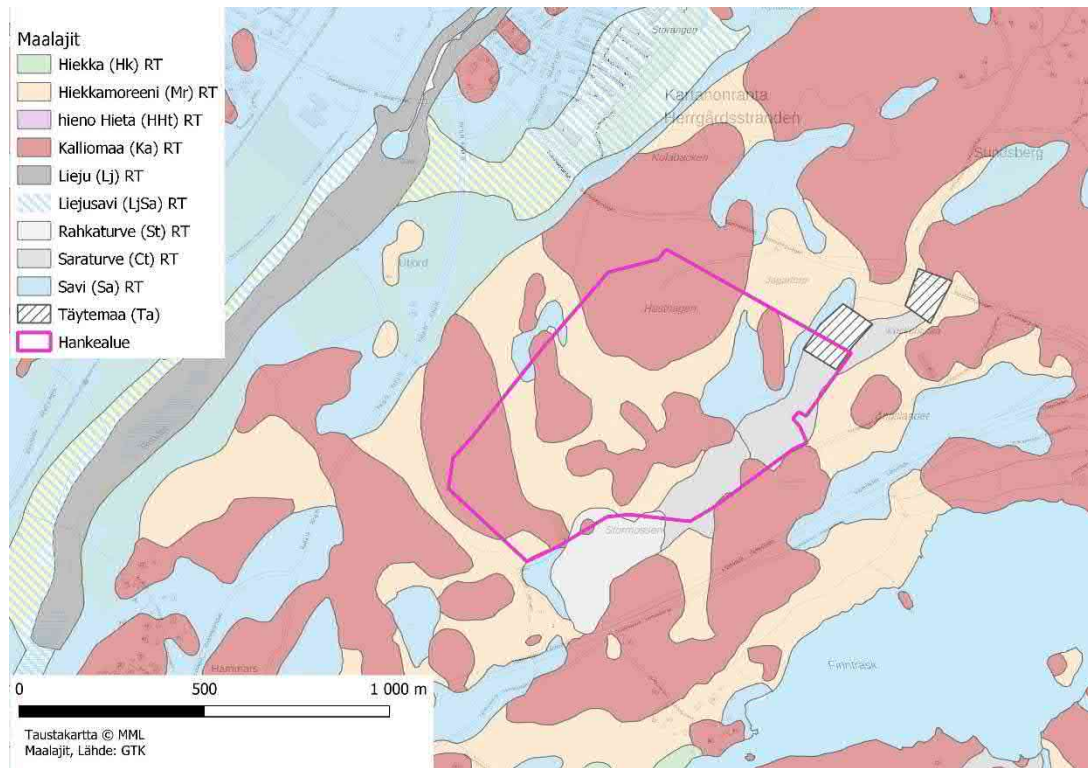
2: Muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuvat 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön

E: Pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

2.2 Maaperä ja geologia

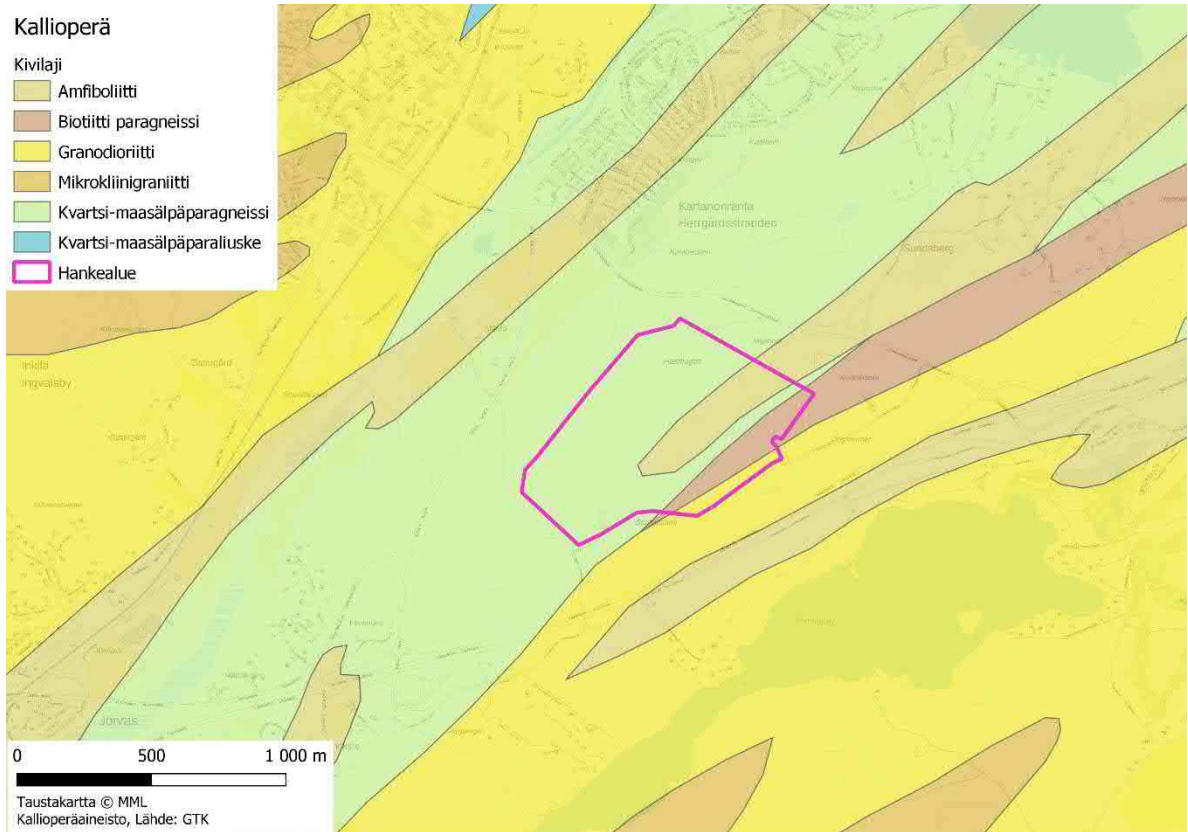
Suunnittelualan maaperä koostuu lähinnä savesta, saraturpeesta, kalliosta ja hiekkamoreenista. Pohjamaa on samanlaista kuin pintamaa. Maaperän paksuus vaihtelee välillä 1–10 m.

Kallioperä koostuu amfiboliitista, kvartsi-maasälpäparagneissistä, biotiittiparagneissistä ja granodioriitista.



Kuva 2-2. Alueen maaperä.

Rakennettavuus selvityksen mukaan (Sitowise 2021) hankealueen luonnollinen pintamaa on pääasiassa savea, silttiä, moreeniamaata ja peruskalliota. Hankealueen eteläisissä osissa turverikkaita kosteikkoja. Eteläinen kosteikko on täytetty sekamaalla. Myös pohjoisessa osassa on maankaatopaikko, joka on täytetty sekamaalajeilla. Suurimmassa osassa hankealuetta peruskallio on suhteellisen lähellä maanpintaa. Näillä alueilla pintamaa on pääasiassa pieniä savi- ja silttitaskuja, joiden alla on moreeniamaata.



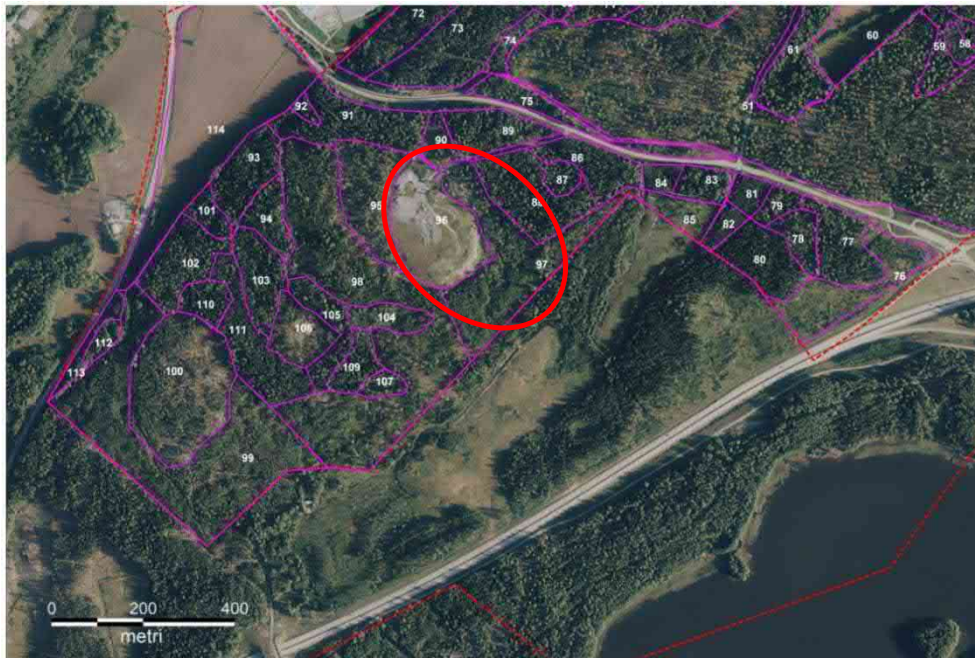
Kuva 2-3. Kallioperä alueella.

Rakennettavuusselvityksen mukaan (Sitowise 2021) suurimmassa osassa hankealuetta peruskallio on suhteellisen lähellä maanpintaa. Näillä alueilla pintamaa on pääasiassa pieniä savi- ja silttitaskuja, joiden alla on moreenimaata.

3 Hankealueen kuvaus

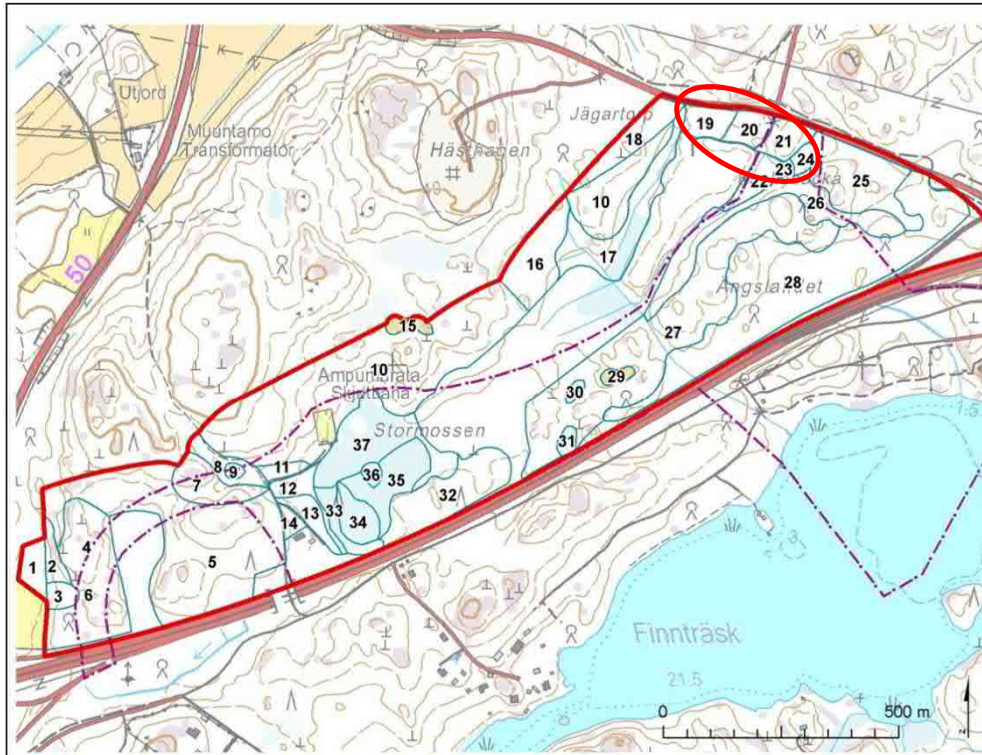
3.1 Yleiset maaperän ominaisuudet hankealueella

Vuonna 2019 tehdyn luontoselvityksen (Kirkkonummen Sundsbergin ja Sarvikin osayleiskaavan luontoselvitys) mukaan Kuvassa Kuva 3-1 esitetyt alueet 96 ja 97 ovat vanhoja maankaatopaikkoja. Alueen 96 keskellä sijaitsee kivilouhos.



Kuva 3-1. Länsi-Sundsbergin luontoselvitysalue (Ympäristötutkimus Yrjölä 12.5.2020).

Vuonna 2014 tehdystä luontoselvityksestä (Sarvikinportin asemakaava, Kirkkonummi. Luontoselvitys). Alueet 19 ja 21 on merkitty vanhoina maankaatopaikkoina.



Kuva 3-2. Vuoden 2014 luontoselvityksen luontotyypit (Ramboll Oy 18.8.2014).

Kolabackenin asemakaavan kommenttien mukaan alueella on kolme maankaatopaikkaa. nämä ovat erillisiä alueita kuvissa Kuva 3-1 ja Kuva 3-2 tunnistetuista vanhoista alueista. Näitä alueita käytetään pääasiassa maanomistajien omien a pintamaiden, saven ja katteen läjittämiseen. Alueelle on tuotu ulkopuolisia maa-aineksia ainoastaan yhtenä vuotena.

Asemakaavan mukaan maankaatopaikat ovat edelleen käytössä, ja vuonna 2020 niissä oli vapaata tilaa arviolta 3000–5000 m³. Yhtä kuvassa 6 esitettyä maankaatopaikkaa on käytetty Länsiväylän rakennuksen yhteydessä kaivettujen pintamaiden läjittämiseen. Tämä on johtanut maa-ainesten epätasaiseen painumiseen ja on tehnyt alueesta ajan kuluessa vaikeakulkuisen. Tämä toiminta päättyy, kun asemakaava saadaan voimaan

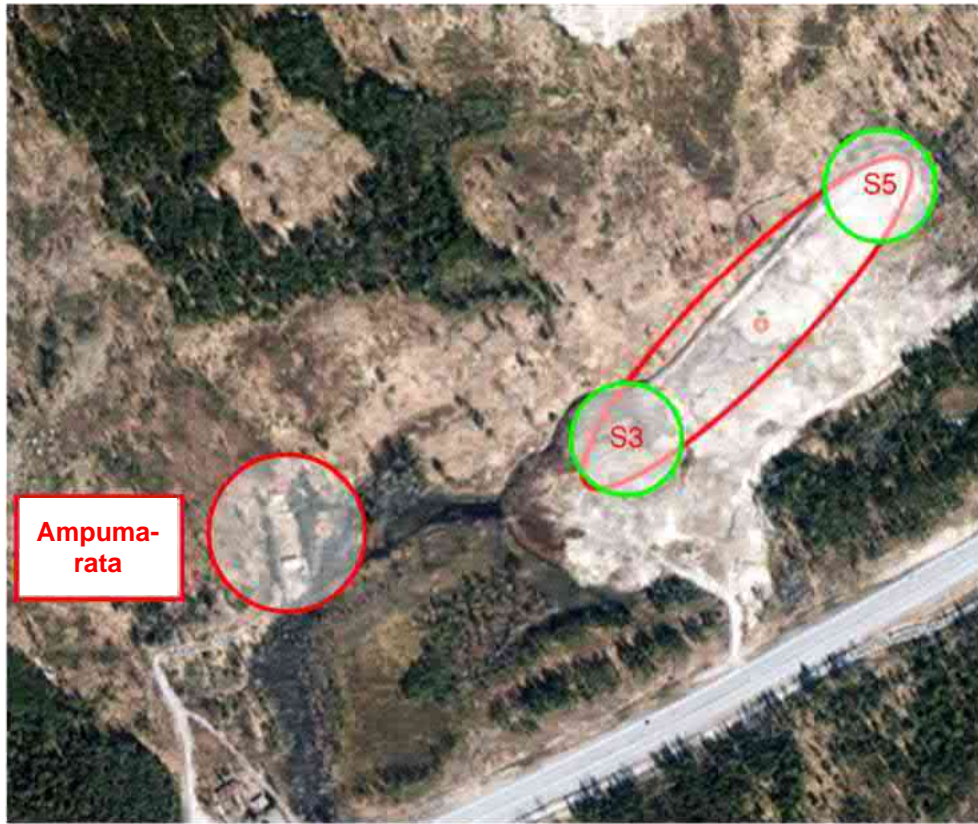
3.2 Maaperän pilaantuneisuustutkimukset

Hankealueella on yksilöity seuraavia tunnistettuja ympäristöolosuhteita (Recognized Environmental Conditions, RECs):

3.2.1 REC 1

Golder Associatesin vuonna 2015 tekemän maaperäselvityksen raportin mukaan kuvassa Kuva 3-3 esitetyillä maanlajitusalueilla tehtiin maaperätutkimukset vuonna 2015.

Vuoden 1996 jälkeen alueen kaakkoisosaa (Kuva 3-3) käytettiin maan läjitykseen. Vuonna 2010 alueelle läjitettiin lisää materiaalia tietyömailta. Ilmakuvien pohjalta läjitystä jatkettiin vielä vuonne 2013. Oletuksena on, että aluetta käytettiin Länsiväylän (Tie 51) rakentamisessa syntyvien maa-ainesten läjittämiseen.



Kuva 3-3. Kuvakaappaus Golderin raportista. Mittauspisteet S3 ja S5 sijaitsevat maankaatopaikalla. (Golder Associates 16.9.2015, työ 1538454).

Pisteellä S5 (ympyröidyn alueen vasemmalla laidalla) havaittiin kohonneita hiilivetyjen C22-C40 pitoisuuksia ja kohonneita kokonaishiilivetyjen C10-C40 pitoisuuksia. Nämä pitoisuudet olivat yli kynnysarvon, mutta alle alemman ohjearvon (Maaperän saastumista ja kunnostamista käsittelevän lain 214/2007 mukaan). Nämä kohonneet pitoisuudet havaittiin 0,5–2,0 m syvyydessä.

3.2.2 REC 2

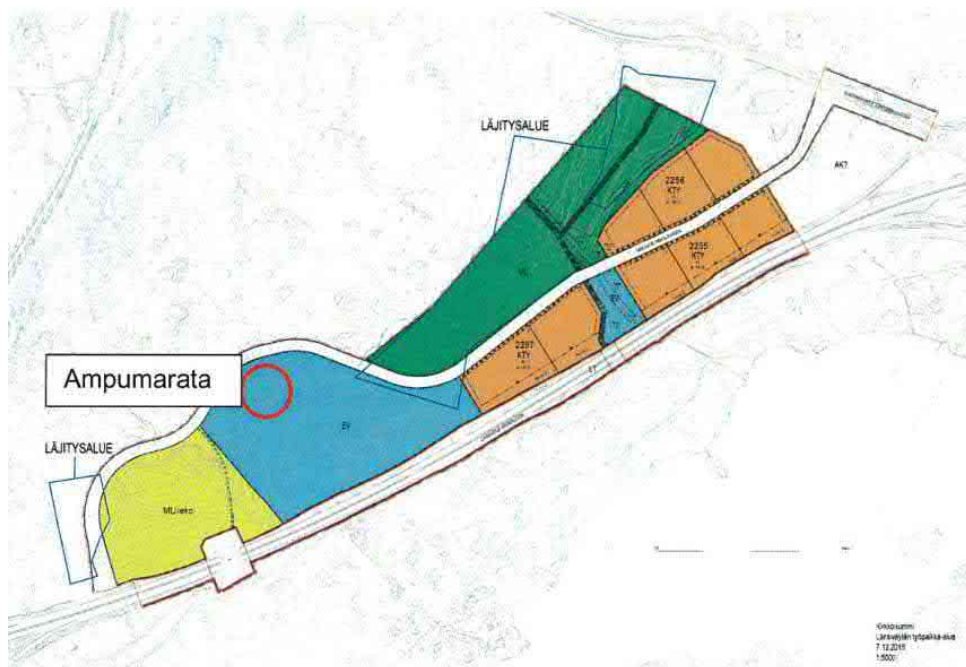
Ampumaradalla tehtiin maaperätutkimuksia vuonna 2016. Sito on laatinut alueen kunnostussuunnitelman EKE-rakennus Oy:n pyynnöstä. Uudenmaan ELY-keskus on hyväksynyt suunnitelman ja antanut päätöksen kunnostuksesta. 0–0,5 m syvyydessä on todella korkeita raskasmetallipitoisuuksia (paikoin jopa yli vaarallisen jätteen rajan). Suurimmat mitatu pitoisuudet olivat kuparilla (3 310 mg/kg), lyijyllä (40 700 mg/kg), antimoniilla (139 mg/kg) ja sinkillä (4 070 mg/kg).

Arvion mukaan pilaantuneita maa-aineksia tarvitsee kunnostaa noin 1 500 tonnia (pitoisuudet ylempää ohjearvoa korkeammat).

Pilaantuminen esiintyy pintamaassa (0–0,5 m). Alueen lähellä ei sijaitse oja, ei pilaantuminen esiinny luokitellulla pohjavesialueella. Kunnostussuunnitelman mukaan metallit eivät aiheuta välitöntä riskiä tai vaikutuksia ihmisille ja/tai ympäristölle.

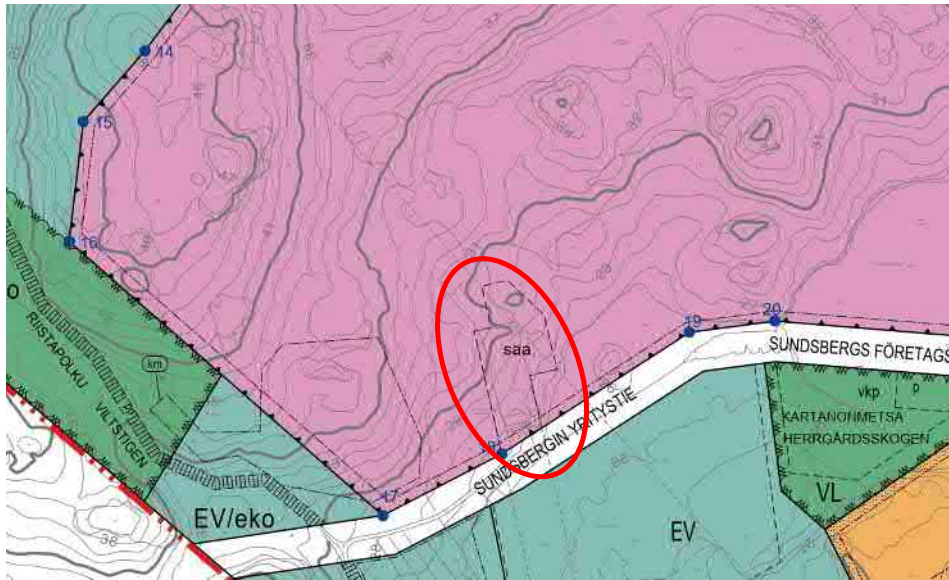
Ampumarataa koskeva kunnostuspäätös on yhä voimassa. Kunnostusta ei ole toteutettu. Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksen (25.10.2016, UUDELY/9726/2016) mukaan kunnostus pitää toteuttaa päätöksessä annettujen määräysten mukaisesti. Kaikki maa-ainekset, joiden raskasmetallipitoisuudet ylittävät ylempät ohjearvot tulee poistaa ja kuljettaa soveltuvalla loppusijoituspaikalle (massan vaihto). Mikäli kunnostuksen aikana havaitaan muita haitta-aineita kynnyksarvoja tai taustapitoisuuksia suuremmissa pitoisuuksissa, tulee haitta-aineen status ja kunnostustarve arvioida asetuksen 214/2017 mukaisesti. Tarkemmat ohjeet kunnostuksen suorittamisesta on annettu Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksessä.

Kunnostukselle ei ole määritetty tarkkaa aikataulua. Kunnostus kestää vähintään sen aikaa, että kaikki pilaantuneet maa-ainekset saadaan poistettua ja kunnostuksen onnistuminen on saatu tarkistettua analysein.



Kuva 3-4. Kunnostussuunnitelmassa esitetty kartta. Ampumaradan alue on merkitty punaisella ympyrällä ja maankaatopaikat vihreällä. (Sito, 16.6.2016).

Kirkkonummen yleiskaavan ja datakeskuksen suunnitelmien mukaisesta vanha ampumarata (Merkitty 'saa' Kuva 3-5) tulee kunnostaa. Tämä tarkoittaa, että alueen rakentamista ei saa aloittaa ennen kuin alue on kunnostettu.



Kuva 3-5. Kuvakaappaus Kirkkonummen yleiskaavasta.

Ampumaradan betonirakenteet tutkittiin vuonna 2016 kunnan ja rakentamiseen soveltuvuuden kannalta. Tästä annetun lausunnon mukaisesti osa rakenteista soveltuu rakentamiseen, mutta osa ei, koska niistä tehtyjen L/S10 testien perusteella niistä liukenee liikaa metalleja, mineraaliöljyjä, PAH tai PCB-yhdisteitä. Raja-arvojen vertailu on tehty verrattuna vanhentuneeseen asetukseen jättemateriaalin käytöstä rakentamisessa (Asetukset 591/2006 ja 403/2009). Vertailu asetuksen 843/2017 liukoisuusarvoihin tulee tehdä.

Uudenmaan ELY-keskuksella ei ole tiedossaan maaperän pilaantuneisuustutkimuksia alueen maankaatopaikoilla.

3.3 Alueen historia

Kirkkonummen kunnan verkkosivujen mukaan:

Sodan loputtua 1944 kaksi kolmasosaa Kirkkonummesta, lähes puolet Siuntiosta ja koko Degerbyn kunta vuokrattiin Neuvostoliitolle merisotilaalliseksi tukikohdaksi. Suomalainen väestö evakuoitiin kymmenessä päivässä.

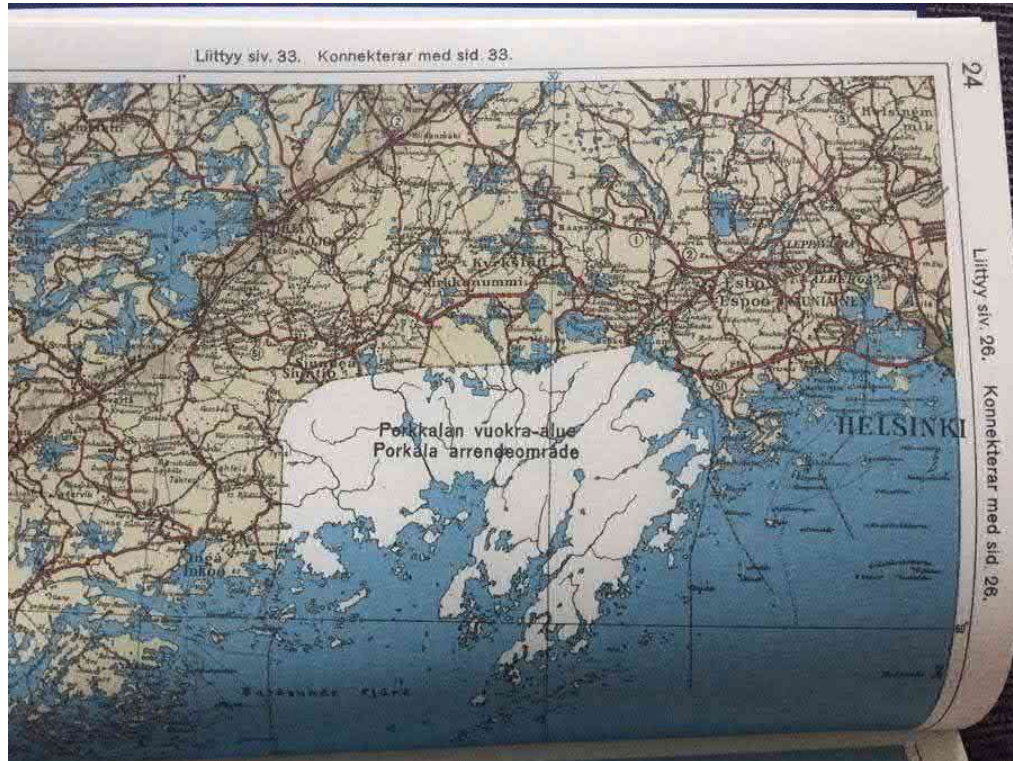
”Porkkalan vuokra-alueesta” tuli osa Neuvostoliittoa. Rajat suljettiin ja alueelle siirrettiin neuvostosotilaita ja siviilejä lähinnä Leningradin lähialueilta. Hallinnollisesti alue kuului Leningradiin. Sotilastukikohtaan rakennettiin isoja kasarmeja, bunkkereita, sotasatama ja lentokenttä. Alueella asui enimmillään ainakin 10 000 siviiliä ja 20 000 sotilasta. ”Porkkalan vuokra-alue” oli sotilaskaupunki, jossa oli myös sairaala, kouluja ja päiväkoteja.

Alkuperäisen vuokrasopimuksen mukaan vuokra-aika oli 50 vuotta eli Suomi olisi saanut alueen takaisin vasta vuonna 1994. Historian tuulet puhalsivat kuitenkin suotuisemmin, ja jo syksyllä 1955 allekirjoitettiin Moskovassa kommunistien ja suomalaisten välillä sopimus Porkkalan alueen palautuksesta Suomelle.

Porkkalan vuokra-alueen rajat avattiin 26.1.1956, paluu ja jälleenrakennus alueella saattoi alkaa.

Alueen palautuksen jälkeen vuonna 1958 kaikki vuokra-aikana tehdyt haudat eri puolilta vuokra-aluetta siirrettiin Kolsariin. Hautausmaalle pystytettiin graniittinen muistomerkki alueelle haudatuille neuvostokansalaisille.

Eri puolilla aluetta on edelleen maastossa jäljellä kymmeniä bunkkereita ja muita sotilasteknisiä rakennelmia todisteena ajasta, jolloin alue oli osa Neuvostoliittoa.



Kuva 3-6. Kartalla kuvataan Porkkalan vuokra-alue Neuvostoliiton aikana. Kirkkonummen hankealue sijaitsee valkoisella merkatulla Neuvostoliiton aikanaan hallitsemalla alueella. (Encyclopaedia Fennica, 2020).

4 Vanhat ilmakuvat

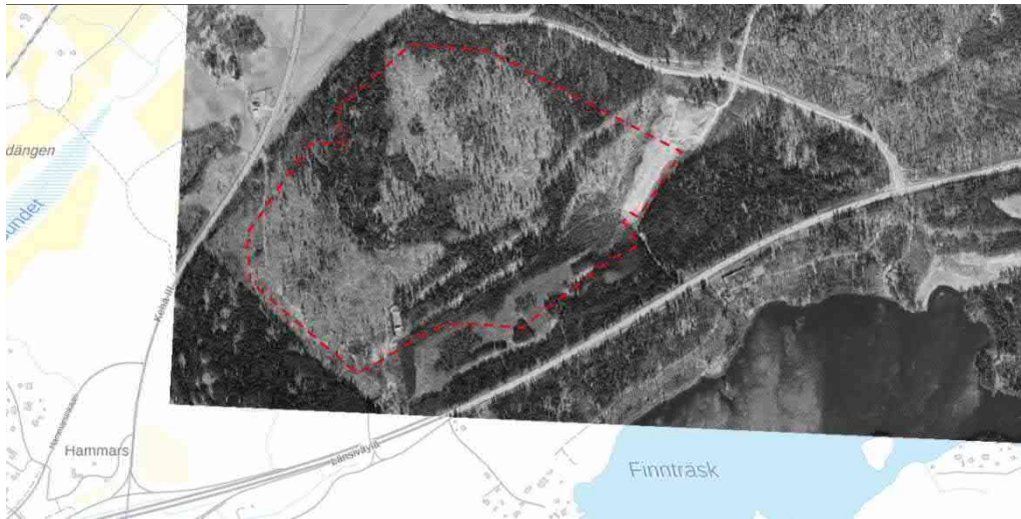
Vanhoiden ilmakuvien ja karttojen perusteella voidaan todeta, ettei alueella ole ollut muuta merkittävää toimintaa maankaatopaikkojen ja ampumaradan ohella. Karttojen kuvakaappaukset on otettu Maanmittauslaitoksen arkistoista. Viitteellinen hankealueen raja on merkitty punaisella katkoviivalla.



1996



1999



2005



2006



2010



2013



2015



2017

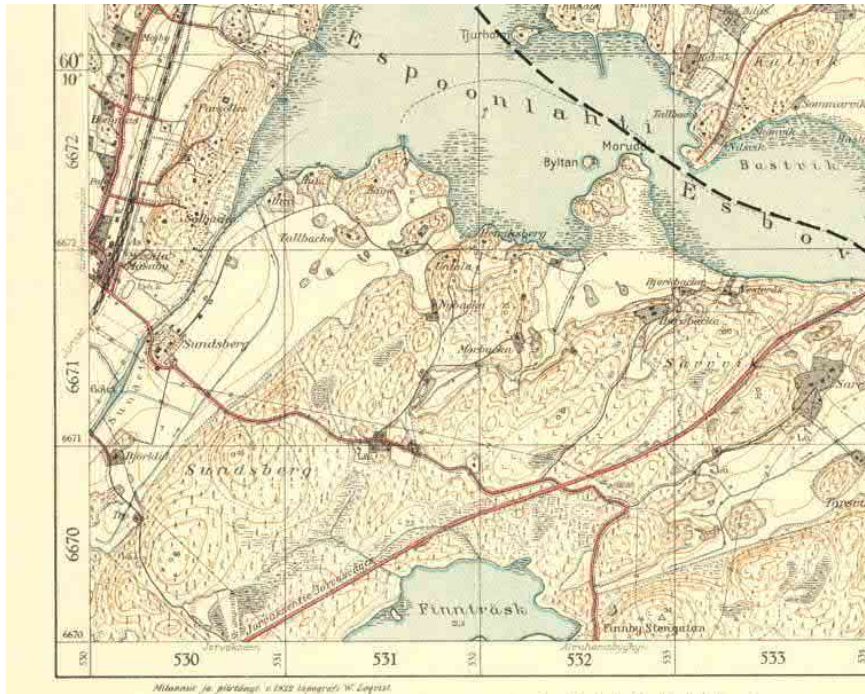


2020

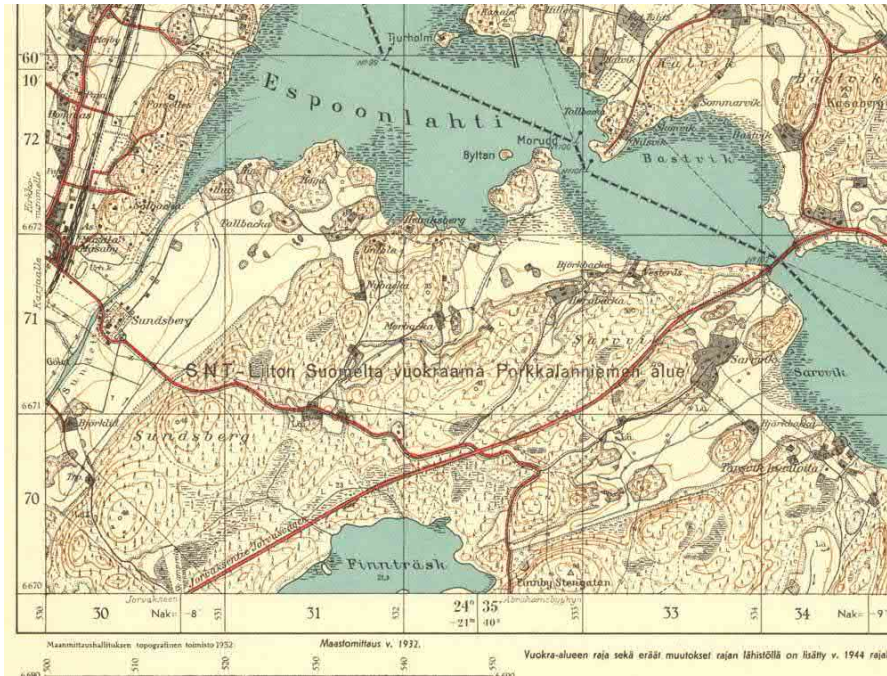
5 Vanhat kartat alueelta

Vanhon karttojen perusteella (lähde: Maanmittauslaitos) alue on pysynyt melko samanlaisen vuodesta 1939. Lukuun ottamatta vuoden 1970 karttaa, hankealue sijaitsee kuvien vasemmassa alakulmassa. Ampumarata on sijainnut alueella ainakin vuodesta 1939 alkaen.

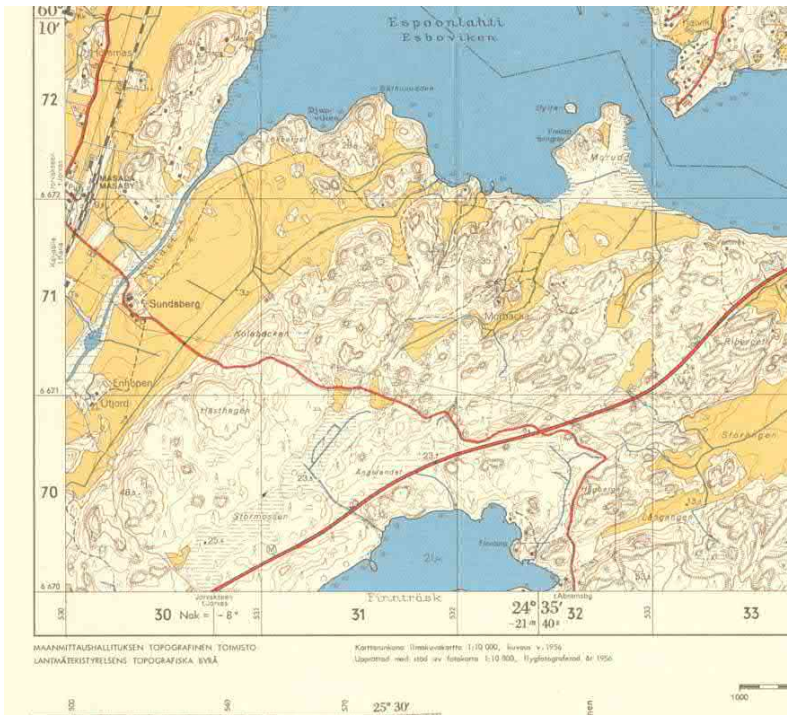
Hankealue on esitetty kuvakaappauksissa, mikäli mahdollista. Sijainti on suuntaa antava.



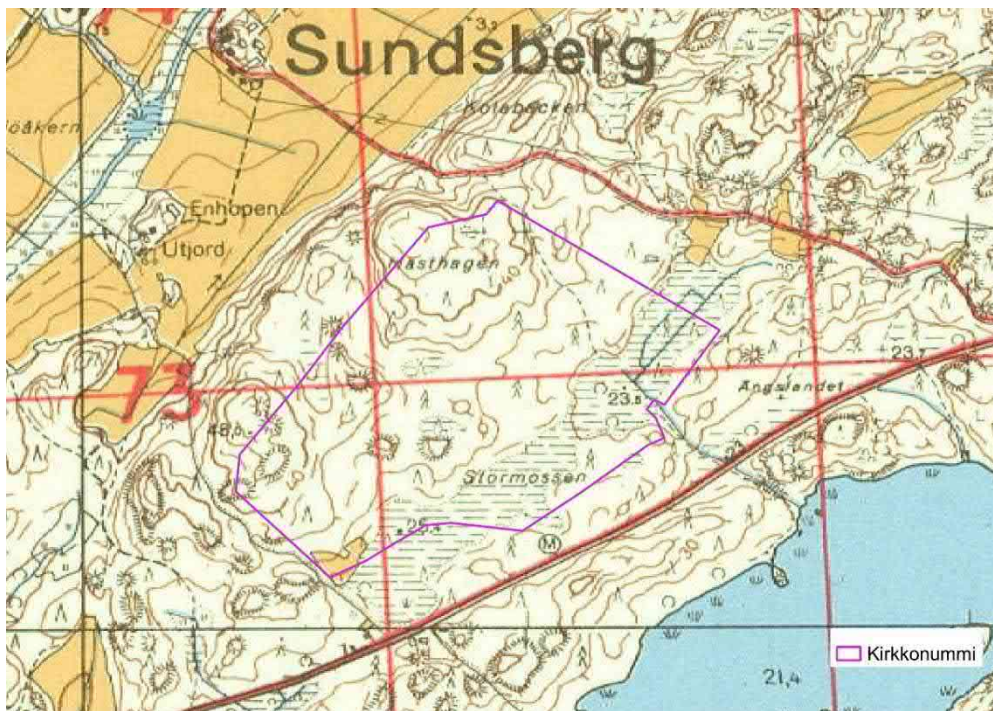
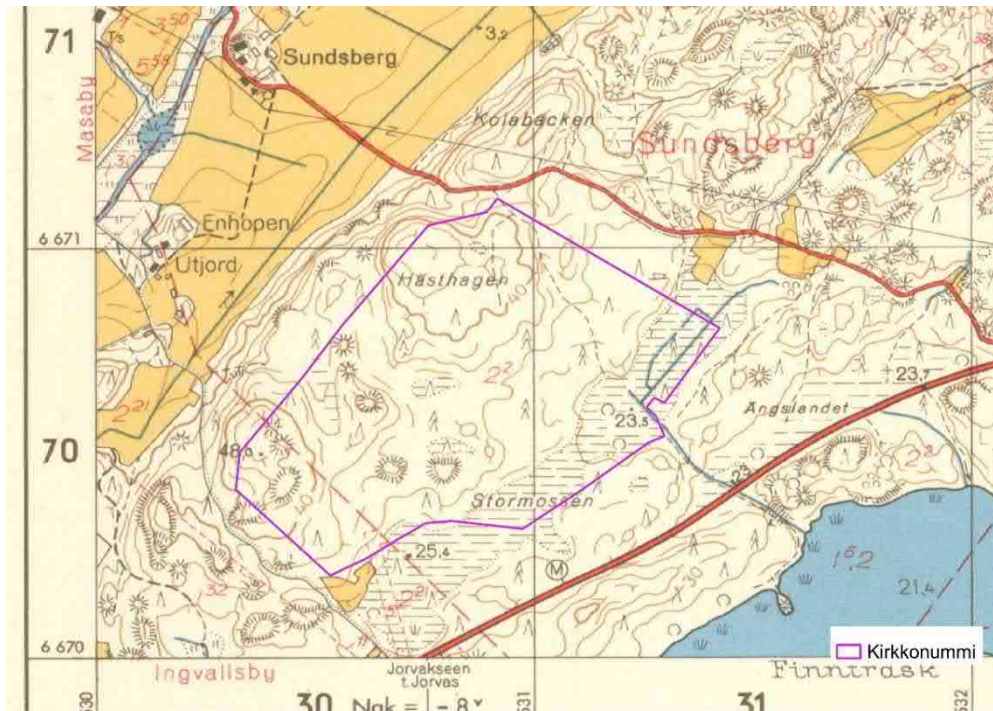
1939

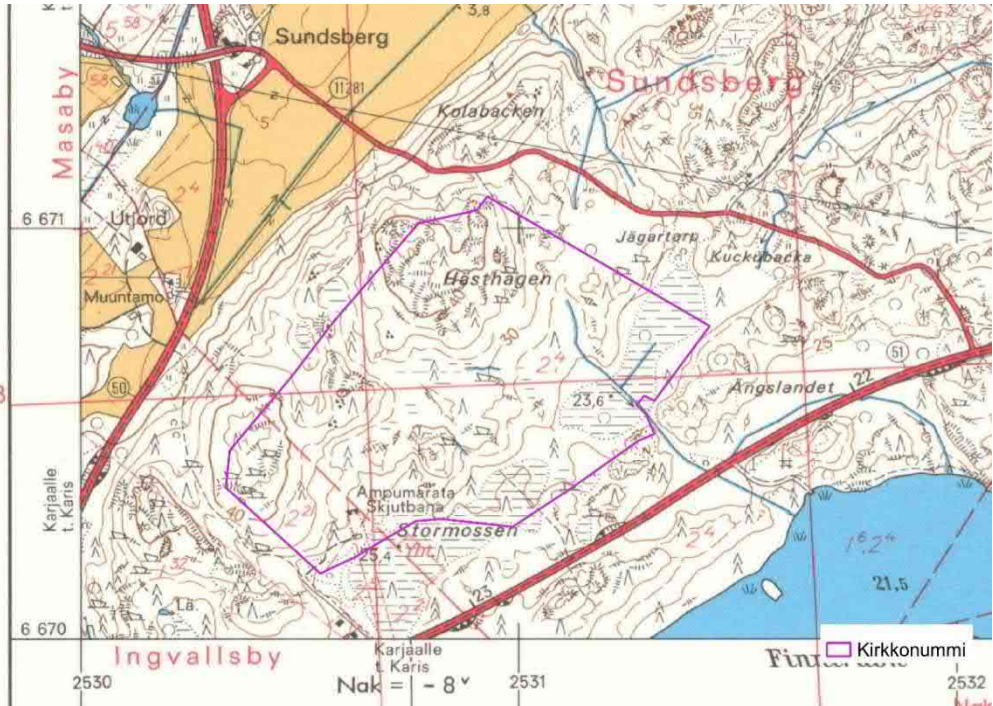


1945

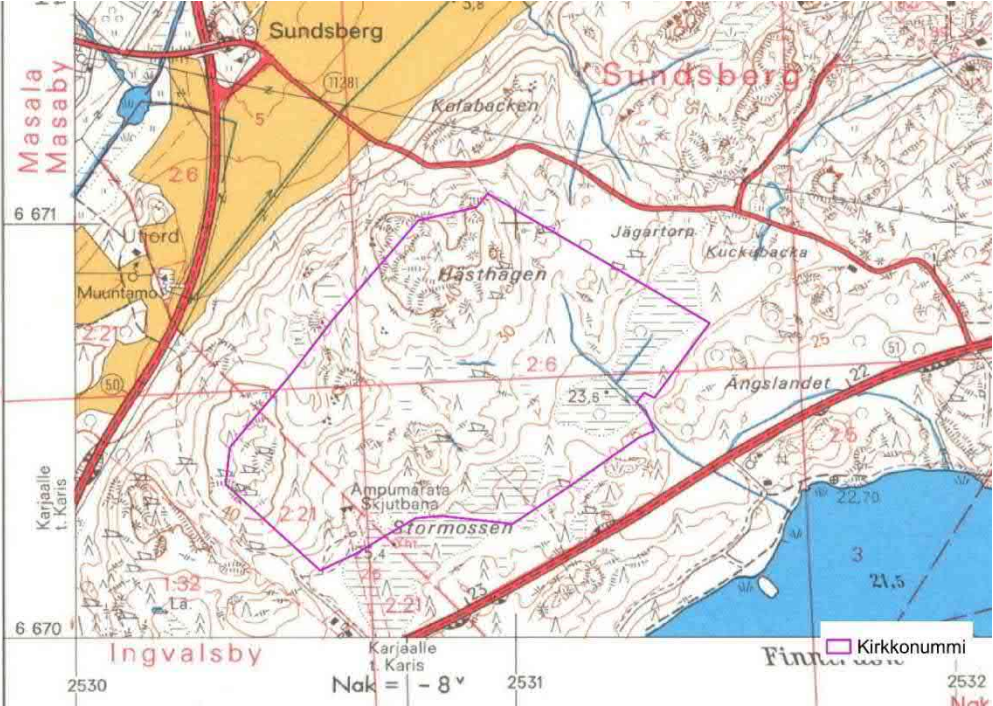


1961





1981



1991

6 Yhteenveto ja seuraavat vaiheet pilaantuneisiin maa-aineksiin liittyen

6.1 Pilaantuneisuustutkimukset

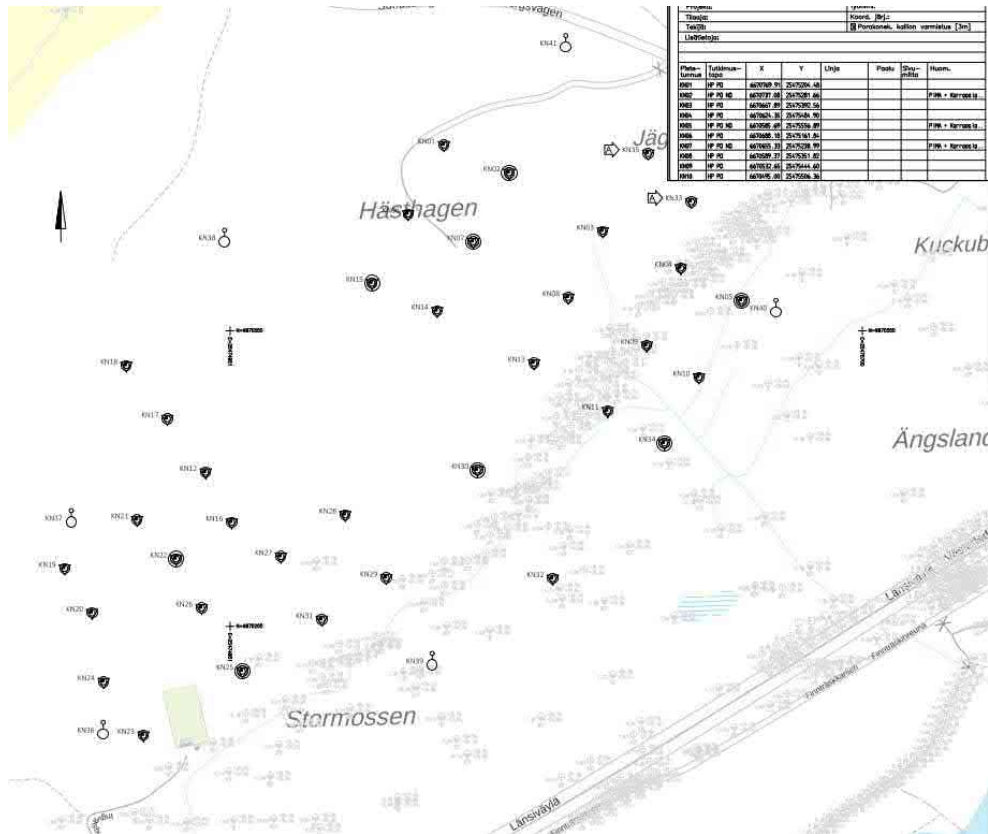
Geoteknisten tutkimusten yhteydessä asennettiin kuusi (6) pohjavesikaivoa. Pohjavesikaivoista otettiin näytteitä pilaantuneisuustutkimuksia varten. Näytteet analysoitiin raskasmetallien, öljyhiilivetyjen (C₁₀-C₄₀, mukaan lukien C₁₀-C₂₁, C₂₁-C₄₀) ja PAH-yhdisteiden osalta.

Vanhalta ampumaradalta todettuihin pilaantuneisiin maihin liittyy seuraavia asioita (REC 2):

- Kustannuksia aiheutuu muun muassa pilaantuneiden maa-ainesten kaivamisesta, poistamisesta, kuljettamisesta ja käsittelystä
- Mikäli maa-aineksiä käsitellään vaarallisena jätteenä, tulee maa-aines kuljettaa toimijalle, jolla on tähän soveltuvat luvat. Vaarallisen jätteen vastaanottomaksut ovat noin 30-40 €/tonni (Alv. 0 %).
- Maa-ainekset tulee vaihtaa, mistä muodostuu kustannuksia muun muassa puhtaiden maa-ainesten tuonnin yhteydessä.

Näytteenottosuunnitelman (Kuva 6.1) mukaan ylimääräistä näytteenottoa tehtiin useissa paikoissa hankealueella muiden mahdollisesti pilaantuneiden kohteiden paikallistamiseksi.

Myös muita kohteita, kuten vanhoja maankaatopaikkoja, tutkittiin maaperänäytteiden avulla pilaantumisen selvittämiseksi. Näytteitä otettiin kahdeksasta (8) paikasta yhtä aikaa geoteknisten tutkimusten (kartta alla) yhteydessä. Näytteistä analysoitiin raskasmetallit, hiilivedyt (C₁₀-C₄₀, sisältäen C₁₀-C₂₁ ja C₂₁-C₄₀) ja PAH-yhdisteet. Tulokset on esitetty kappaleessa 6.2.



Kuva 6-1. Maaperän tutkimuskartta. Isommat ympyrät kuvaavat maaperän pilaantuneisuuden mittauspisteitä. Kartalla ei ole näytetty lapiolla otettuja pintamaanäytteitä.

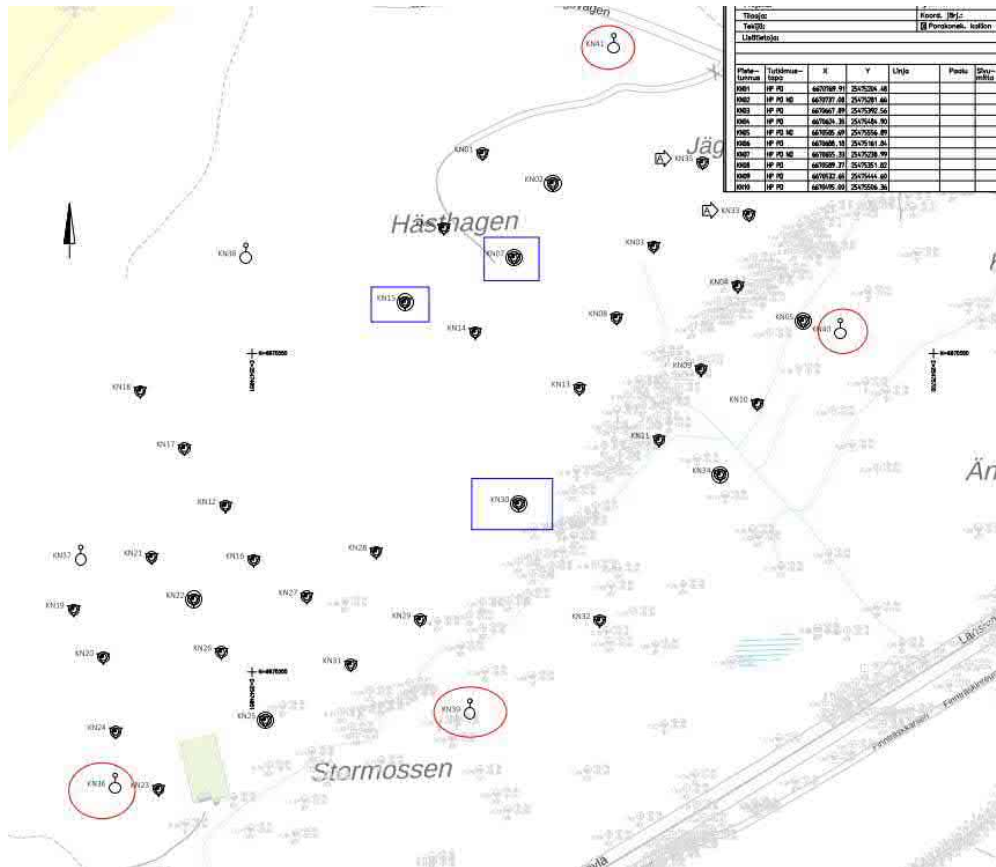
Pintamaasta otettiin neljä näytettä lapiolla. Yksi pintamaanäyte otettiin ampumaradan alueelta ja toinen epäilyltä maankaatopaikalta (esitetty kuvassa Kuva 3-3). Ampumaradan näyte otettiin, jotta saataisiin lisätietoa pilaantuneisuuden statuksesta ja maankaatopaikalta näyte otettiin, jotta saataisiin tämänhetkinen käsitys alueen hiilivetyjen tilanteesta.

ESA:n ensimmäisen vaiheen tuloksien perusteella on oletettavaa, että alueella pitää tehdä kunnostusta ennen rakentamisen tai toiminnan aloittamista vähintäänkin vanhan ampumaradan alueella.

Nykyinen maan omistaja on ensisijaisesti vastuussa tarvittavan kunnostuksen järjestämisestä.

6.2 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimusten tulokset

Tulosten mukaan haitta-aineita havaittiin kolmesta maaperän mittauspisteestä ja neljästä pohjaveden tarkkailukaivosta.



Kuva 6-2. Maaperän ja pohjaveden mittaustulokset. Punaiset ympyrät osoittavat pitoisuuksia pohjavedessä ja siniset neliöt pitoisuuksia maaperässä.

Tuloksia verrattiin asetuksen 214/2007 mukaisiin raja- ja ohjearvoihin. Vesitulokset merkittiin alustaviksi, ja esimerkiksi PAH-yhdisteiden tulosta ei ollut saatavissa (KN37 vesi). Pohjavesituloksia verrattiin Valtionneuvoston asetukseen vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006 ja muutokset 341/2009). Mitattuja haitta-ainepitoisuuksia verrattiin nykyisen manakäytön mukaisiin ohjearvoihin. Mikäli ohjearvo ylittyy, maaperää voidaan pitää pilaantuneena ja kunnostus on tarpeellinen.

Maaperässä on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat yli kynnysarvon mutta alle alemman ohjearvon. Tällöin asia tulee ottaa huomioon, kun maaperää kaivetaan tai maankäyttöä muutetaan. Kynnysarvon ylittävien maa-ainesten käsittelyyn ja sijoittamiseen liittyy rajoituksia.

Alemmat ohjearvot on asetettu tasolle, jolla on hyväksyttävät riskit tavallisella maankäytöllä. Mikäli pitoisuudet ylittävät alemmat ohjearvot, ovat ympäristö- tai terveysvaikutukset mahdollisia tavallisella maankäytöllä.

Ylemmät ohjearvot on asetettu tasolle, jolla riskit ovat hyväksyttäviä epäherkällä maankäytöllä, kuten teollisella toiminnalla. Mikäli ylemmät ohjearvot ylittyvät, kunnostus on pakollista, ellei pilaantuminen esiinny alueella, jossa kunnostusta ei tehdä, tai riskin arvioinnin tuloksena on, että pilaantunut aines voidaan jättää paikoilleen.

Yhteenveto testituloksista:

Maaperä:

- KN7 (1-3m): bentsopyreeni > kynnysarvo
- KN15 (1-3 m): Arseeni (As) > kynnysarvo
- KN30 (3 m): Lyijy (Pb) > kynnysarvo mutta hiukan < alempi ohjearvo
- Muut näytepisteet (KN2, KN5, KN34, KN22, KN25, KN32):
 - Ei kohonneita haitta-ainepitoisuuksia (yli kynnysarvon).

Pohjavesi:

- Pohjavesikaivo KN41:
- Sinkki (Zn) 388 µg/L, ylittää ympäristölaatu normit pohjavedelle 60 µg/L (Asetus 341/2009)
- Pohjavesikaivo KN40:
 - Nikkeli (Ni) 11.4 µg/L, ylittää ympäristölaatu normit pohjavedelle 10 µg/L (Asetus 341/2009)
- Pohjavesikaivo KN39:
 - Arseeni (As) 45.4 µg/L, ylittää ympäristölaatu normit pohjavedelle 5 µg/L (Asetus 341/2009)
- Pohjavesikaivo KN36:
 - Koboltti (Co) 2.21 µg/L, ylittää ympäristölaatu normit pohjavedelle 2 µg/L (Asetus 341/2009)
 - Sinkki (Zn) 104 µg/L, ylittää ympäristölaatu normit pohjavedelle 60 µg/L (Asetus 341/2009)
- Pohjavesikaivot KN38 ja KN37:
 - Ei kohonneita haitta-ainepitoisuuksia

6.3 Pilaantumista koskevat johtopäätökset

6.3.1 Maaperä

Näytepisteistä saatujen tulosten pohjalta alueelle ei ole tarpeellista tehdä kunnostusta. Alueella on kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia, jotka tulee ottaa huomioon esimerkiksi kaivauksia tehtäessä (työturvallisuus yms.).

- Ei tunnistettuja kunnostustarpeita.

6.3.2 Pohjavesi

Tulosten perusteella alueen pohjavesissä on kohonneita raskasmetallipitoisuuksia:

- Pohjavesikaivot KN39 ja KN40 on sijoitettu maankaatopaikalle tai niiden läheisyyteen, mikä voi selittää kohonneet arseeni- ja nikkelpitoisuudet. Läjitettyssä maa-aineksessa on voinut olla kohonneita pitoisuuksia.
- KN36 kohonneet kupari- ja sinkkipitoisuudet voivat johtua ampumaradalta tapahtuneesta liukenemisestä.

- KN41 kohonneet sinkkipitoisuudet voivat johtua louhostoiminnasta.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Ympäristölaatustandardit vaikuttavat alueen pohjaveden kemialliseen luokitukseen, mutta tämä ei vaikuta alueen käyttöön.

Hankkeen rakentamisen aikana on kuitenkin varmistettava, ettei pilaantunut pohjavesi pääse kosketukseen puhtaiden hulevesien kanssa. On myös mahdollista, että hankealueelle on järjestettävä paikan päällä tehtävä käsittely metallipitoisille pohjavesille.

Määräyksen rakentamisen aikaisten hulevesien kunnostamisesta antaa kunnan viranomaisen rakennuslupahakemuksen pohjalta. Rakennuslupahakemukseen on liitettävä hulevesisuunnitelma. Ympäristölupa voi sisältää lisävaatimuksia liittyen rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaa.

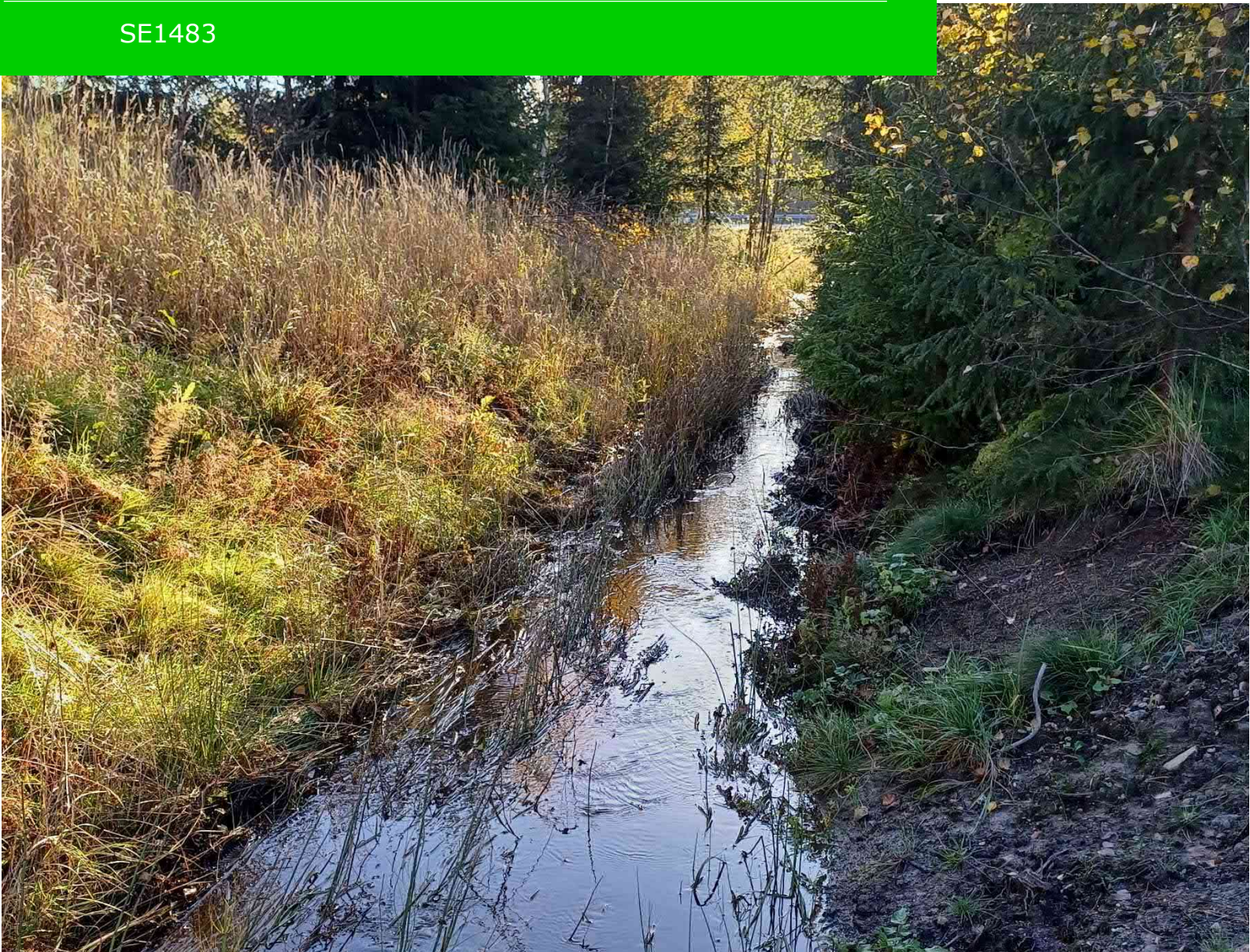
6.3.3 Rakennettavuus ja kaivetut maa-ainekset.

Rakennettavuusselvityksen mukaan (Sitowise 2021) kaivetut maa-ainekset eivät sovellu piha-alueiden rakentamiseen tai täyttöihin alueella. Kaivettuja maa-aineksia voidaan hyödyntää toissijaisissa maantäytöissä kuten maisemoinnissa. Mikäli kaivetut maa-ainekset ovat pilaantuneita, ne tulee kuljettaa pilaantumisen määrän mukaiseen soveltuvaan loppusijoituspaikkaan.

13.2.2024

Microsoft 3465 Finland Oy
Kolabacken, Kirkkonummi
Pinta- ja pohjavesien seuranta
Tarkkailuraportti, REV2

SE1483



SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Kohdetiedot	1
2.1	Sijainti ja naapurusto	1
2.2	Pinta- ja pohjavesi	2
2.3	Aiemman vesitarkkailut	3
3	Tarkkailu	4
3.1	Pintavedet	4
3.2	Pohjavedet	5
3.3	Kaivoselvitys ja kaivovesinäytteenotto	7
4	Tarkkailutulokset	8
4.1	Viitearvot	8
4.2	Kenttähavainnot ja -mittaukset	9
4.3	Analyysitulokset	10
5	Yhteenveto	14

LIITTEET

1. Vesinäytetulosten yhteenvetotaulukot
 - a. Pintavesinäytteiden yhteenvetotaulukko
 - b. Pohjavesinäytteiden yhteenvetotaulukko
 - c. Kaivovesinäytteiden yhteenvetotaulukko
2. Pohjavedenpinnan korkotasot
3. Laboratorion analyysitulokset
4. Kuvaliite
5. Putkikortit

Dokumentti perustuu lähtötietoihin, jotka on saatu hankkeen eri osapuolilta sekä muihin työn aikana käytettävissä olleisiin tietolähteisiin ja tuloksiin sekä mahdollisissa haastatteluissa esille tulleisiin tietoihin. Työ on suoritettu ammattitaidolla ja huolellisesti, jolloin sen johtopäätökset kuvaavat olemassa olevan tiedon pohjalta laadittua parasta mahdollista arviointia. Sipti Environment Oy:n vastuu dokumentin sisällöstä rajoittuu työstä maksettuun konsulttikorvaukseen. Sipti Environment Oy ei vastaa tämän dokumentin sisällöstä mahdollisesti aiheutuvista suorista tai epäsuorista taloudellisista seurauksista, jotka kohdistuvat kolmanteen osapuoleen.

REV1, tehty korjaus liitteen 2 korkotasoihin.

REV2, poistettu yksityishenkilöiden kaivojen sijainnit

1 Johdanto

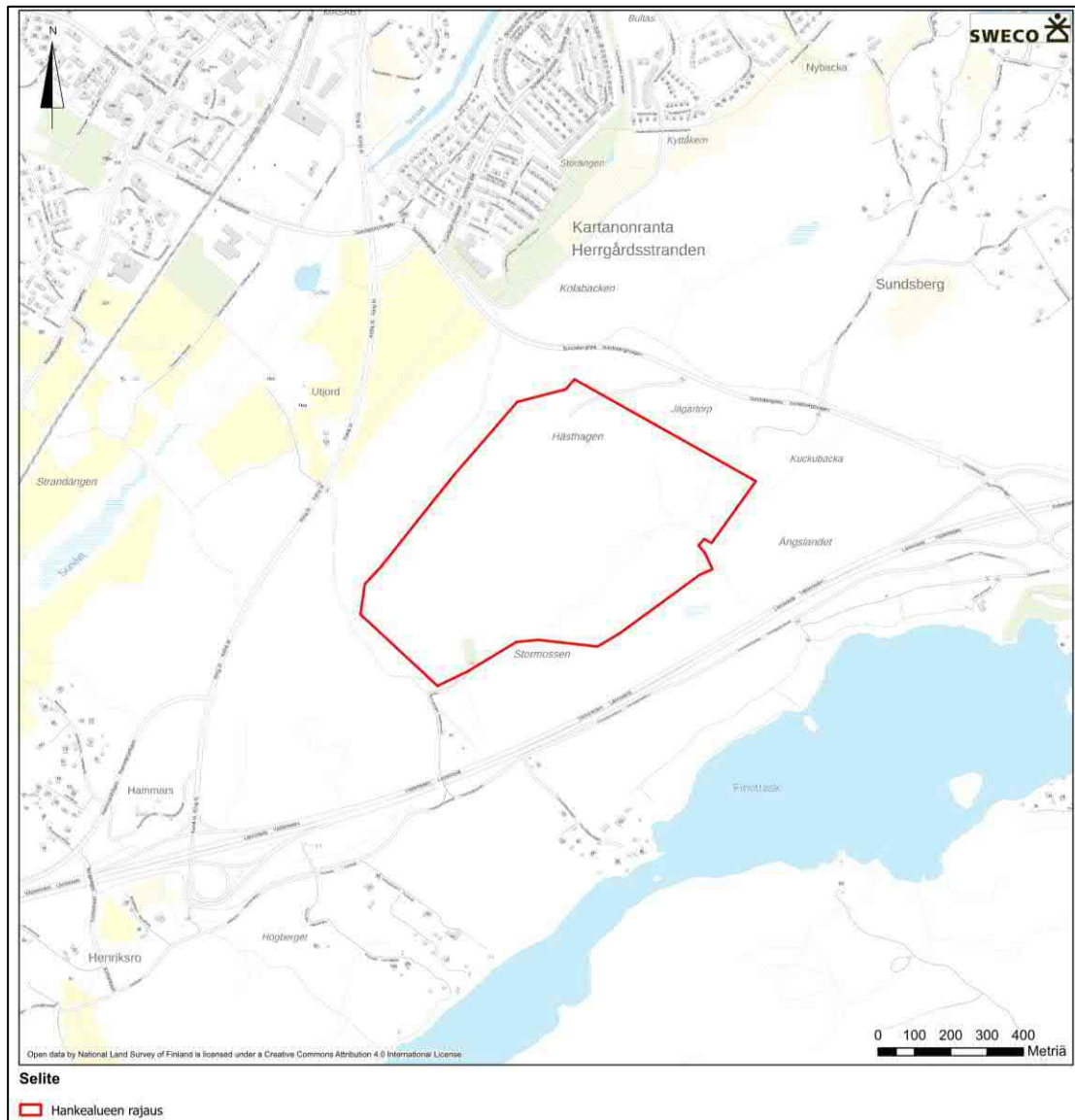
Microsoft 3465 Finland Oy suunnittelee Kirkkonummen Kolabackenin asemakaava-alueelle uutta datakeskusta. Hankealue sijoittuu Länsiväylän, Sundsbergintien ja Kehä III:n väliselle alueelle (kuva 1). Hankealueen koillispuolelle tulee sijoittumaan Fortumin lämmöntalteenottolaitos.

Datakeskushankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ja samalla myös rakentamisen lähtötiedoiksi alueen vesiympäristön nykytilaa tarkkaillaan. YVA-menettelyn lähtötiedoiksi ja vesistöympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi hankealueelta ja sen lähialueilta otettiin pinta- ja pohjavesinäytteitä kesän ja syksyn 2023 aikana. Myös pohjaveden pinnan tasoja mitattiin. Lisäksi alueella tehtiin kaivoselvitys ja yhteen tarkkailukierrokseen sisällytettiin näytteenotto neljästä hankealueen läheisyydessä sijaitsevasta kaivosta.

2 Kohdetiedot

2.1 Sijainti ja naapurusto

Hankealue on kooltaan noin 50 hehtaaria ja se sijaitsee Kirkkonummella noin 1 km Masalan taajamasta kaakkoon. Hankealueen rajaus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Hankealueen sijainti. © Sweco Finland Oy; Maanmittauslaitos.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia. Hankealueella sijaitsee vanha ampumarata sekä entisiä maanlajitysalueita, joiden toiminta on päättynyt. Historiallisten ilmakuvien perusteella alue on ollut pääasiassa metsää vuodesta 1944 vuoteen 1999 saakka. Tämän jälkeen alueella on toteutettu ampumarata- ja maanlajitysaluetoimintaan liittyviä hakkuita.

2.2 Pinta- ja pohjavesi

Hankealueella muodostuvat pintavedet valuvat suurimmalta osalta hankealuetta ojia pitkin etelään kohti Finntäsk-järveä. Hankealueen

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

luoteisosissa on pieni valuma-alue, josta vedet valuvat Sundet-jokea ja Espoonlahtea kohti.

Hankealueella tai sen lähetyvillä on asemakaavaan merkitty kolme luo-alue: 92 noro, 101 puro ja 104 luhtakorpi, joista viimeksi mainittu sijaitsee hankealueella.

Kirkkonummen Kolabackenin datakeskus ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 3,6 km etäisyydellä hankealueesta.

Havaintoputkista mitattu veden pinnan taso hankealueella on vaihdellut tarkkailujakson aikana välillä +24,1-+37,7 (N2000), ollen korkeimmillaan alueen itäosassa.

2.3 Aiemman vesitarkkailut

Pintavedet

Finnträsk on ollut Kirkkonummen järvitarkkailun piirissä vuodesta 1971 lähtien. Havaintopaikka sijaitsee järven keskiosassa (Finnträsk pohjoisosa 1). Näytteet on otettu maaliskuussa ja elokuussa joka toinen vuosi. Viimeisimmät näytteet on otettu vuonna 2022. Näytteistä on määritetty mm. happipitoisuutta, ravinnepitoisuuksia, värilukua ja sameutta. Tarkkailuun ei ole sisällynyt määrityksiä haitta-aineille. Finnträsk on tyytety matalaksi humusjärveksi, jonka ekologinen tila on hyvä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Viimeisimpien tarkkailuraporttien (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö 2020 ja MetropoliLab 2022) mukaan vesien ravinne- ja a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevyyttä. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmän mukaan yksittäisiä näytteitä vuosien aikana on otettu myös Finnträskiin laskevista pintavesiuomista sekä järven purku-uomasta.

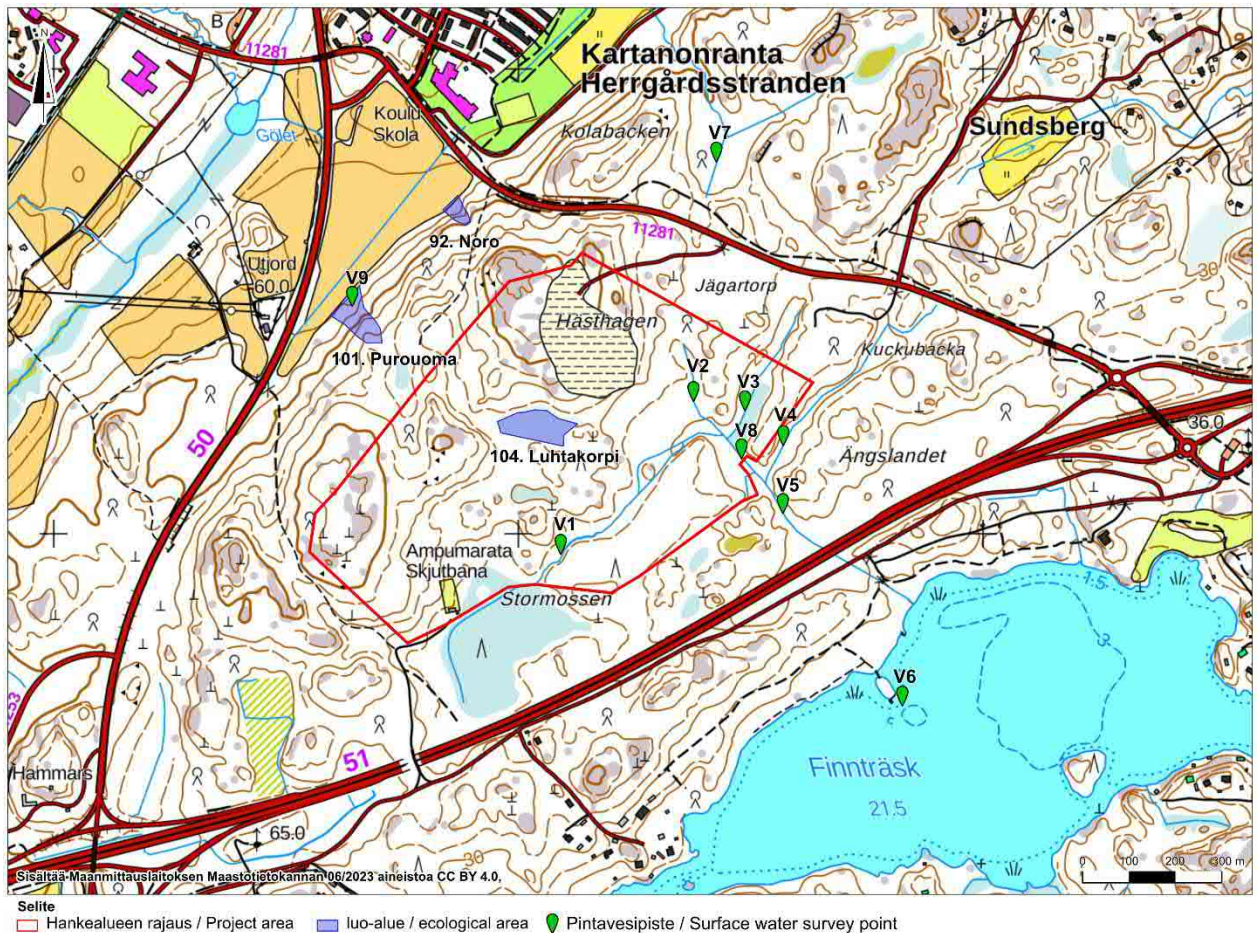
Pohjavedet

Hankealueella ja hankealueen läheisyydessä sijaitsevasta kuudesta pohjaveden havaintoputkesta (KN36, KN37, KN38, KN39, KN40, KN41) on tutkittu haitta-ainepitoisuuksia (Vna 214/2007 mukaiset metallit, PAH-yhdisteet, öljyhiilivedyt) kesällä 2021. Swecon DD-raportin mukaan neljässä havaintoputkessa todettiin Vna 341/2009 mukaisen pohjaveden ympäristölaatuunormin ylittäviä pitoisuuksia liukoisia metalleja.

3 Tarkkailu

3.1 Pintavedet

Pintaveden laatua tarkkailtiin kesän ja syksyn 2023 aikana kolmena ajankohtana (20.6., 1.8. ja 17.10.). Vesinäytteitä otettiin alueella sijaitsevista ojista sekä Finnträsk-järvestä. Suunniteltuja pintaveden tarkkailupisteitä oli seitsemän (V1-V7). Suunniteltujen tarkkailupisteiden lisäksi vesinäytteitä otettiin kahtena ajankohtana (20.6. ja 1.8.) lisänäytepisteestä V8, sillä osa tarkkailupisteinä toimivista ojista oli kahtena ensimmäisenä tarkkailukertana kuivia. Veden määrää ja virtausta tarkkailtiin luo-alueilla. Lisäksi hankealueen ulkopuolelle sijoittuvasta luo-alueen purouomasta (V9) otettiin vesinäyte yhtenä tarkkailukertana (26.10.2023). Pintavesitarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Pintavesitarkkailupisteiden sijainnit esitetty vihreällä merkillä, hankealueen raja esitetty punaisella rajauksella. Taustakartta Maanmittauslaitoksen avoimesta aineistosta.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvi.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Näytteistä analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa taulukon 1 mukaiset analyysit.

Taulukko 1. Pintavesinäytteistä analysoidut aineet ja tehdyt mittaukset sekä tarkkailupisteiden lukumäärät.

Analyyssi/mittaus	Tarkkailupisteet (kpl)
Kiintoaine	9
Sameus	9
Väri	9
pH	9
Liennut orgaaninen hiili (DOC)	9
Ravinteet: kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori	9
Sähkönjohtavuus	9
Kloridi	9
Metallien liukoinen ja kokonaispitoisuus (As, Pb, Ni, Zn, Co, Mn, Fe, Cu, Hg ja Cd)	9
Öljyhiillivedyt (C ₁₀ -C ₄₀)	9
PAH-yhdisteet	9
Virtaus	7

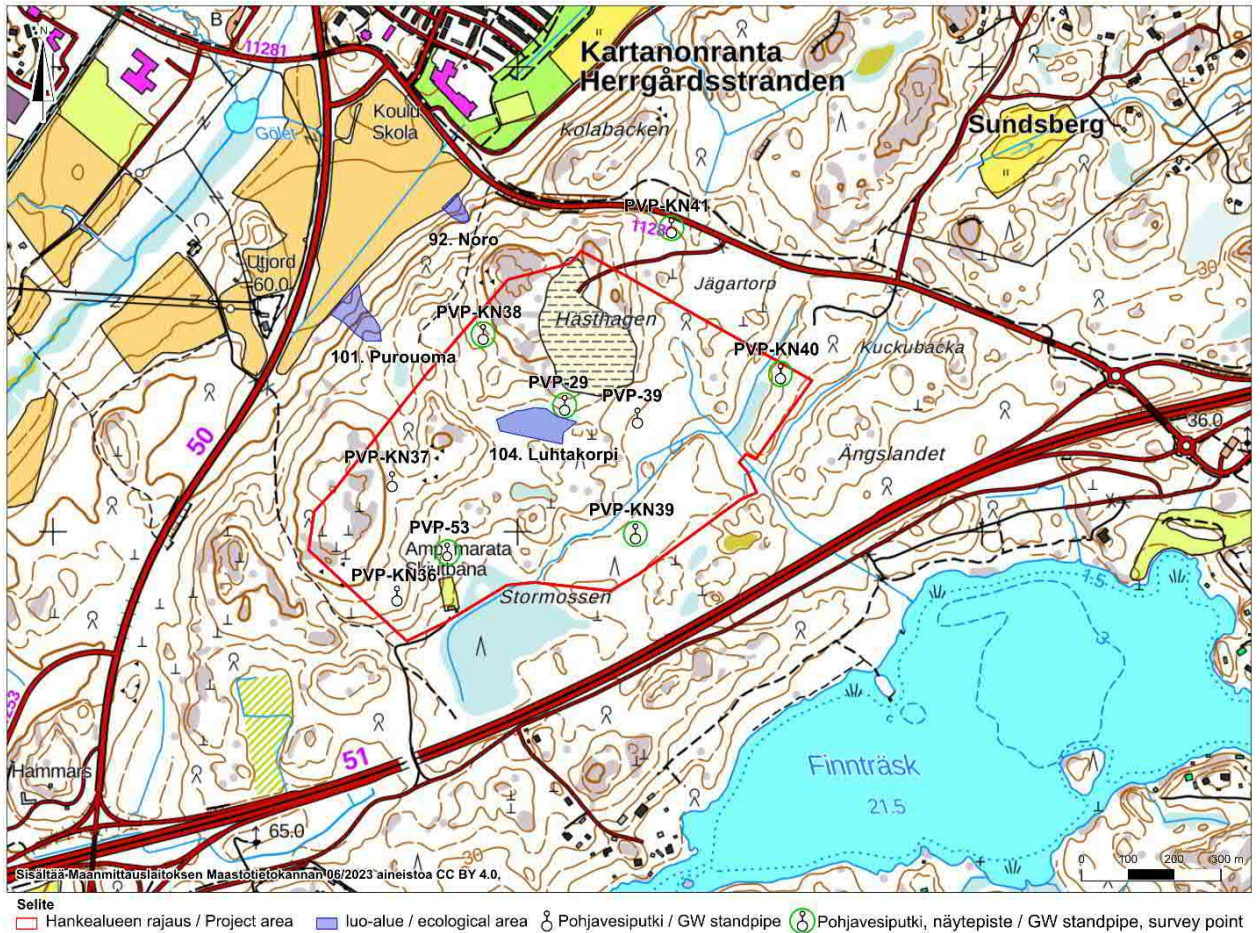
3.2 Pohjavedet

Pohjaveden pinnantasot mitattiin tarkkailujakson aikana heinäkuuta lukuun ottamatta kerran kuukaudessa yhdeksästä pohjaveden havaintoputkesta, yhteensä kuusi kertaa (31.5., 28.6., 24.8., 29.9., 26–31.10., 30.11.). Kuvasessa 3 on esitetty havaintoputkien sijainnit. Kuudesta havaintoputkesta (PVP-29, PVP-KN41, PVP-KN39, PVP-KN40, PVP-53 ja PVP-KN38) otettiin pohjavesinäytteet kaksi kertaa tarkkailujakson aikana (6.7. ja 10.–12.10.).

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3



Kuva 3. Pohjavesien havaintopisteiden sijainnit. Vihreällä ympyröidyt havaintoputket toimivat näytteenottopisteinä. Taustakartta Maanmittauslaitoksen avoimesta aineistosta.

Ennen näytteenottoa mitattiin pohjaveden pinnankorkeus ja putken syvyys, jonka jälkeen havaintoputki tyhjennettiin pumppaamalla. Mikäli pohjavesiputki oli antoisuudeltaan heikko, tyhjennettiin putki jo näytteenottoa edeltävinä päivinä, jotta putkeen ehti kertyä riittävästi vettä. Näytteenottoon käytettiin pohjavesipumppua, tai mikäli putki oli antoisuudeltaan heikko, näytteenottoon käytettiin noudinta (bailer).

Näytteistä analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa taulukon 2 mukaiset analysit.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvi.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Taulukko 2. Pohjavesinäytteiden laboratorioanalyysit sekä tarkkailupisteiden lukumäärä.

Analyysi	Tarkkailupisteet (kpl)
Kiintoaine	6
Sameus	6
Happi	6
pH	6
Kemiallinen hapenkulutus COD _{Mn}	6
Ravinteet: kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitriittityppi	6
Sähkönjohtavuus	6
Kloridi	6
Fluoridi	6
Sulfaatti	6
Metallien liukoinen ja kokonaispitoisuus (As, Pb, Ni, Zn, Co, Mn, Fe, Cu, Hg ja Cd)	6
Öljyhiilivedyt (C ₁₀ -C ₄₀)	6

3.3 Kaivoselvitys ja kaivovesinäytteenotto

Hankealueesta noin 500 m etäisyydellä sijaitsevien kiinteistöjen kaivot kartoitettiin kiinteistöjen haltijoille suunnattujen kaivokyselyiden avulla. Seitsemästä kiinteistölle toimitetusta kyselystä viiden kiinteistön osalta saatiin vastaus. Kyselyn perusteella kartoitusalueella sijaitsee kolme porakaivoa ja yksi rengaskaivo (Kuva 4). Kaivovesinäytteenotto toteutettiin 9.11.2023 kaikista neljästä kaivosta. Näytteenotto rengaskaivosta toteutettiin noutimella (bailer). Porakaivojen vesinäyte otettiin hanasta. Kaivojen sijainnit on esitetty viranomaisille toimitettavassa liitteessä.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Kaivoista otetuista näytteistä analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa taulukon 3 mukaiset analyysit.

Taulukko 3. Kaivovesinäytteiden laboratorioanalyysit sekä tarkkailupisteiden määrä.

Analyysi	Tarkkailupisteet (kpl)
Bakteerit (koliformiset, E. coli ja enterokokit)	4
Kemiallinen hapenkulutus COD _{Mn}	4
pH	4
Sähkönjohtavuus	4
Kloridi	4
Sulfaatti	4
Ravinteet: kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitriittityppi	4
Rauta ja mangaani (liukoinen- ja kokonaispitoisuus)	4
Öljyhiilivedyt (C ₁₀ -C ₄₀)	4

4 Tarkkailutulokset

4.1 Viitearvot

Pintavesituloksia verrattiin pintavesien (sisävedet) ympäristölaatunormeihin (VNa 1308/2015) ja Ympäristöhallinnon ohjeita (YO) 6/2014-julkaisun (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta) mukaisiin vertailuarvosuosituksiin.

Pohjavesituloksia verrattiin talousveden laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (STMa 2/2023) sekä pohjaveden ympäristölaatunormeihin (VNa 341/2009). Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 ei ole vertailuarvoja tässä hankkeessa pohjavedestä analysoiduille aineille/yhdisteille.

4.2 Kenttähavainnot ja -mittaukset

Pintavedet

Ensimmäisellä tarkkailukerralla (20.6.) havaintopisteinä toimivat ojat V2, V3, V4 ja V7 olivat kuivia, ja näytteenotto ei ollut mahdollista. Toisella tarkkailukerralla (1.8.) pisteet V1, V2, V4 ja V7 olivat kuivia, eikä näytteenotto ollut mahdollista. Ensimmäisellä ja toisella näytteenottokerralla otettiin ojien kuivuuden vuoksi vesinäyte pienehköstä lammikosta (havaintopiste V8, kuvaliitteen kuva 8). Kolmannella tarkkailukerralla (17.10.) näytteenotto oli mahdollista kaikista suunnitelluista havaintopisteistä. Virtaus oli havaintopisteissä melko heikkoa läpi tarkkailujakson, lukuun ottamatta pistettä V5 tarkkailupäivänä 17.10., jolloin pisteessä oli havaittavissa selkeää virtaus. Havaintopisteiden vesien havaittiin olevan läpi tarkkailujakson värittään melko ruskeita.

Kolmannella tarkkailukerralla havaintopisteestä V3 noin 300 metrin etäisyydellä pohjoisessa lämpökeskuksen rakentamiseen liittyvät louhintatyöt olivat käynnistetty, mistä mahdollisesti aiheutui lisääntynyttä kiintoaineskuormaa havaintopisteestä toimivaan ojaan (Kuvaliitteen kuva 3).

Luo-alueet olivat tarkkailujakson kesäkuukausina (kesäkuu-elokuu) melko kuivia. Luhtakorvessa havaittiin satunnaisia, hyvin matalia vesipintoja (kuvaliitteen kuva 10). Purouomassa tai norossa ei havaittu virtaavaa vettä, mutta maasto oli alueilla paikoin kosteaa. Lokakuussa luhtakorvessa havaittiin runsaammin vettä (kuvaliitteen kuva 11.), mättäiden välisten vesipintojen syvyyden ollen paikoin noin 20–30 cm, ja purouomassa havaittiin virtaava vesi (0,1 m/s) (kuvaliitteen kuva 13). Purouomasta otettiin vesinäyte (V9) 26.10.2023.

Kenttähavainnot on esitetty liitteen 1a yhteenvedotaulukossa.

Pohjavedet

Havaintopisteiden PV3 (PVP-KN39) ja PV4 (PVP-KN40) vesissä havaittiin lievä rikkivedyn haju toisella pohjaveden näytteenottokerralla 10.10.2023. Pohjavesinäytteissä ei havaittu normaalista poikkeavia tai haitta-aineisiin viittaavia hajuja tai väriä. Pohjavesien lämpötilat vaihtelivat välillä +6...+10 °C. Pohjavesistä tehdyt kenttähavainnot on esitetty liitteen 2b yhteenvedotaulukossa. Sipti Environment Oy:n, sekä Taratest Oy:n toimesta 30.8.2021 mitaamat havaintoputkien pohjavedenpinnan korkotasot on esitetty liitteessä 2.

Kaivovedet

Kaivovesissä ei havaittu poikkeavia hajuja. Kaivojen K1 ja K2 vedet olivat värittämiä/kirkkaita. Kaivojen K3 ja K4 vesien havaittiin olevan hieman punertavan/ruostepitoisen värisiä.

Vesistä mitatut lämpötilat vaihtelivat välillä +8...+13 °C, saavuttaen STMa 2/2023 mukaisen talousveden lämpötilan laatutavoitteen. Rengaskaivon veden pinnankorkeus kaivonkannesta mitattuna oli 1,2 m.

4.3 Analyysitulokset

Pintavedet

Havaintopisteillä V1, V3, V5 ja V7 todettiin tarkkailujakson aikana vertailuarvosuositustasot (YO 6/2014) ylittäviä pitoisuuksia liukoisia metalleja (taulukko 4). Muilla havaintopisteillä metallipitoisuudet eivät ylittäneet vertailuarvosuositustasoja.

Taulukko 4. Pintavesinäytteiden analyysitulokset niiden metallien ja havaintopisteiden osalta, joissa todettiin tarkkailujakson aikana vertailuarvotasosuositusten ylityksiä.

		Koboltti (Co) liukoinen	Kupari (Cu) liukoinen	Lyijy (Pb) liukoinen	Sinkki (Zn) liukoinen
Suositukset pintaveden laadun yleisiksi vertailuarvoiksi (YO 6/2014)		0,5	7,8	7,2	3,1
Ympäristölaatonormi, Pintavesi (VNa 1308/2015): Sisämaan pintavedet, sallittu enimmäispitoisuus		-	-	14,0	-
Päivämäärä	Havaintopiste	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
20.6.2023	V1	0,59	1,1	0,7	< 5
20.6.2023	V3	-	-	-	-
20.6.2023	V5	1,1	6,4	0,1	< 5
20.6.2023	V7	-	-	-	-
1.8.2023	V1	-	-	-	-
1.8.2023	V3	0,2	1,9	1,2	7
1.8.2023	V5	0,94	9,2	0,2	< 5
1.8.2023	V7	-	-	-	-
17.10.2023	V1	0,49	2,0	1,6	17
17.10.2023	V3	0,96	6,8	8,1	16
17.10.2023	V5	0,84	3,6	1,2	11
17.10.2023	V7	0,29	2,2	0,6	6,0

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Havaintopisteellä V1 todettiin yhtenä tarkkailukertana vertailuarvosuosituksen (YO 6/2014) ylittävä pitoisuus bentso(a)antraseenia (taulukko 5). Lisäksi havaintopisteellä V5 todettiin yhtenä tarkkailukertana ympäristönlautunormin (VNa 1308/2015) ylittävät pitoisuudet bentso(b)fluoranteenia ja bentso(g,h,i)peryleeniä, ja vertailuarvotasuosituksen ylittävät pitoisuudet bentso(a)antraseenia ja bentso(k)fluoranteenia.

Taulukko 5. Pintavesinäytteiden analyysitulokset niiden PAH-yhdisteiden ja havaintopisteiden osalta, joissa todettiin tarkkailujakson aikana vertailuarvotasuositusten ylityksiä.

		Bentso(a)- antraseeni	Bentso(b)- fluoranteeni	Bentso(k)- fluoranteeni	Ben- tso(g,h,i)- peryleeni
Suositukset pintaveden laadun yleisiksi vertailuarvoiksi (YO 6/2014)		0,012	-	0,017	-
Ympäristönlautunormi, Pintavesi (VNa 1308/2015): Sisämaan pintavedet, sallittu enimmäispitoisuus		-	0,02	-	0,0082
Päivämäärä	Havaintopiste	µg/l	µg/l	µg/l	
20.6.2023	V1	0,41	0,018	0,015	0,019
20.6.2023	V5	< 0,010	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
1.8.2023	V1	-	-	-	-
1.8.2023	V5	0,018	0,022	0,019	0,01
17.10.2023	V1	< 0,010	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
17.10.2023	V5	< 0,010	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008

Havaintopisteissä ei todettu muiden tutkittujen aineiden osalta YO 6/2014 mukaisten vertailuarvosuositusten tai Vna 1308/2015 mukaisten ympäristönlautunormien ylityksiä. Kaikille tutkituille aineille tai yhdisteille ei ole määritetty vertailuarvoa. Rautaa esiintyy mitatuissa pintavesissä kohtalaisesti todennäköisesti luontaisesti.

Finnträsk-järven havaintopisteen (V6) veden sameus, pH, sähkönjohtavuus sekä ravinnepitoisuudet (kokonaistyyppi ja -fosfori, fosfaattifosfori, nitraattija nitriittityppi) olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2020 ja 2022 kevään ja kesän aikana tehdyssä Kirkkonummen järvitarkkailussa.

Analyysitulokset on koottu liitteen 1a yhteenvetotaulukkoon. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 3.

Pohjavedet

Vna:ssa 341/2009 on asetettu ympäristölaatuunormi hankealueen pohjavesistä tutkituista aineista kloridille, sulfaatile ja öljyjakeille (C₁₀-C₄₀), sekä osalle tutkituista metalleista.

Vastaavasti kuten vuonna 2021 tehdyissä pohjavesitutkimuksissa, vesissä todettiin paikoin pohjaveden ympäristölaatuunormin (VNa 341/2009) ja talousveden laatuvaatitteen (STMa 2/2023) ylittäviä pitoisuuksia liukoisia metalleja (taulukko 6).

Taulukko 6. Pohjavesinäytteiden analyysitulokset niiden liukoisten metallien ja havaintopisteiden osalta, joissa todettiin tarkkailujakson aikana talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden (STMa 2/2023) ja pohjaveden ympäristölaatuunormin ylityksiä (Vna 341/2009). As=arseeni, Co=koboltti, Cr=kromi, Cu=kupari, Pb=lyijy, Mn=mangaani, Ni=nikkeli, Fe=rauta, Zn=sinkki.

		As	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Fe	Zn
Talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (STMa 2/2023)		10	-	50	2000	10	50	20	200	-
Pohjaveden ympäristölaatuunormi (VNa 341/2009)		5	2	10	10	5	-	10	-	60
Päivämäärä	Havaintopiste / Havaintoputki	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
6.7.2023	PV1 / PVP-29	5,2	5,2	13	30	12	-	15	-	7100
6.7.2023	PV2 / PVP-KN41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.7.2023	PV3 / PVP-KN39	2,6	2,8	1,3	1,8	0,9	-	3,4	-	23
6.7.2023	PV4 / PVP-KN40	2,6	0,44	0,79	1,3	0,2	-	3,9	-	17
6.7.2023	PV5 / PVPKN53	1,3	1,6	4,3	11	6,7	-	4,5	-	300
6.7.2023	PV6 / PVPKN38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.10.2023	PV1 / PVP-29	6,2	4,5	13	24	11	360	13	5200	3900
12.10.2023	PV2 / PVP-KN41	0,7	0,56	0,86	2,3	1,6	21	3,5	1800	5600
10.10.2023	PV3 / PVP-KN39	1,9	1,4	1,7	1,8	0,1	1800	1,8	3600	8
10.10.2023	PV4 / PVP-KN40	2,8	0,31	0,18	< 0,2	< 0,1	740	3	380	< 5
10.10.2023	PV5 / PVPKN53	< 0,1	< 0,03	< 0,05	< 0,2	0,1	11	< 0,1	580	160
12.10.2023	PV6 / PVPKN38	0,7	0,79	0,58	2,5	0,6	42	1,3	1100	550

Neljässä havaintopisteessä (PV1, PV3, PV4, PV5) todettiin ensimmäisellä tarkkailukerralla (6.7.2023) pohjaveden ympäristölaatuunormin ylittävä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ summapitoisuus (taulukko 7). Toisella tarkkailukerralla ympäristölaatuunormi ylittyi yhdessä havaintopisteessä (PV1). Lisäksi kahdessa havaintopisteessä (PV3 ja PV4) veden kloridipitoisuus ylitti ympäristölaatuunormin molemmilla tarkkailukerroilla. Pohjavesien kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ylitti talousveden laatuvaatitteen paikoin ja pohjavesien pH paikoin alitti laatuvaatitteen.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Taulukko 7. Pohjavesinäytteiden analyysitulokset niiden aineiden ja havaintopisteiden osalta, joissa todettiin tarkkailujakson aikana talousveden laatuvaatimusten ja -tavoitteiden (STMa 2/2023) ja pohjaveden ympäristölaatu normin (Vna 341/2009).

		pH	Kloridi	Kemiallinen hapenkulutus (COD _{Mn})	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
Talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (STMa 2/2023)		6,5–9,5	250	5	–
Pohjaveden ympäristölaatu normi (VNa 341/2009)		–	25	-	50
Päivämäärä	Havaintopiste / Havaintoputki	–	mg/l	mg/l	µg/l
6.7.2023	PV1 / PVP-29	6,1	2,2	26	300
6.7.2023	PV2 / PVP-KN41	-	-	-	-
6.7.2023	PV3 / PVP-KN39	6,4	42	70	120
6.7.2023	PV4 / PVP-KN40	7,4	28	9,1	64
6.7.2023	PV5 / PVP-KN53	5,7	1,9	25	110
6.7.2023	PV6 / PVP-KN38	-	-	-	-
12.10.2023	PV1 / PVP-29	6,2	2,1	42	310
12.10.2023	PV2 / PVP-KN41	6,3	1,5	4,6	< 50
10.10.2023	PV3 / PVP-KN39	6,3	38	53	< 50
10.10.2023	PV4 / PVP-KN40	7,2	29	6,1	< 50
10.10.2023	PV5 / PVP-KN53	5,5	1,7	39	< 50
12.10.2023	PV6 / PVP-KN38	5,5	< 1	8,6	< 50

Analyysitulokset on koottu liitteen 1b yhteenvetotaulukkoon. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 3.

Kaivovedet

Kahden kaivon (K3 ja K4) vedessä todettiin STMa 2/2023 mukaisen talousveden laatu tavoitteen alittava pH-arvo, sekä kaivojen kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja liukoisen raudan pitoisuus ylittivät laatu tavoitteen. Kaivossa K3 todettiin laatu tavoitteen ylittävä pitoisuus liukoista mangaania. Kaivoissa K3 ja K4 todettiin pitoisuudet enterokokkibakteereita ja kaivossa K4 pitoisuus koliformisia bakteereita. Todetut bakteerit voivat viitata siihen, että kaivon on päässyt pintavettä, mutta näytteenoton yhteydessä tapahtunutta kontaminaatiota ei voida täysin poissulkea, vaikka näytteenotossa noudatettiin erityistä huolellisuutta.

Muiden mitattujen aineiden ja yhdisteiden osalta kaivovesissä ei todettu poikkeamia talousveden laatuvaatimuksista- ja tavoitteista (STMa 2/2023), tai pohjaveden ympäristölaatu normista (VNa 341/2009).

Analyysitulokset on koottu liitteen 1c yhteenvetotaulukkoon. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 3.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

5 Yhteenveto

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevista pinta- ja pohjavesinäytteenottopisteistä, sekä neljästä hankealueen läheisyydessä sijaitsevasta kaivosta otettiin vesinäytteitä kesän ja syksyn 2023 aikana.

Pintavesien havaintopisteinä toimivissa ojissa todettiin paikoin pintaveden vertailuarvotasosuositukset (YO 6/2014) ylittäviä pitoisuuksia liukoisia metalleja (Co, Cu, Pb, Zn), sekä vertailuarvotasosuositukset ja pintavesien ympäristölaatunormin (VNa 1308/2015) ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

Pohjavesissä todettiin paikoin ympäristölaatunormin (VNa 341/2009) ja talousveden laatutavoitteen (STMa 2/2023) ylittäviä pitoisuuksia liukoisia metalleja ja sekä ensimmäisellä tarkkailukerralla ympäristölaatunormin ylittäviä öljyhiilivetyjen summapitoisuuksia. Lisäksi todettiin poikkeamia talousveden laatuvaatimuksista ja -tavoitteista (STMa 2/2023) pH:n ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta, sekä kahden tarkkailupisteen kloridipitoisuus ylitti VNa 341/2009 mukaisen ympäristölaatunormin molempina tarkkailukertoina.

Kahden kaivon vedessä todettiin STMa 2/2023 mukaisen talousveden laatutavoitteen alittava pH-arvo ja kaivojen kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja liukoisen raudan pitoisuus ylittivät laatutavoitteen. Lisäksi yhdessä kaivossa liukoisen mangaanin pitoisuus ylitti laatutavoitteen. Kahdessa kaivossa todettiin pitoisuudet enterokokkibakteereita ja yhdessä kaivossa pitoisuus koliformisia bakteereita.

Tarkkailuraportin tulokset toimivat lähtötietoina ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely).

Sipti Environment Oy



Oona Uhlgren
Ympäristösuunnittelija



Petra Pihlainen
Johtava asiantuntija

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Viitteet

Kalso, M. & Sillantie, L. 2022. Kirkkonummen järvitarkkailu vuonna 2022. MetropoliLab Oy raportti R0802022.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2020. Kirkkonummen järvitutkimus 2020.

Suomen ympäristökeskus, Ympäristötietojärjestelmä Hertta, syke.fi/avointieto.

LIITE 1

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Virtaama	Viitearvot				
			Kiintoaine	Sameus	Väri	pH	
			CAS-numero:				
			Suositukset pintaveden laadun yleisiksi vertailuarvoiksi (YO 6/2014)				
			Ympäristölaatuonormi, Pintavesi (VNa 1308/2015): Sisämaan pintavedet, sallittu enimmäispitoisuus				
		m/s		FNU	mg Pt/l		
HEL04_V1	20.6.2023	< 0,1	Rusehtavaa vettä. Paljon pinnalla kelluvia kasveja. Hidas virtaus.	30	34	340	6,3
HEL04_V2	20.6.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	< 0,1	Ojassa melko vähän vettä.	28	13	71	7,5
HEL04_V6	20.6.2023	-	Näyte Finnräsk-järveltä. Vesi melko kirkasta.	3,7	3,4	39	7,5
HEL04_V7	20.6.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	-	Lisänäyte koska lähistön ojat olivat kuivia. Melko rusehtavaa vettä.	6	8	230	7,4
HEL04_V1	1.8.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	< 0,1	Rusehtava, sameahko vesi.	110	120	260	6,7
HEL04_V4	1.8.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	< 0,1	Rusehtavaa vettä.	490	300	68	7,2
HEL04_V6	1.8.2023	-	Näyte Finnräsk-järveltä. Vesi melko kirkasta.	6,7	6,7	27	7,3
HEL04_V7	1.8.2023	-	Oja kuivana, ei näytettä	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	-	Näyte pienestä lammesta koska ojat kuivia. Rusehtava, sameahko vesi	32	12	160	7,2
HEL04_V1	17.10.2023	< 0,1	Hyvin hidas virtaus / vesi seisoo. Hieman pinnalla kelluvia kasveja.	4	5,7	330	5,6
HEL04_V2	17.10.2023	0,1	Selkeä virtaus. Rusehtavaa vettä.	1	1,1	170	5,9
HEL04_V3	17.10.2023	< 0,1	Lämpökeskuksen rakennustyöt lähistöllä aloitettu, ja töistä mahdollisesti aiheutuu kiintoaineskuormaa. Rusehtavaa vettä.	540	760	100	6,1
HEL04_V4	17.10.2023	< 0,1	Ojan itäpuolella tehty avohakkuu. Ojan ja hakkuun välissä noin 3 m leveä vyöhyke nuoria puita. Humuspitoiselta vaikuttavaa vettä.	5,8	10	210	6,7
HEL04_V5	17.10.2023	0,2	Selkeä virtaus. Rusehtavaa vettä.	22	40	280	6,3
HEL04_V6	17.10.2023	-	Näyte Finnräsk-järveltä. Vesi melko kirkasta.	4	7	61	7,2
HEL04_V7	17.10.2023	0,1	Näytteenotto n. 10 m etelämpää, koska alkuperäisessä näytepisteessä vähän vettä. Rusehtavaa vettä.	4,2	13	250	6,3
HEL04_V9	26.10.2023	0,1	Näyte puroumasta (luo-alue 101). Selkeä virtaus. Melko kirkas, rusehtava vesi.	< 1	0,59	260	4,8

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Ravinteet ja suolat							Orgaanisen aineen määrä
		Sähkönjohtavuus	Kloridi	Nitraattityppi NO ₃ -N	Nitriittityppi NO ₂ -N	Kokonaistyyppi	Fosfaattifosfori	Kokonaisfosfori	Liuenneen orgaanisen hiilen määrä (DOC)
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		µS/cm	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
HEL04_V1	20.6.2023	153	26	< 4	< 2	2100	14	260	36
HEL04_V2	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	359	12	240	8	990	6	64	14
HEL04_V6	20.6.2023	125	18	< 4	2	470	2	24	8,7
HEL04_V7	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	214	18	< 4	2	1300	8	100	25
HEL04_V1	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	123	3,4	14	5	3800	25	650	20
HEL04_V4	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	457	15	1900	23	3300	10	390	14
HEL04_V6	1.8.2023	125	19	5	< 2	560	< 2	31	8,4
HEL04_V7	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	180	13	6	< 2	1600	8	67	22
HEL04_V1	17.10.2023	79	12	10	< 2	1000	4	31	35
HEL04_V2	17.10.2023	45	3,6	42	< 2	800	< 2	11	26
HEL04_V3	17.10.2023	63	4,6	1100	160	2700	140	330	17
HEL04_V4	17.10.2023	170	7,3	160	3	1200	14	35	25
HEL04_V5	17.10.2023	107	8,3	88	4	1100	13	39	30
HEL04_V6	17.10.2023	118	15	40	< 2	660	< 2	22	12
HEL04_V7	17.10.2023	64	7,9	37	< 2	1000	7	37	31
HEL04_V9	26.10.2023	31	3,4	< 4	< 2	710	4	10	31

Metallit ja puolimetallit (liukoiset pitoisuudet)													
Pistetunnus	Näyteotto pvm	Arseeni (As) Liukoinen	Elohopea (Hg) Liukoinen	Kadmium (Cd) Liukoinen	Koboltti (Co) Liukoinen	Kromi (Cr) Liukoinen	Kupari (Cu) Liukoinen	Lyijy (Pb) Liukoinen	Mangaani (Mn) Liukoinen	Nikkeli (Ni) Liukoinen	Rauta (Fe) Liukoinen	Sinkki (Zn) Liukoinen	Vanadiini (V) Liukoinen
		7440-38-2	7439-97-6	7440-43-9	7440-48-4	7440-47-3	7440-50-8	7439-92-1	7439-98-7	7440-02-0	7439-89-6	7440-66-6	7440-23-5
		24	0,05	0,08	0,5	3,4	7,8	7,2	-	20	-	3,1	-
		-	0,07	≤ 0,45	-	-	-	14,0	-	34	-	-	-
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l
HEL04_V1	20.6.2023	1,1	< 0,03	< 0,02	0,59	0,81	1,1	0,7	-	0,8	-	< 5	1,3
HEL04_V2	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	0,6	< 0,03	0,02	1,1	0,34	6,4	0,1	-	1	-	< 5	0,8
HEL04_V6	20.6.2023	0,4	< 0,03	< 0,02	< 0,03	0,18	1,1	0,1	-	0,3	-	< 5	0,6
HEL04_V7	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	0,9	< 0,03	< 0,02	0,43	0,66	0,6	0,4	-	1,4	-	< 5	0,9
HEL04_V1	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	1,6	< 0,03	< 0,02	0,2	0,62	1,9	1,2	-	1,5	-	7	3
HEL04_V4	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	0,6	< 0,03	0,04	0,94	1	9,2	0,2	-	1,3	-	< 5	1,5
HEL04_V6	1.8.2023	0,6	< 0,03	< 0,02	0,04	0,28	0,6	0,2	-	0,2	-	< 5	0,7
HEL04_V7	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	0,6	< 0,03	< 0,02	0,11	0,39	< 0,2	0,1	-	0,8	-	< 5	< 0,5
HEL04_V1	17.10.2023	0,5	< 0,03	0,04	0,49	0,76	2	1,6	65	0,3	1300	17	1,1
HEL04_V2	17.10.2023	0,3	< 0,03	< 0,02	0,3	0,82	0,7	0,5	8	0,6	450	< 5	0,9
HEL04_V3	17.10.2023	2	< 0,03	0,08	0,96	2,1	6,8	8,1	56	1,6	1500	16	4,9
HEL04_V4	17.10.2023	0,9	< 0,03	< 0,02	0,34	0,73	3,9	0,3	59	0,5	1000	< 5	1,1
HEL04_V5	17.10.2023	0,8	< 0,03	0,03	0,84	1,00	3,6	1,2	72	1,2	1500	11	1,7
HEL04_V6	17.10.2023	0,4	< 0,03	< 0,02	0,06	0,26	1,1	0,2	8	< 0,1	250	< 5	0,6
HEL04_V7	17.10.2023	1,6	< 0,03	< 0,02	0,29	1,4	2,2	0,6	15	0,9	1200	6	1,7
HEL04_V9	26.10.2023	0,4	< 0,03	0,02	0,4	0,91	0,8	0,6	13	0,8	680	< 5	1,2

Metallit ja puolimetallit (Kokonaispitoisuudet)													
Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Arseeni (As) Kokonais	Elohopea (Hg) Kokonais	Kadmium (Cd) Kokonais	Koboltti (Co) Kokonais	Kromi (Cr) Kokonais	Kupari (Cu) Kokonais	Lyijy (Pb) Kokonais	Mangaani (Mn) Kokonais	Nikkeli (Ni) Kokonais	Rauta (Fe) Kokonais	Sinkki (Zn) Kokonais	Vanadiini (V) Kokonais
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
HEL04_V1	20.6.2023	1,8	0,1	0,04	4,4	3,6	2,7	3,2	-	2	-	12	5,6
HEL04_V2	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	1,3	< 0,1	0,06	3,6	3,5	10	1,1	-	2,2	-	6	4,6
HEL04_V6	20.6.2023	0,7	< 0,1	< 0,02	0,14	0,42	1,4	0,4	-	< 0,1	-	35	0,8
HEL04_V7	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	1,2	< 0,1	< 0,02	1,1	2,7	1,7	0,8	-	2,5	-	< 5	3
HEL04_V1	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	2,6	< 0,1	0,08	2,9	3,9	4,7	3,7	-	3,5	-	19	8,7
HEL04_V4	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	8,3	0,1	0,59	34	38	83	17	-	17	-	110	59
HEL04_V6	1.8.2023	0,6	< 0,1	< 0,02	0,25	0,46	0,9	0,7	-	0,4	-	< 5	1,3
HEL04_V7	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	0,7	< 0,1	< 0,02	0,52	1,2	4	0,6	-	1,3	-	< 5	1,3
HEL04_V1	17.10.2023	0,6	< 0,1	0,04	0,61	1,2	2,5	2	72	0,6	1700	16	1,5
HEL04_V2	17.10.2023	0,4	< 0,1	< 0,02	0,37	0,94	0,8	0,5	10	0,6	520	< 5	0,9
HEL04_V3	17.10.2023	10	< 0,1	0,14	10	73	29	22	390	40	48000	130	94
HEL04_V4	17.10.2023	1,1	< 0,1	0,07	0,49	1,5	4,7	0,7	83	1,4	1700	18	1,8
HEL04_V5	17.10.2023	1,2	< 0,1	0,04	1,3	3,5	4,8	1,9	98	2,5	3800	17	4,6
HEL04_V6	17.10.2023	0,6	< 0,1	< 0,02	0,17	0,52	1,4	0,5	31	0,1	550	< 5	1,1
HEL04_V7	17.10.2023	1,7	< 0,1	< 0,02	0,45	2,3	2,6	0,9	21	1,3	1900	6	2,7
HEL04_V9	26.10.2023	0,5	< 0,1	0,06	0,4	2,3	0,8	0,8	14	0,8	720	5	1,2

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Polyaromaattiset hiilivedyt								
		Antraseeni	Asenaftteeni	Asenaftyleeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(e)pyreeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(g,h,i)peryleeni
		120-12-7	83-32-9	208-96-8	56-55-3		50-32-8	205-99-2	207-08-9	191-24-2
		0,1	3,8	-	0,012		0,05	-	0,017	-
		0,1	-	-	-		0,05	0,02	-	0,0082
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
HEL04_V1	20.6.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	0,041	0,011	0,031	0,018	0,015	0,019
HEL04_V2	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V6	20.6.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V7	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V1	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V4	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	0,018	0,014	0,021	0,022	0,019	0,01
HEL04_V6	1.8.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V7	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V1	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V2	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V3	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V4	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V5	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V6	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V7	17.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008
HEL04_V9	26.10.2023	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,0015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0008

Pistetunnus	Näytteenotto pvm										Öljyhiihtevyjakeet ja oksygenaatit		
		Dibentso(a,h)antraseeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Fluoreeni	Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni	Kryseeni	Naftaleeni	Pyreeni	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) yhteensä	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
		53-70-3	85-01-8	206-44-0	86-73-7	193-39-5	218-01-9	91-20-3	129-00-0				
		-	1,3	0,1	-	-	-	2,1	-	-	-	-	-
		-	-	0,12	-	-	-	130,0	-	-	-	-	-
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
HEL04_V1	20.6.2023	< 0,010	0,033	0,074	< 0,010	0,04	0,015	< 0,020	0,065	0,36	< 25	< 25	< 50
HEL04_V2	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V4	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	20.6.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	86	86
HEL04_V6	20.6.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V7	20.6.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	20.6.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V1	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V2	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V3	1.8.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	53	110	160
HEL04_V4	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V5	1.8.2023	< 0,010	< 0,020	0,059	< 0,010	0,015	0,013	< 0,020	0,051	0,24	< 25	45	< 50
HEL04_V6	1.8.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V7	1.8.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_V8	1.8.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	26	50	76
HEL04_V1	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V2	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V3	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V4	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V5	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V6	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V7	17.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50
HEL04_V9	26.10.2023	< 0,010	< 0,020	< 0,020	< 0,010	< 0,0075	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,1	< 25	< 25	< 50

Pistetunnus	Putken tunnus	Näytteenotto pvm	Veden pinnankorkeus putken päästä	Veden pinnan korkeus N2000	Puhken pohja putken päästä	Koordinaatit Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25 (Z=putken pään korko)			Haju	Väri	Sameus	Näytteenotto menetelmä	Viitearvot	
						X	Y	Z					CAS-numero:	
			m	Z	m	X	Y	Z			0...3			
														CAS-numero:
														Talousveden laatuvaatimukset- ja tavoitteet (STMa 2/2023, 461/2000)
														Pohjaveden ympäristölaatuunormi (VNa 341/2009)
HEL04_PV1	PVP-29	6.7.2023	1,82	30,27	5,9	6670481.863	25475133.692	32,089	Ei hajua	Ei väriä	3	Pumppu	Esipumppaus samana päivänä n. 6 l. 28.6.23 pumpattu 9,5 l. Samea.	
HEL04_PV2	PVP-KN41	6.7.2023	-	-	2,2	6670885.979	25475348.686	31,7	-	-	-	-	Kuiva, ei näytettä.	
HEL04_PV3	PVP-KN39	6.7.2023	5,1	24,16	10,7	6670154.498	25475190.460	29,26	Ei hajua	Ei väriä	3	Pumppu	Esipumppaus samana päivänä n. 12 l. 28.6.23 pumpattu 18 l.	
HEL04_PV4	PVP-KN40	6.7.2023	1,4	26,90	11,7	6670572.494	25475597.513	28,3	Ei hajua	Ei väriä	1	Pumppu	Esipumppaus samana päivänä n. 17 l. 28.6.23 pumpattu 22 l.	
HEL04_PV5	PVP-KN53	6.7.2023	2,4	28,52	3,5	6670174.552	25474875.802	30,92	Ei hajua	Ei väriä	3	Bailer	6.7.23 ei pumpausta. 28.6.23 pumpattu n. 1,2 l.	
HEL04_PV6	PVP-KN38	6.7.2023	2,48	34,79	2,5	6670655.469	25474944.313	37,27	-	-	-	-	Ei tarpeeksi vettä näytteenottoon.	
HEL04_PV1	PVP-29	12.10.2023	0,95	31,14	5,9	6670481.863	25475133.692	32,089	Ei hajua	Ei väriä	2-3	Pumppu	Esipumppaus 15 l samana päivänä	
HEL04_PV2	PVP-KN41	12.10.2023	1,23	30,47	2,2	6670885.979	25475348.686	31,7	Ei hajua	Ei väriä	1-2	Pumppu	Esipumppaus 4,5 l. Antoisa putki.	
HEL04_PV3	PVP-KN39	10.10.2023	4,58	24,68	10,62	6670154.498	25475190.460	29,26	Rikkivety	Ei väriä	2	Pumppu	Esipumppaus 20 l samana päivänä. Lievä rikkivedyn haju.	
HEL04_PV4	PVP-KN40	10.10.2023	1,41	26,89	11,65	6670572.494	25475597.513	28,3	Rikkivety	Ei väriä	1	Pumppu	Esipumppaus 38 l samana päivänä. Melko kirkas. Lievä rikkivedyn haju.	
HEL04_PV5	PVP-KN53	10.10.2023	1,12	29,80	3,49	6670174.552	25474875.802	30,92	Ei hajua	Ei väriä	2-3	Bailer	Esipumppaus 9 l samana päivänä.	
HEL04_PV6	PVP-KN38	12.10.2023	1,05	36,22	2,5	6670655.469	25474944.313	37,27	Ei hajua	Ei väriä	1-2	Pumppu	Esipumppaus 6 l samana päivänä.	

Pistetunnus	Putken tunnus	Näytteenotto pvm	Lämpötila	Sameus	Kiintoaine	pH	Happi, liukoinen	Ravinteet ja suolat						Orgaanisen aineen määrä Kemiallinen hapenkulutus (CODMn)	
								Sähkönjohtavuus	Fluoridi	Kloridi	Sulfaatti	Nitraattityppi NO ₃ ⁻ N	Nitriittityppi NO ₂ ⁻ N		Kokonaistyyppi
					-	6,5 -9,5 ¹	-	2500	1,5	250	250	-	-	-	5
				-	-	-	-	-	-	25	150	-	-	-	-
			°C	FNU		-	mg/l	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
HEL04_PV1	PVP-29	6.7.2023	10	840	1700	6,1	< 0,2	150	0,5	2,2	28	< 0,10	< 0,002	1,1	26
HEL04_PV2	PVP-KN41	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV3	PVP-KN39	6.7.2023	8	3300	3200	6,4	2,3	1000	< 0,1	42	< 1	< 0,10	< 0,002	11	70
HEL04_PV4	PVP-KN40	6.7.2023	9	900	1600	7,4	1,4	590	0,6	28	6,3	< 0,10	< 0,002	0,68	9,1
HEL04_PV5	PVP-KN53	6.7.2023	9	5900	640	5,7	4,5	37	0,1	1,9	4,1	< 0,10	< 0,002	1,6	25
HEL04_PV6	PVP-KN38	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV1	PVP-29	12.10.2023	9	4900	4300	6,2	5,6	150	0,4	2,1	39	< 0,10	< 0,002	1,3	42
HEL04_PV2	PVP-KN41	12.10.2023	9	330	260	6,3	10,1	50	0,9	1,5	4,8	< 0,10	< 0,002	0,12	4,6
HEL04_PV3	PVP-KN39	10.10.2023	7	2100	2300	6,3	0,4	1100	< 0,1	38	1,2	< 0,10	< 0,002	9,5	53
HEL04_PV4	PVP-KN40	10.10.2023	7	760	2100	7,2	5,4	680	0,6	29	6,5	< 0,10	< 0,002	0,26	6,1
HEL04_PV5	PVP-KN53	10.10.2023	9	8000	6400	5,5	6,3	40	0,1	1,7	4,8	< 0,10	< 0,002	1,8	39
HEL04_PV6	PVP-KN38	12.10.2023	9	280	210	5,5	6,4	26	0,1	< 1	2,2	< 0,10	< 0,002	0,43	8,6

Pistetunnus	Putken tunnus	Näytteenotto pvm	Metallit ja puolimetallit (kokonaispitoisuudet)												
			Antimoni, Sb, kokonais	Arseeni, As, kokonais	Elohopea, Hg, kokonais	Kadmium, Cd, kokonais	Koboltti, Co, kokonais	Kromi, Cr, kokonais	Kupari, Cu, kokonais	Lyijy, Pb, kokonais	Mangaani, Mn, kokonais	Nikkeli, Ni, kokonais	Rauta, Fe, kokonais	Sinkki, Zn, kokonais	Vanadiini, V, kokonais
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV1	PVP-29	6.7.2023	< 1	21	< 0,1	0,37	71	260	150	37	-	130	-	7800	310
HEL04_PV2	PVP-KN41	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV3	PVP-KN39	6.7.2023	< 1	32	< 0,1	0,38	64	190	120	24	-	110	-	330	250
HEL04_PV4	PVP-KN40	6.7.2023	< 1	9,9	< 0,1	0,07	19	39	52	6,9	-	33	-	73	54
HEL04_PV5	PVP-KN53	6.7.2023	< 1	29	0,2	0,46	110	440	230	81	-	220	-	2000	500
HEL04_PV6	PVP-KN38	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV1	PVP-29	12.10.2023	< 1	27	< 0,1	0,49	92	330	190	41	1800	140	240000	14000	400
HEL04_PV2	PVP-KN41	12.10.2023	< 1	5,9	< 0,1	0,06	5	48	35	11	400	32	29000	8400	69
HEL04_PV3	PVP-KN39	10.10.2023	< 1	36	< 0,1	0,39	47	170	99	25	3700	84	140000	280	230
HEL04_PV4	PVP-KN40	10.10.2023	< 1	9,9	< 0,1	0,04	3,5	21	13	3,7	1300	11	23000	38	36
HEL04_PV5	PVP-KN53	10.10.2023	< 1	21	< 0,1	0,38	96	420	170	75	2200	200	220000	2300	480
HEL04_PV6	PVP-KN38	12.10.2023	< 1	5,5	< 0,1	0,06	5,1	24	24	6,4	210	13	16000	760	30

Pistetunnus	Putken tunnus	Näytteenotto pvm	Metallit ja puolimetallit (liukoiset pitoisuudet)													Öljyhilivetyjakeet ja oksygenaatit		
			Antimoni, Sb, liukoinen	Arseeni, As, liukoinen	Elohopea, Hg, liukoinen	Kadmium, Cd, liukoinen	Koboltti, Co, liukoinen	Kromi, Cr, liukoinen	Kupari, Cu, liukoinen	Lyijy, Pb, liukoinen	Mangaani, Mn, liukoinen	Nikkeli, Ni, liukoinen	Rauta, Fe, liukoinen	Sinkki, Zn, liukoinen	Vanadiini, V, liukoinen	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
			7440-36-0	7440-38-2	7439-97-6	7440-43-9	7440-48-4	7440-47-3	7440-50-8	7439-92-1	7439-96-5	7440-02-0	7439-89-6	7440-66-6	7440-62-2			
			10	10	1	5	-	50	2000	5	50	20	200	-	-	-	-	-
			2,5	5	0,06	0,4	2	10	20	5	-	10	-	60	-	-	-	50
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
HEL04_PV1	PVP-29	6.7.2023	< 1	5,2	< 0,03	0,16	5,2	13	30	12	-	15	-	7100	27	39	260	300
HEL04_PV2	PVP-KN41	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV3	PVP-KN39	6.7.2023	< 1	2,6	< 0,03	0,02	2,8	1,3	1,8	0,9	-	3,4	-	23	2,5	56	60	120
HEL04_PV4	PVP-KN40	6.7.2023	< 1	2,6	< 0,03	< 0,02	0,44	0,79	1,3	0,2	-	3,9	-	17	0,9	< 25	64	64
HEL04_PV5	PVP-KN53	6.7.2023	< 1	1,3	< 0,03	0,05	1,6	4,3	11	6,7	-	4,5	-	300	8,2	< 25	110	110
HEL04_PV6	PVP-KN38	6.7.2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEL04_PV1	PVP-29	12.10.2023	< 1	6,2	0,04	0,09	4,5	13	24	11	360	13	5200	3900	26	28	280	310
HEL04_PV2	PVP-KN41	12.10.2023	< 1	0,7	< 0,03	0,03	0,56	0,86	2,3	1,6	21	3,5	1800	5600	1,7	< 25	< 25	< 50
HEL04_PV3	PVP-KN39	10.10.2023	< 1	1,9	< 0,03	< 0,02	1,4	1,7	1,8	0,1	1800	1,8	3600	8	2,4	< 25	< 25	< 50
HEL04_PV4	PVP-KN40	10.10.2023	< 1	2,8	< 0,03	< 0,02	0,31	0,18	< 0,2	< 0,1	740	3	380	< 5	< 0,5	< 25	< 25	< 50
HEL04_PV5	PVP-KN53	10.10.2023	< 1	< 0,1	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,05	< 0,2	0,1	11	< 0,1	580	160	< 0,5	< 25	< 25	< 50
HEL04_PV6	PVP-KN38	12.10.2023	< 1	0,7	< 0,03	0,04	0,79	0,58	2,5	0,6	42	1,3	1100	550	0,9	< 25	< 25	< 50

Viitearvot										
Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Veden pinnankorkeus kaivonrenkaasta	Kaivon pohja kaivon renkaasta	Haju	Väri	Sameus	Kaivon tyyppi	Käyttö	Näytteenottomenetelmä	
		m	m			0...3				CAS-numero: Talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (STMa 2/2023, 461/2000) Pohjaveden ympäristölaatu normi (VNa 341/2009)
HEL04_K1	9.11.2023	-	-	-	-	0	Porakaivo	Talousvesi	Hana	Kirkas vesi. Ei poikkeavaa hajua tai väriä.
HEL04_K2	9.11.2023	-	-	-	-	0	Porakaivo	Talousvesi	Hana	Kirkas vesi. Ei poikkeavaa hajua tai väriä.
HEL04_K3	9.11.2023	-	-	-	punertava	0	Porakaivo	Talousvesi	Hana	Punertavaa, ruostepitoiselta vaikuttavaa vettä. Ei poikkeavaa hajua.
HEL04_K4	9.11.2023	1,2	2,5	-	punertava	0	Rengaskaivo	Talousvesi	Bailer	Hieman punertavaa, ruostepitoiselta vaikuttavaa vettä. Ei poikkeavaa hajua. Kaivon omistajan mukaan pintavesien valuminen kaivoon mahdollista. Kaivon pohjan syvyyden mittauksessa epävarmuutta.

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Lämpötila	pH	Ravinteet ja suolat					
				Sähkönjohtavuus	Kloridi	Sulfaatti	Nitraattityppi NO ₃ ⁻ N	Nitriittityppi NO ₂ ⁻ N	Kokonaistyyppi
			6,5 -9,5 ¹	2 500	250	250	-	-	-
			-	-	25	150	-	-	-
		°C	-	µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
HEL04_K1	9.11.2023	9	6,7	240	42	13	< 0,10	< 0,002	0,17
HEL04_K2	9.11.2023	12	8,1	520	58	20	0,11	< 0,002	0,23
HEL04_K3	9.11.2023	13	5,9	81	2,9	5,9	< 0,10	< 0,002	0,44
HEL04_K4	9.11.2023	8	6,4	111	4,4	6,6	< 0,10	< 0,002	0,42

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Orgaanisen aineen määrä	Mikrobit			Metallit				Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit		
		Kemiallinen hapenkulutus (CODMn)	Escheria coli	Enterokokit	Koliformiset bakteerit	Mangaani (Mn) Liukoinen	Mangaani (Mn) Kokonais	Rauta (Fe) Liukoinen	Rauta (Fe) Kokonais	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
						7439-96-5		7439-89-6				
		5,0	0	0	0	50	-	200	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
		mg/l	pmy/100ml	pmy/100ml	pmy/100ml	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
HEL04_K1	9.11.2023	1,7	0	0	0	< 3	< 3	< 15	< 15	< 25	< 25	< 50
HEL04_K2	9.11.2023	3,1	0	0	0	< 3	< 3	< 15	< 15	28	< 25	< 50
HEL04_K3	9.11.2023	8,4	0	1	0	110	140	850	3000	< 25	< 25	< 50
HEL04_K4	9.11.2023	8,9	0	1	290	41	51	320	640	41	< 25	< 50

LIITE 2

Putken tunnus / Standpipe ID Näytetunnus / Sample ID	PVP-KN36	PVP-KN53 HEL04_PV5	PVP-39	PVP-KN37	PVP-KN29 HEL04_PV1	PVP-KN39 HEL04_PV3	PVP-KN38 HEL04_PV6	PVP-KN40 HEL04_PV4	PVP-KN41 HEL04_PV2
Koordinaatit / Coordinates	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25	ETRS-GK25
X	6670072.790	6670174.552	6670467.636	6670323.623	6670481.863	6670154.498	6670655.469	6670572.494	6670885.979
Y	25474800.725	25474875.802	25475301.484	25474762.891	25475133.692	25475190.460	25474944.313	25475597.513	25475348.686
Z/maantaso N2000 / Ground elevation	35,56	29,92	27,244	38,05	30,989	28,36	36,27	27,4	30,9
Putken yläpää N2000 / Top of standpipe	36,36	30,92	28,244	38,85	32,089	29,26	37,27	28,3	31,7
Putken pohja N2000 / Bottom of standpipe	33,96	27,22	24,244	35,85	26,089	18,36	34,67	16,5	29,4
pvm / date	Vedenpinta maantasosta N2000 / Water elevation from ground level N2000								
30.8.2021	34,81*			37,8*		24,66*	35,99*	27*	30,28*
31.5.2023	34,04	29,26	27,01	37,1		24,5	35,99	26,61	-
28.6.2023	34,03	28,72	26,72	36,42	30,33	24,31	34,82	26,43	kuiva / dry
6.7.2023		28,52			30,27	24,16	34,79	26,9	kuiva / dry
24.8.2023	34,32	27,97	26,41	35,86	29,80	24,05	34,87	26,08	kuiva / dry
29.9.2023	34,48	29,55	27,17	37,65	30,94	24,56	35,81	26,73	30,05
10.10.2023		29,8				24,68		26,89	
12.10.2023					31,14		36,22		30,47
26.10.2023			27,20		30,99		35,82		30,25
31.10.2023	34,41	29,73		37,61		24,56		26,82	
30.11.2023	34,44	29,67	27,19	37,56	31,02	24,61	35,82	26,8	30,26
*Tarkkailuputken asentamiseen liittyvää epävarmuutta / Uncertainty related to the installation of the monitoring standpipe									

LIITE 3

Tilaja
2988140-3
Sipti Environment Oy

Maksaja
Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKI

Vanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKI



Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	20.06.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	20.06.2023	Kellonaika	15.15
	Tutkimus alkoi	20.06.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	SE1483 Kirkkonummi		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1483 Kirkkonummi		

Korvaava seloste 5.7.2023 Asiakkaan pyynnöstä muutettu viite ja ottopiste.

Analyysi	Menetelmä	18953-1 Pintavesi HEL04_V1 SE1483 Kirkkonummi	18953-2 Pintavesi HEL04_V5 SE1483 Kirkkonummi	18953-3 Pintavesi HEL04_V6 SE1483 Kirkkonummi	18953-4 Pintavesi HEL04_V8 SE1483 Kirkkonummi	Yksikkö	MU %
Kiintoaine							
- GF/C (1,2 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	30	28	3,7	6,0	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	34	13	3,4	8,0	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,3	7,5	7,5	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	15,3	35,9	12,5	21,4	mS/m	5
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	26	12	18	18	mg/l	10
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	340	71	39	230	mg Pt/l	10
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	240	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	8	2	2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 100	990	470	1 300	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	6	2	8	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	260	64	24	100	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	36	14	8,7	25	mg/l	25

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.

Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Antimoni, Sb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	1,3	0,7	1,2	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	0,6	0,4	0,9	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	0,06	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,4	3,6	0,14	1,1	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,59	1,1	< 0,03	0,43	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,6	3,5	0,42	2,7	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,81	0,34	0,18	0,66	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,7	10	1,4	1,7	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	6,4	1,1	0,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,2	1,1	0,4	0,8	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,1	0,1	0,4	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	2,2	< 0,1	2,5	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	1,0	0,3	1,4	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	12	6	35	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,6	4,6	0,8	3,0	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	0,8	0,6	0,9	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	86	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	86	< 50	< 50	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.

PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	0,36	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	0,033	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	0,074	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	0,065	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	0,041	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	0,015	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	0,018	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	0,015	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	0,031	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	0,040	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	0,019	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30

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

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
 Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi			
	Näyte otettu	01.08.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	01.08.2023	Kellonaika	14.35	
	Tutkimus alkoi	01.08.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Näytteenottaja	Leppälä Aleks			
	Viite	SE1483			

Korjauksen syy: Näytteiden 2-4 asiakkaan tunnuksat korjattu. SYY: Kirjausvirhe alkuperäisissä näytenimissä

Analyyssi	Menetelmä	23200-1 Pintavesi HEL04_V3	23200-2 Pintavesi HEL04_V5	23200-3 Pintavesi HEL04_V6	23200-4 Pintavesi HEL04_V8	Yksikkö	MU %
Kiintoaine - GF/C (1,2 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	110	490	6,7	32	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	120	300	6,7	12	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,7	7,2	7,3	7,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	12,3	45,7	12,5	18,0	mS/m	5
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3,4	15	19	13	mg/l	10
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	260	68	27	160	mg Pt/l	10
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	1 900	5	6	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	5	23	< 2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	3 800	3 300	560	1 600	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	25	10	< 2	8	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	650	390	31	67	µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	20	14	8,4	22	mg/l	25
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Antimoni, Sb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,6	8,3	0,6	0,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	0,6	0,6	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,08	0,59	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	0,04	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,9		0,25	0,52	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009		34			µg/l	20
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,20	0,94	0,04	0,11	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,9		0,46	1,2	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009		38			µg/l	20
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,62	1,0	0,28	0,39	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.

Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,7		0,9	4,0	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009		83			µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	9,2	0,6	< 0,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,7	17	0,7	0,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	0,2	0,2	0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	17	0,4	1,3	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	1,3	0,2	0,8	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	19	110	< 5	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	7	< 5	< 5	< 5	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	8,7		1,3	1,3	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009		59			µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,0	1,5	0,7	< 0,5	µg/l	20
Öljyhilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	53	< 25	< 25	26	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	110	45	< 25	50	µg/l	40
- Öljyhilivedyt C10-C40	*	160	< 50	< 50	76	µg/l	40
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	0,24	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	0,023	< 0,020	< 0,020	0,030	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni							
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	0,059	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	0,051	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	0,018	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	0,013	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	0,022	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	0,019	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	0,014	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	0,021	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	0,015	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	0,010	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
 Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi	Kellonaika	
	Näyte otettu	17.10.2023	Kellonaika	15.30
	Vastaanotettu	17.10.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	17.10.2023		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1483 Kirkkonummi		

Korvaava seloste 1.11.2023 Näytteen 7 nimi muutettu asiakkaan pyynnöstä HEL04_V7

Analyysi	Menetelmä	33270-1 Pintavesi HEL04_V1	33270-2 Pintavesi HEL04_V2	33270-3 Pintavesi HEL04_V3	33270-4 Pintavesi HEL04_V4	Yksikkö	MU %
Kiintoaine							
- GF/C (1,2 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	4,0	1,0	540	5,8	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,7	1,1	760	10	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	5,6	5,9	6,1	6,7		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	7,9	4,5	6,3	17,4	mS/m	5
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	12	3,6	4,6	7,3	mg/l	10
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	330	170	100	210	mg Pt/l	10
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	10	42	1 100	160	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	160	3	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 000	800	2 700	1 200	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	< 2	140	14	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	31	11	330	35	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	35	26	17	25	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,4	10	1,1	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,3	2,0	0,9	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.

Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	< 0,02	0,14	0,07	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	< 0,02	0,08	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,61	0,37	10	0,49	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,49	0,30	0,96	0,34	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	0,94	73	1,5	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,76	0,82	2,1	0,73	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,5	0,8	29	4,7	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	0,7	6,8	3,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	0,5	22	0,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	0,5	8,1	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	72	10	390	83	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	65	8	56	59	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,6	40	1,4	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,6	1,6	0,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 700	520	48 000	1 700	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 300	450	1 500	1 000	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	16	< 5	130	18	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	17	< 5	16	< 5	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	0,9	94	1,8	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	0,9	4,9	1,1	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	< 50	< 50	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.

PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012						
- PAH-yhdisteet yhteensä *		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylä *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni *		< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni *		< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni *		< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni *		< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *		< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni *		< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni *		< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	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.

Analyysi	Menetelmä	33270-5 Pintavesi HEL04_V5	33270-6 Pintavesi HEL04_V6	33270-7 Pintavesi HEL04_V7		Yksikkö	MU %
Kiintoaine							
- GF/C (1,2 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	22	4,0	4,2		mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	40	7,0	13		FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,3	7,2	6,3			3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	10,7	11,8	6,4		mS/m	5
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	8,3	15	7,9		mg/l	10
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	280	61	250		mg Pt/l	10
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	88	40	37		µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	< 2	< 2		µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 100	660	1 000		µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	13	< 2	7		µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	39	22	37		µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	30	12	31		mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	0,6	1,7		µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,4	1,6		µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1		µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03		µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	< 0,02	< 0,02		µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	< 0,02	< 0,02		µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	0,17	0,45		µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,84	0,06	0,29		µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	0,52	2,3		µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	0,26	1,4		µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,8	1,4	2,6		µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,6	1,1	2,2		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.

Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	0,5	0,9		µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	0,2	0,6		µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	98	31	21		µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	72	8	15		µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,5	0,1	1,3		µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	< 0,1	0,9		µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	3 800	550	1 900		µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 500	250	1 200		µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	17	< 5	6		µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	11	< 5	6		µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,6	1,1	2,7		µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	0,6	1,7		µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	< 25		µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	< 25		µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	< 50		µg/l	40
PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1		µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Asenafteni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	< 0,020		µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075		µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075		µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	< 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	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*		< 0,0075	< 0,0075	< 0,0075		µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*		< 0,010	< 0,010	< 0,010		µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*		< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008		µg/l	30

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
Sipti Environment, info@siptienvi.fi;
Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.fi

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

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	26.10.2023	Kellonaika	15.20
	Tutkimus alkoi	26.10.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	SE1483 Kirkkonummi		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1483 Kirkkonummi		

Analyysi	Menetelmä	34454-1 Pintavesi HEL04_V9 SE1483 Kirkkonummi	Yksikkö	MU %
Kiintoaine				
- GF/C (1,2 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	< 1	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,59	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	4,8		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	3,1	mS/m	5
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3,4	mg/l	10
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	260	mg Pt/l	10
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	710	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	10	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	31	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	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.

Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,40	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,40	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	15
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,91	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	14	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	13	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	720	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	680	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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
- Bifenyylit	*	< 0,020	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.

- 2,6-Dimetyyliinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftteeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyliinaftaleeni	*	< 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

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
 Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy
 Uhlgren Oona

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi	Kellonaika	
	Näyte otettu	06.07.2023	Kellonaika	15.50
	Vastaanotettu	06.07.2023	Näytteenoton syy	Tilaustudkimus
	Tutkimus alkoi	06.07.2023		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1483, Kirkkonummi		

Analyyysi	Menetelmä	20792-1 Pohjavesi HEL04_PV1	20792-2 Pohjavesi HEL04_PV3	20792-3 Pohjavesi HEL04_PV4	20792-4 Pohjavesi HEL04_PV5	Yksikkö	MU %
Fluoridi, F	* ISO/TS 15923-2:2017, DA	0,5	< 0,1	0,6	0,1	mg/l	15
Sulfaatti, SO ₄	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	28	< 1	6,3	4,1	mg/l	10
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2,2	42	28	1,9	mg/l	10
Nitraattityppi, NO ₃ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	mg/l	15
Nitriittityppi, NO ₂ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1,1	11	0,68	1,6	mg/l	15
Kiintoaine							
- GF/A (1,6 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	1 700	3 200	1 600	640	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	840	3 300	900	5 900	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,1	6,4	7,4	5,7		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	15	100	59	3,7	mS/m	5
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	< 0,2	2,3	1,4	4,5	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	26	70	9,1	25	mg/l	15
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Antimoni, Sb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	21	32	9,9	29	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,2	2,6	2,6	1,3	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.

Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,37	0,38	0,07	0,46	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,16	0,02	< 0,02	0,05	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	71	64	19	110	µg/l	20
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,2	2,8	0,44	1,6	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	260	190	39	440	µg/l	20
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	13	1,3	0,79	4,3	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	150	120	52	230	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	30	1,8	1,3	11	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	37	24	6,9		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009				81	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	0,9	0,2	6,7	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	130	110	33	220	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	15	3,4	3,9	4,5	µg/l	25
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	7 800	330	73	2 000	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	7 100	23	17	300	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	310	250	54	500	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	27	2,5	0,9	8,2	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	39	56	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	260	60	64	110	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	300	120	64	110	µg/l	40

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
 Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi			
	Näyte otettu	10.10.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	10.10.2023	Kellonaika	15.35	
	Tutkimus alkoi	10.10.2023	Näytteenotto	Tilastutkimus	
			syy		
	Ottopiste	SE1483 Kirkkonummi			
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona			
	Viite	SE1483 Kirkkonummi			

Analyysi	Menetelmä	32294-1 Pohjavesi HEL04_PV3 SE1483 Kirkkonummi	32294-2 Pohjavesi HEL04_PV4 SE1483 Kirkkonummi	32294-3 Pohjavesi HEL04_PV5 SE1483 Kirkkonummi	Yksikkö	MU %
Fluoridi, F	* ISO/TS 15923-2:2017, DA	< 0,1	0,6	0,1	mg/l	15
Sulfaatti, SO ₄	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1,2	6,5	4,8	mg/l	10
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	38	29	1,7	mg/l	10
Nitraattityppi, NO ₃ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,10	< 0,10	< 0,10	mg/l	15
Nitriittityppi, NO ₂ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	9,5	0,26	1,8	mg/l	15
Kiintoaine - GF/A (1,6 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	2 300	2 100	6 400	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	2 100	760	8 000	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,3	7,2	5,5		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	110	68	4,0	mS/m	5
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	0,4	5,4	6,3	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	53	6,1	39	mg/l	15
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Antimoni, Sb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	36	9,9	21	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	2,8	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,39	0,04	0,38	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		3,5		µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	47		96	µg/l	20
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	0,31	< 0,03	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	170	21	420	µg/l	20
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	0,18	< 0,05	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		13		µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	99		170	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	< 0,2	< 0,2	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.

Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	25	3,7		µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009			75	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	< 0,1	0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	3 700	1 300	2 200	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 800	740	11	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		11		µg/l	25
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	84		200	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	3,0	< 0,1	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	140 000	23 000	220 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	3 600	380	580	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	280	38	2 300	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	8	< 5	160	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	230	36	480	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	< 0,5	< 0,5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001					
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	< 50	µg/l	40

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 Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi			
	Näyte otettu	12.10.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	12.10.2023	Kellonaika	14.10	
	Tutkimus alkoi	12.10.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Ottopiste	SE1483 Kirkkonummi			
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona			
	Viite	SE1483 Kirkkonummi			

Analyyysi	Menetelmä	32754-1 Pohjavesi HEL04_PV1 SE1483 Kirkkonummi	32754-2 Pohjavesi HEL04_PV2 SE1483 Kirkkonummi	32754-3 Pohjavesi HEL04_PV6 SE1483 Kirkkonummi	Yksikkö	MU %
Fluoridi, F	* ISO/TS 15923-2:2017, DA	0,4	0,9	0,1	mg/l	15
Sulfaatti, SO ₄	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	39	4,8	2,2	mg/l	10
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2,1	1,5	< 1	mg/l	10
Nitraattityppi, NO ₃ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,10	< 0,10	< 0,10	mg/l	15
Nitriittityppi, NO ₂ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1,3	0,12	0,43	mg/l	15
Kiintoaine						
- GF/A (1,6 µm) suodatin	* SFS-EN 872:2005	4 300	260	210	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4 900	330	280	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,2	6,3	5,5		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	15	5,0	2,6	mS/m	5
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	5,6	10,1	6,4	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	42	4,6	8,6	mg/l	15
Antimoni, Sb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	µg/l	20
Antimoni, Sb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 1	< 1	< 1	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.

Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	27	5,9	5,5	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,2	0,7	0,7	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,49	0,06	0,06	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,09	0,03	0,04	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	92	5,0	5,1	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,5	0,56	0,79	µg/l	15
Kromi, Cr, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	330	48	24	µg/l	20
Kromi, Cr, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	13	0,86	0,58	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	190	35	24	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	24	2,3	2,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	41	11	6,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	11	1,6	0,6	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 800	400	210	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	360	21	42	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	140	32	13	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	13	3,5	1,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	240 000	29 000	16 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	5 200	1 800	1 100	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	14 000	8 400	760	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	3 900	5 600	550	µg/l	20
Vanadiini, V, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	400	69	30	µg/l	20
Vanadiini, V, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	26	1,7	0,9	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001					
- Keskiraskaat C10-C21	*	28	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	280	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	310	< 50	< 50	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.

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 Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.fi

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

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Vesinäyte	Kellonaika	
	Näyte otettu	09.11.2023	Kellonaika	11.10
	Vastaanotettu	09.11.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	09.11.2023		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1483 Kirkkonummi		

Analyysi	Menetelmä	36239-1 Vesinäyte HEL04_K1	36239-2 Vesinäyte HEL04_K2	36239-3 Vesinäyte HEL04_K3	36239-4 Vesinäyte HEL04_K4	Yksikkö	MU %
Kolimuotoiset bakteerit	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	0	0	0	290	mpn/ 100 ml	
Escherichia coli	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	0	0	0	0	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	0	0	1	1	pmy/ 100 ml	
Sulfaatti, SO ₄	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	13	20	5,9	6,6	mg/l	10
Kloridi, Cl	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	42	58	2,9	4,4	mg/l	10
Nitraattityppi, NO ₃ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10	mg/l	15
Nitriittityppi, NO ₂ -N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	0,17	0,23	0,44	0,42	mg/l	15
pH	* SFS 3021:1979	6,7	8,1	5,9	6,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	24	52	8,1	11	mS/m	5
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	1,7	3,1	8,4	8,9	mg/l	15
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 3	< 3	140	51	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 3	< 3	110	41	µg/l	20
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 15	< 15	3 000	640	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 15	< 15	850	320	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO						

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.

	9377-2:2001						
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	28	< 25	41	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	< 50	< 50	µg/l	40

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.fi

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

LIITE 4



Kuva 1. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V1 näytteenottopäivänä 20.6.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V1 on the sampling date 20.6.2023.



Kuva 2. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V2 näytteenottopäivänä 17.10.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V2 on the sampling date 17.10.2023.



Kuva 3. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V3 näytteenottopäivänä 17.10.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V3 on the sampling date 17.10.2023.



Kuva 4. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V4 näytteenottopäivänä 17.10.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V4 on the sampling date 17.10.2023.



Kuva 5. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V5 näytteenottopäivänä 20.6.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V5 on the sampling date 20.6.2023.



Kuva 6. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V6 näytteenottopäivänä 20.6.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V6 on the sampling date 20.6.2023.



Kuva 7. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V7 näytteenottopäivänä 17.10.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V7 on the sampling date 17.10.2023.



Kuva 8. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V8 näytteenottopäivänä 20.6.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V8 on the sampling date 20.6.2023.



Kuva 9. Pintavesien tarkkailupiste HEL04_V9 näytteenottopäivänä 26.10.2023. / Surface water monitoring point HEL04_V9 on the sampling date 26.10.2023.



Kuva 10. Luhtakorvessa (luo-alue 104) oli havaittavissa melko vähän vettä 28.6.2023. / Relatively small amount of water was observed in mire (luo-area 104) on 28.6.2023



Kuva 11. Luhtakorvessa (luo-alue 104) oli havaittavissa runsaammin vettä 17.10.2023. / More water was observed in mire (luo-area 104) on 17.10.2023.



Kuva 12. Purouomassa (luo-alue 101) oli havaittavissa hyvin vähän vettä 24.8.2023. / Very small amount of water was observed in brook (luo-area 101) on 24.8.2023.



Kuva 13. Vesi virtasi puroumassa (luo-alue 101) 17.10.2023. / Water flowed in the brook (luo-area 101) 17.10.2023.



Kuva 14. Noro (luo-alue 92) 24.8.2023. / A stream (luo-area 92) 24.8.2023.



Kuva 15. Havaintoputki PVP-29 (havaintopiste HEL04_PV1) näytteenottopäivänä 12.10.2023. / Standpipe PVP-29 (observation point HEL04_PV1) on the sampling day 12.10.2023.



Kuva 16. Havaintoputki PVP-KN41 (havaintopiste HEL04_PV2) 12.10.2023. / Standpipe PVP-KN41 (observation point HEL04_PV2) on the sampling day 12.10.2023.



Kuva 17. Havaintoputki PVP-KN39 (havaintopiste HEL04_PV3) pinnankorkeuden mittauspäivänä 28.6.2023. / Standpipe PVP-KN39 (observation point HEL04_PV3) on the surface level observation day 28.6.2023.



Kuva 18. Havaintoputki PVP-KN40 (havaintopiste HEL04_PV4) pinnankorkeuden mittauspäivänä 28.6.2023. / Standpipe PVP-KN40 (observation point HEL04_PV4) on the surface level observation day 28.6.2023.

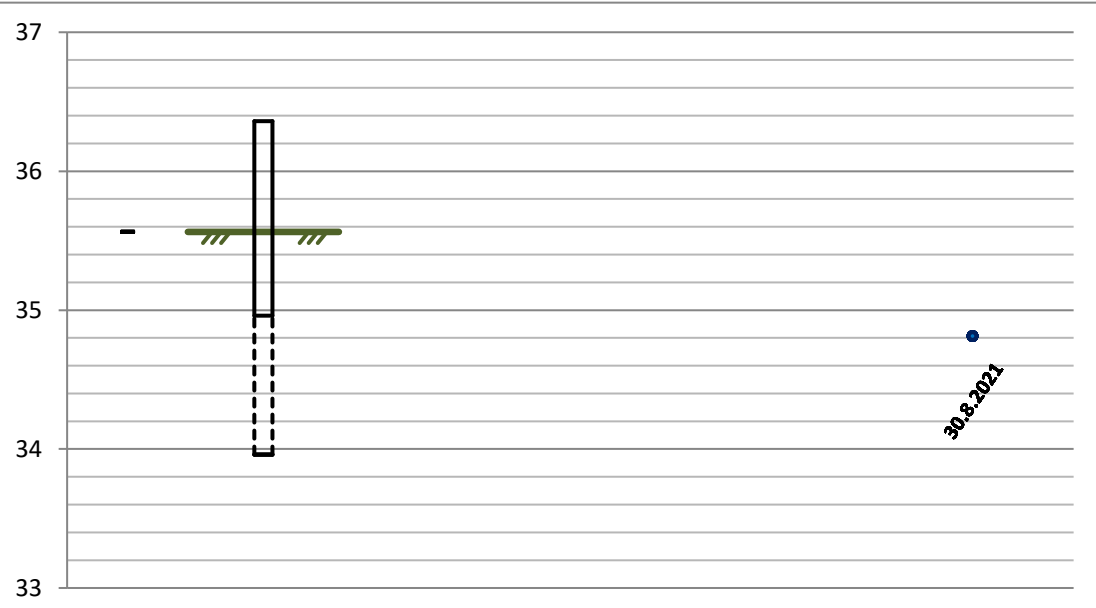


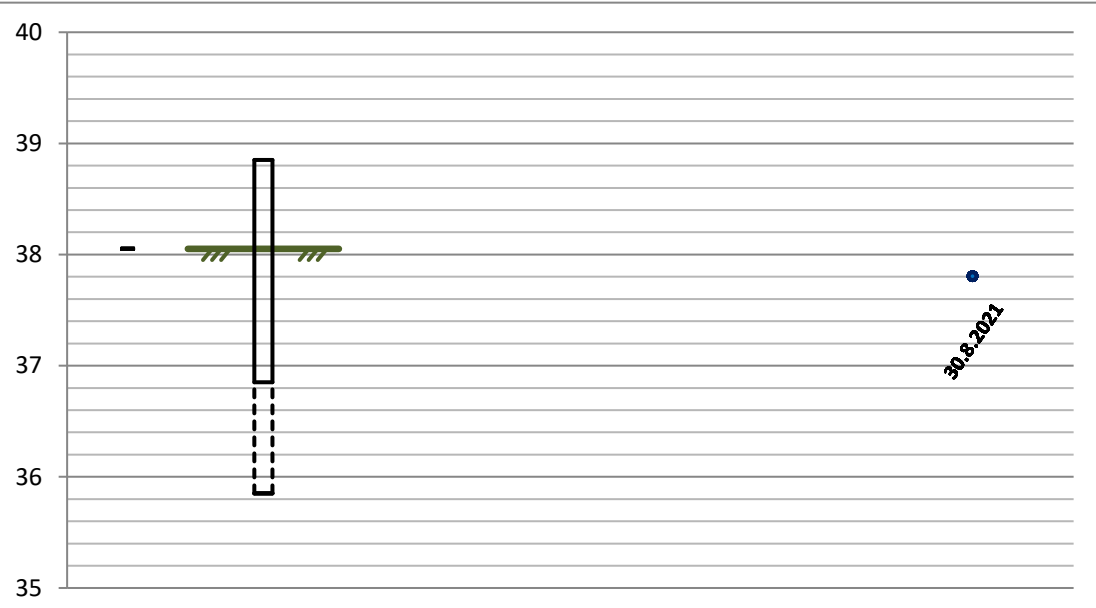
Kuva 19. Havaintoputki PVP-KN53 (havaintopiste HEL04_PV5) pinnankorkeuden mittauspäivänä 30.11.2023 / Standpipe PVP-KN53 (observation point HEL04_PV5) on the surface level observation day 30.11.2023.

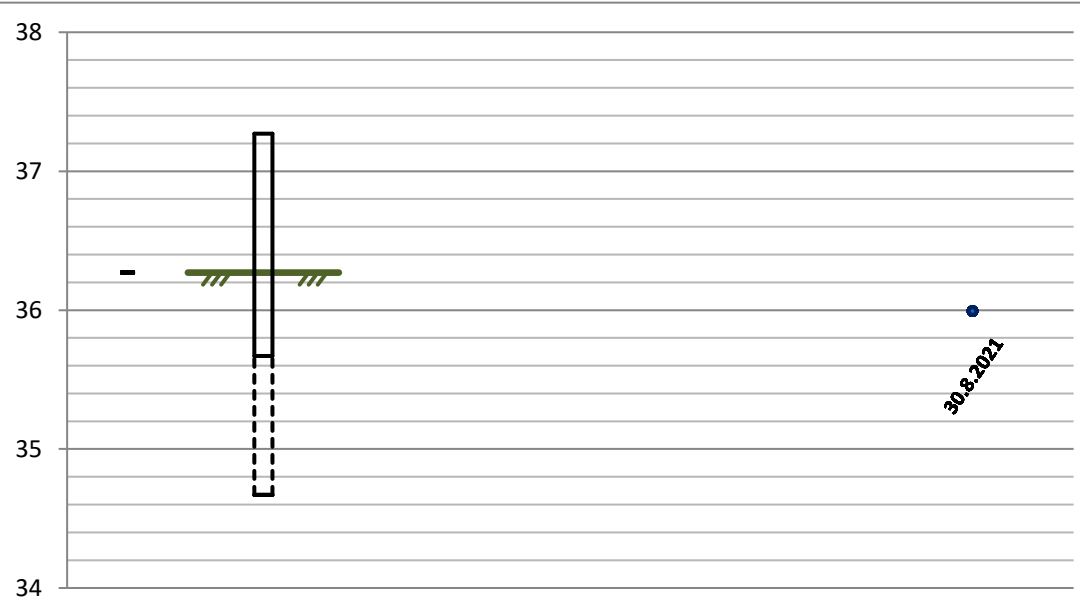


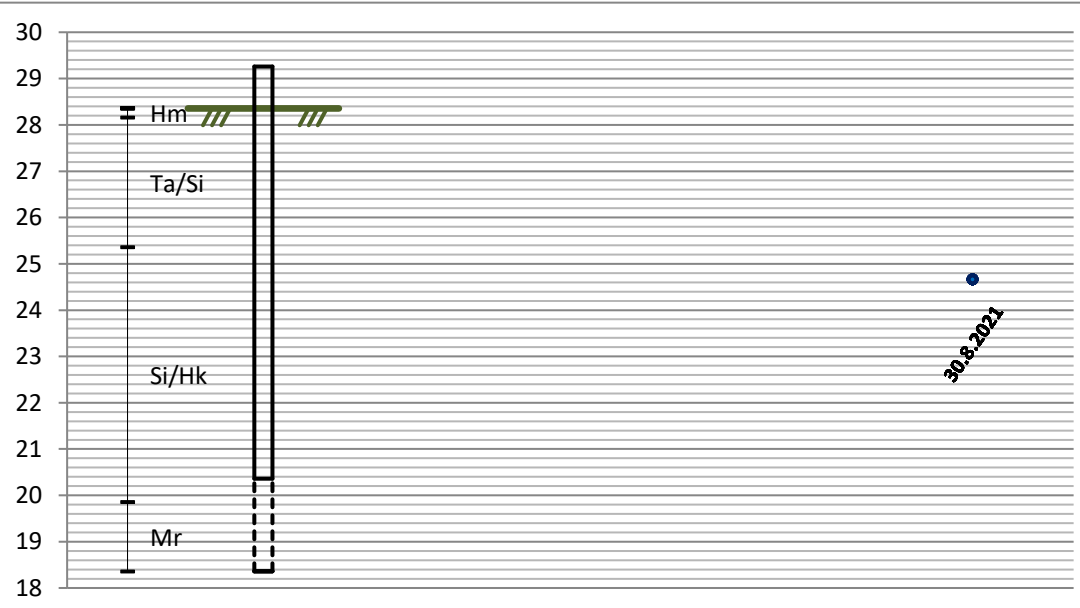
Kuva 20. Havaintoputki PVP-KN38 (havaintopiste HEL04_PV6) näytteenottopäivänä 12.10.2023. / Observation standpipe PVP-KN38 (observation point HEL04_PV6) on the sampling day 12.10.2023.

LIITE 5

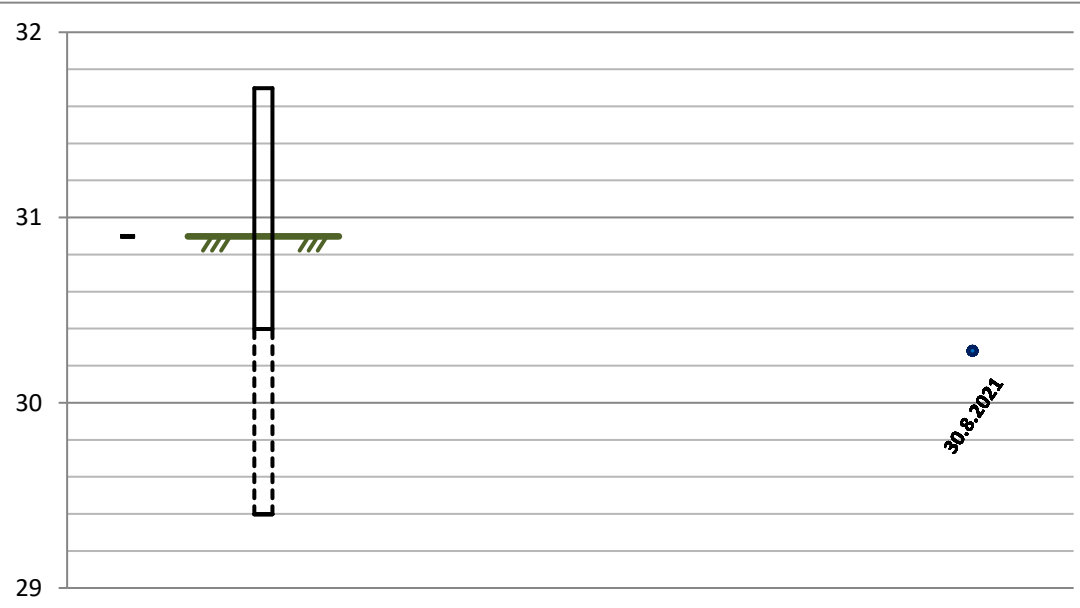
TILAUSTIEDOT		työnumero	17308					
		tilaaja	Fimpec Oy					
		paikka / hanke	Kirkkonummi					
PUTKEN TIEDOT					PUTKEN MITAT JA SIJAINTI			
putken nimi		PVP-KN36			sijainti	N	6670072.790	
asennuspäivä		27.8.2021				E	25474800.725	
asentaja		NP				Z maanpinta	+35,56	
kairakone		GM100-4				koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä		GK25 N2000
putkimateriaali		PEH			putken korkeus- asemat	koko putken yläpää		+36,36
putkikoko (sisä/ulko mm)		51/63				muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema
suodatinmalli		siivilä+sukka				koko putken alapää	2,40	+33,96
yläosan rakenne		x	suoja-putki	paljas putki		suodattimen yläpää	1,4	+34,96
lukko asennettu?			on	ei		suodattimen alapää	2,4	+33,96
				kaivo				
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA					POHJAVESIHAVAINNOT			
tulkinta- peruste (rasti)	kairausvastus				päiväys	syvyys	taso	havaintsija
	silmämäärin näyteputkesta				30.8.2021	1,55	+34,81	TT
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji				
syvyys	taso	syvyys	taso					
TOIMINTATARKASTUS								
päiväys								
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso				
ennen								
täytetty								
1 min								
5 min								
10 min								
1 tunti								
LISÄTIETOJA								
Vandalismisuoja asennettu								
								

TILAUSTIEDOT		työnumero	17308							
		tilaaja	Fimpec Oy							
		paikka / hanke	Kirkkonummi							
PUTKEN TIEDOT					PUTKEN MITAT JA SIJAINTI					
putken nimi		PVP-KN37			N	6670323.623				
asennuspäivä		27.8.2021				E	25474762.891			
asentaja		NP			Z maanpinta	+38,05				
kairakone		GM100-4			koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä					
putkimateriaali		PEH			GK25 N2000					
putkikoko (sisä/ulko mm)		51/63			koko putken yläpää	+38,85				
suodatinmalli		siivilä+sukka			muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema			
yläosan rakenne		x	suoja-putki	paljas putki	kaivo	koko putken alapää	3,00	+35,85		
lukko asennettu?		on	ei			suodattimen yläpää	2	+36,85		
						suodattimen alapää	3	+35,85		
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA					POHJAVESIHAVAINNOT					
tulkinta-peruste (rasti)		kairausvastus			päiväys	syvyys	taso	havaitsija		
		silmämäärin näyteputkesta			30.8.2021	1,05	+37,80	TT		
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji						
syvyys	taso	syvyys	taso							
TOIMINTATARKASTUS										
päiväys										
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso						
ennen täytetty										
1 min										
5 min										
10 min										
1 tunti										
LISÄTIETOJA										
Vandalismisuoja asennettu										
										

TILAUSTIEDOT		työnumero	17308					
		tilaaja	Fimpec Oy					
		paikka / hanke	Kirkkonummi					
PUTKEN TIEDOT					PUTKEN MITAT JA SIJAINTI			
putken nimi		PVP-KN38			sijainti	N	6670655.469	
asennuspäivä		27.8.2021				E	25474944.313	
asentaja		NP				Z maanpinta	+36,27	
kairakone		GM100-4				koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä		GK25 N2000
putkimateriaali		PEH			putken korkeus- asemat	koko putken yläpää		+37,27
putkikoko (sisä/ulko mm)		51/63				muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema
suodatinmalli		siivilä+sukka				koko putken alapää	2,60	+34,67
yläosan rakenne		x	suoja-putki	paljas putki		suodattimen yläpää	1,6	+35,67
lukko asennettu?			on	ei		suodattimen alapää	2,6	+34,67
				kaivo				
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA					POHJAVESIHAVAINNOT			
tulkinta- peruste (rasti)	kairausvastus				päiväys	syvyys	taso	havaitsija
	silmämäärin näyteputkesta				30.8.2021	1,28	+35,99	TT
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji				
syvyys	taso	syvyys	taso					
TOIMINTATARKASTUS								
päiväys								
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso				
ennen								
täytetty								
1 min								
5 min								
10 min								
1 tunti								
LISÄTIETOJA								
Vandalismisuoja asennettu								

TILAUSTIEDOT		työnumero	17308					
		tilaaja	Fimpec Oy					
		paikka / hanke	Kirkkonummi					
PUTKEN TIEDOT				PUTKEN MITAT JA SIJAINTI				
putken nimi	PVP-KN39			sijainti	N	6670154.498		
asennuspäivä	27.8.2021				E	25475190.460		
asentaja	NP				Z maanpinta	+28,36		
kairakone	GM100-4				koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	GK25 N2000		
putkimateriaali	PEH			putken korkeus- asemat	koko putken yläpää	+29,26		
putkikoko (sisä/ulko mm)	51/63				muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema	
suodatinmalli	siivilä+sukka				koko putken alapää	10,90	+18,36	
yläosan rakenne	x	suoja-putki	paljas putki		kaivo	suodattimen yläpää	8,9	+20,36
lukko asennettu?		on	ei			suodattimen alapää	10,9	+18,36
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA				POHJAVESIHAVAINNOT				
tulkinta-peruste (rasti)	x	kairausvastus silmämäärin näyteputkesta		päiväys	syvyys	taso	havaintsija	
				30.8.2021	4,60	+24,66	TT	
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji				
syvyys	taso	syvyys	taso					
0	+28,36	0,2	+28,16	Hm				
0,2	+28,16	3	+25,36	Ta/Si				
3	+25,36	8,5	+19,86	Si/Hk				
8,5	+19,86	10	+18,36	Mr				
10	+18,36							
TOIMINTATARKASTUS								
päiväys								
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso				
ennen täytetty								
1 min								
5 min								
10 min								
1 tunti								
LISÄTIETOJA								
Vandalismisuoja asennettu								
								

TILAUSTIEDOT		työnumero	17308			
		tilaaja	Fimpec Oy			
		paikka / hanke	Kirkkonummi			
PUTKEN TIEDOT			PUTKEN MITAT JA SIJAINTI			
putken nimi	PVP-KN40		sijainti	N	6670572.494	
asennuspäivä	27.8.2021			E	25475597.513	
asentaja	NP			Z maanpinta	+27,40	
kairakone	GM100-4			koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	GK25 N2000	
putkimateriaali	PEH		putken korkeus- asemat	koko putken yläpää	+28,30	
putkikoko (sisä/ulko mm)	51/63			muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema
suodatinmalli	siivilä+sukka			koko putken alapää	11,80	+16,50
yläosan rakenne	x	suoja-putki		suodattimen yläpää	9,8	+18,50
		paljas putki		suodattimen alapää	11,8	+16,50
lukko asennettu?		on	ei			
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA			POHJAVESIHAVAINNOT			
tulkinta-peruste (rasti)	x	kairausvastus	päiväys	syvyys	taso	havaitsija
		silämäärin näyteputkesta	30.8.2021	1,30	+27,00	TT
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji		
syvyys	taso	syvyys	taso			
0	+27,40	0,2	+27,20			Hm
0,2	+27,20	8	+19,40			Si/Sa
8	+19,40	11	+16,40			Hk/Mr
11	+16,40					
TOIMINTATARKASTUS						
päiväys						
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso		
ennen täytetty						
1 min						
5 min						
10 min						
1 tunti						
LISÄTIETOJA						
Vandalismisuoja asennettu						
<p>The diagram shows a vertical pipe installation. The vertical axis represents depth in meters, ranging from 16 to 29. A horizontal line at approximately 27.4m depth is labeled 'Hm' and has a hatched pattern. Below it, between 23m and 18.5m, is a section labeled 'Si/Sa'. At the bottom, between 18.5m and 16.4m, is a section labeled 'Hk/Mr' with a dashed line. A blue dot is marked at 27.0m depth. A date stamp '30.8.2021' is written diagonally near the dot.</p>						

TILAUSTIEDOT		työnumero	17308					
		tilaaja	Fimpec Oy					
		paikka / hanke	Kirkkonummi					
PUTKEN TIEDOT					PUTKEN MITAT JA SIJAINTI			
putken nimi		PVP-KN41			sijainti	N	6670885.979	
asennuspäivä						27.8.2021	E	25475348.686
asentaja		NP	Z maanpinta	+30,90				
kairakone		GM100-4	koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä			GK25 N2000		
putkimateriaali		PEH			putken korkeus- asemat	koko putken yläpää	+31,70	
putkikoko (sisä/ulko mm)		51/63				muut korot erotuksena	-Z putken päästä	korkeus- asema
suodatinmalli		siivilä+sukka				koko putken alapää	2,30	+29,40
yläosan rakenne		x	suoja-putki	paljas putki		kaivo	suodattimen yläpää	1,3
lukko asennettu?		on	ei			suodattimen alapää	2,3	+29,40
MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA					POHJAVESIHAVAINNOT			
tulkinta- peruste (rasti)	kairausvastus				päiväys	syvyys	taso	havaintsija
	silmämäärin näyteputkesta				30.8.2021	1,42	+30,28	TT
kerros yläraja		kerros alaraja		maalaji				
syvyys	taso	syvyys	taso					
TOIMINTATARKASTUS								
päiväys								
mittausaika	syvyys	taso	syvyys	taso				
ennen								
täytetty								
1 min								
5 min								
10 min								
1 tunti								
LISÄTIETOJA								
Vandalismisuoja asennettu								
								

Projekti:	Kirkkonummi	Kairakone:	Gm75Gt	HAVAINNOT					
Putken numero:	39	Asentaja:	OP Nordström	Pvm.	Syvyys putkenpäästä	Pohjavesipinnan taso	Huom.		
Asiakkaan viite:		Puhelin:	0400 238057					3.9.15	3,50
Puhelin:		Asennuspäivä:	2.9.2015						
Koordinaatit:		X:	6670467.636						
		Y:	25475301.484						
		Z:	27.244						
Koordinaattijärjestelmä:									
TASOTIEDOT JA RAKENNE									
Putken yläpään taso:		1,00							
Siivilän alapään taso:		-3,00							
Putkimateriaali:									
Putken halkaisija, mm:		60,00							
Siivilän rako, mm:		1,00							
Vandaliputken materiaali:									
Maanpäällinen putki		1,00							
Jatkoputken pituus:		2,00							
Siivilän pituus:		1,00							
Putken kokonaispituus:		4,00							
				Wmax =		-2,50			
				Wmin =		-2,50			
Putki maanpinnasta:		1,00	Maalajit		Lisäosat		Kyllä (X)		
					Syvyys [m]	Maalaji	Routapanta		X
					0-0.4	Tv	Vandaliputki		X
Jatkoputken pituus:		2,0			0.4-1	Sa	Lukko		X
					1-2	Si	Suodatinsukka		
					2-2.5	Mr			
					2.5-3	Ka			
Siivilän pituus:		1,0			Huomautukset				
				Maalajit ovat aistinvaraisia					
Toimivuustesti									
1min									
3min									
5min									
10min									

Projekti:	Kirkkonummi	Kairakone:	Gm75Gt	HAVAINNOT			
Putken numero:	53	Asentaja:	OP Nordström	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:		Puhelin:	0400 238057				
Puhelin:		Asennuspäivä:	31.8.2015				
Koordinaatit:		X:	6670174.552				
		Y:	25474875.802				
Koordinaattijärjestelmä:		Z:	29.920				
TASOTIEDOT JA RAKENNE							
Putken yläpään taso:			1,00				
Siivilän alapään taso:			-2,70				
Putkimateriaali:							
Putken halkaisija, mm:			60,00				
Siivilän rako, mm:			1,00				
Vandaliputken materiaali:							
Maanpäällinen putki			1,00				
Jatkoputken pituus:			0,70				
Siivilän pituus:			2,00				
Putken kokonaispituus:			3,70				
					Wmax =	-1,10	
					Wmin =	-1,10	
Putki maanpinnasta:	1,00		Maalajit		Lisäosat		Kyllä (X)
			Syvyys [m]	Maalaji	Routapanta	X	
			0-1	Sa	Vandaliputki	X	
Jatkoputken pituus:	0,7		1-2	Si	Lukko	X	
			2-2.5	Mr	Suodatinsukka		
			2.5-2.7	Ka			
Siivilän pituus:	2,0						
Huomautukset							
Maalajit ovat aistinvaraisia							
Toimivuustesti							
1min							
3min							
5min							
10min							

**HEL04
LÄNSIVÄYLÄ 429
02450 KIRKKONUMMI**

PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

TYÖNUMERO 2013C

9.8.2023

9.8.2023

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	2
2	PINTA- JA POHJASUHTEET	2
2.1	Topografia	2
2.2	Maaperä	2
2.3	Maaperän rasitusluokka.....	3
2.4	Pohjavesi.....	3
3	POHJARAKENNUSRATKAISUT	4
3.1	Geotekninen luokka	4
3.2	Rakennusten ja rakenteiden perustaminen.....	4
3.3	Alapohjat.....	5
3.4	Salaojitus	5
3.5	Radon	6
3.6	Routasuojaus	6
3.7	Kaivannot.....	6
3.8	Louhinta ja paalutus	6
3.9	Täyttötöyt.....	7
3.10	Pohjanvahvistukset.....	7
3.11	Piha-alueet ja putkijohdot.....	9
4	NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT JA OHJEET	10

Liitteet

GEO-2013C-01 Nykyinen maanpinta	1:1000
GEO-2013C-02 Pohjatutkimuskartta	1:750
GEO-2013C-03...38 Pohjatutkimusleikkaukset A-A...22-22	1:200 (V) / 1:100 (P)
GEO-2013C-39 Kairausdiagrammit	1:100
Laboratoriotutkimuslomakkeet	
Pohjavesiputkikortti, PVP57	
OBI-kuvausten tulokset	

9.8.2023

1 YLEISTÄ

Olemme laatineet perustamistapalausunnon otsikkokohteeseen suunnitellulle datakeskusrakennukselle sekä siihen liittyville tukirakennuksille ja piha-alueelle.

Alueella on aiemmin tehty mm. paino-, täry-, siipi-, puristinheijari- ja porakonekairauksia, häiriintyneiden maanäytteiden ottoa sekä pohjavedenpinnan mittausta vuosina 1976–2022. Toimeksiannon yhteydessä alueella on tehty seuraavat pohjatutkimukset Geotiimi Oy:n toimesta kesä-heinäkuussa 2023:

- avokalliokartoitus
 - o mittaustulokset esitetty piirustuksessa GEO-2013C-01
- porakonekairaukset 41 kpl (kallionpinnan varmistus)
- kallioreiän OBI-kuvaus kairauspisteissä 15 ja 40
- puristinheijarikairaukset 11 kpl
- häiriintyneiden maanäytteiden otto 5 tutkimuspisteestä: 52, 53, 54, 55 ja 56
 - o näytteet otettiin pääosin 1 m syvyysvälein, näytteitä yhteensä 21 kpl
 - o näytteille tehtiin seuraavat laboratoriotutkimukset:
 - silmämääräinen maalajiarvio ja vesipitoisuusmääritys kaikille näytteille
 - rakeisuusmääritys tehtiin 2 syvyydeltä otetuille näytteille.
- pohjavesiputki 1 kpl tutkimuspisteeseen PVP57.

Tontin ja sitä ympäröivän alueen nykyisen maanpinnan korkeusasema perustuu kartoituksiin 6/2023 & 10-11/2022 ja Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon v. 2021.

Topografia ja pohjasuhteet on esitetty liitteenä olevissa pohjatutkimuspiirustuksissa GEO-2013C-01...39. Aineiston koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmä N2000.

2 PINTA- JA POHJASUHTEET

2.1 Topografia

Alue on tällä hetkellä pääosin luonnontilaista. Suunnittelualueen kaakkois- ja pohjoisosalla on maatäyttöalueita. Alueella on puustoa ja kasvillisuutta.

Suunnittelualueen topografia vaihtelee ja alueella on osin avokalliota esillä. Maanpinta vaihtelee välillä n. +25...+48. Maanpinta on ylimmillään alueen luoteisosalla ja laskee kaakkoon. Topografia on esitetty tarkemmin piirustuksessa GEO-2013C-01.

2.2 Maaperä

Suurella osalla alueesta maanpinnassa on avokalliota, kallio lähellä maanpintaa tai kallionpinnan päällä vaihteleva paksuus maakerroksia (n. 0-6 m). Alueilla, jossa on maakerroksia, maanpinnassa on humuskerros. Humuskerroksen alla maakerrokset koostuvat suurelta osin siltistä, hiekasta, sorasta ja moreenia. Paikoin kallion päällä olevissa maakerroksissa on savea, savista silttiä ja turvetta. Pohjoisosan täyttöalueella maanpinnassa on sekalaista täyttöä, jonka alapuolella on luonnontilaiset maakerrokset ja kallio.

9.8.2023

Alueen kaakkoisosan täyttöalueella, jossa kallionpinta on alimmillaan, maanpinnassa on humuskerros (pois lukien alueella kulkevat tiet ja pengerrykset). Humuskerroksen alla on seuraavat maakerrokset:

1. Täyttö

- paksuus vaihtelee, max. n. 6,5 m
- materiaali on sekalaista, sisältää mm. savea, savista silttiä, silttiä, hiekkaa, soraa ja moreenia, seassa havaittu myös puuta
- tiiviyys vaihtelee.

2. Savi / savinen siltti

- paksuus vaihtelee, max. n. 7,5 m
- vesipitoisuus näytepisteessä 56 vaihtelee n. 25-41%, vesipitoisuus on paikoin korkeampi
- kerroksen suljettu leikkauslujuus kasvaa maltillisesti ylhäältä alaspäin, savikerroksesta ei ole tehty siipikairauksia.

3. Siltti / hiekka / sora / moreeni

- paksuus vaihtelee, n. 1-7,5 m
- tiiviyys vaihtelee pääosin keskitiiviistä erittäin tiiviiseen, tiiviyys kasvaa ylhäältä alaspäin kohti kallionpintaa
- kerros on paikoin kivinen.

Kallionpinta vaihtelee välillä n. +17...+46. Kallionpinta on alimmillaan suunnitellun pääsisäänkäyntitien kohdalla ja ylimmillään alueen lounaisosalla.

Pohjasuhteet ilmenevät tarkemmin piirustuksista GEO-2013C-01...39.

2.3 Maaperän rasisluokka

Aiemmassa vaiheessa v. 2021 otettujen maanäytteiden ja pohjavesinäytteiden perusteella luonnontilainen pohjamaa ja pohjavesi ei ole aggressiivista (Rakennettavuusselvitys Sitowise 7.9.2021). Maaperän rasisluokka on XC2.

2.4 Pohjavesi

Tämän toimeksiannon yhteydessä asennettiin 1 pohjavesiputki: PVP57, josta pohjaveden painetasoksi on mitattu +24,02...+24,62 (3,79...3,19 m maanpinnan alapuolella) ajankohtana 4.-5.7.2023.

Alueen läheisyyteen aiemmin asennetuissa pohjavesiputkissa pohjaveden painetasoa on mitattu seuraavasti (Taratest v. 2021 ja Sipti Environment Oy v. 2023):

- PVP-KN36:
 - o +34,81 (0,75 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - o +34,04 (1,52 m maanpinnan alapuolella) 31.5.2023
 - o +34,03 (1,53 m maanpinnan alapuolella) 28.6.2023
- PVP-KN37:
 - o +37,80 (0,25 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - o +37,10 (0,95 m maanpinnan alapuolella) 31.5.2023

9.8.2023

- +36,42 (1,63 m maanpinnan alapuolella) 28.6.2023
- PVP-KN38:
 - +35,99 (0,28 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - +35,99 (0,28 m maanpinnan alapuolella) 31.5.2023
 - +34,82 (1,45 m maanpinnan alapuolella) 28.6.2023
 - +34,79 (1,48 m maanpinnan alapuolella) 6.7.2023
- PVP-KN39:
 - +24,66 (3,70 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - +24,50 (3,86 m maanpinnan alapuolella) 31.5.2023
 - +24,31 (4,05 m maanpinnan alapuolella) 28.6.2023
 - +24,16 (4,20 m maanpinnan alapuolella) 6.7.2023
- PVP-KN40:
 - +27,00 (0,40 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - +26,61 (0,79 m maanpinnan alapuolella) 31.5.2023
 - +26,43 (0,97 m maanpinnan alapuolella) 28.6.2023
 - +26,90 (0,50 m maanpinnan alapuolella) 6.7.2023
- PVP-KN41:
 - +30,28 (0,62 m maanpinnan alapuolella) 30.8.2021
 - kuiva 28.6.2023
 - kuiva 6.7.2023.

Ylemmiltä alueilta sade- ja sulamisvedet valuvat kallionpintaa ja sen päällä olevia vettä johtavia maakerroksia pitkin sekä kalliossa olevia rakoja pitkin kertyen pohjavedeksi alempana sijaitseville alueille.

Savikerrokset ovat huonosti vettä läpäiseviä / lähes vettä läpäisemättömiä, ja pohjavesi liikkuu savikerroksen alapuolisessa vettä johtavissa hiekka-/moreenikerroksissa, joten pohjavesimittaukset kuvastavat savialueilla pohjaveden painetasoa nykyisessä luonnontilaisessa tilanteessa. Kaakkoisosan täyttöalueella pohjaveden painetaso on lähellä savikerroksen / savisen silttikerroksen yläpintaa.

Louhittavilla alueilla tai alueilla, jossa kallionpinta kaivetaan esiin sadevesi/sulamisvesi/pohjavesi liikkuu ja asettuu louhitun tai esiin kaivetun kallionpinnan mukaisesti.

3 POHJARAKENNUSRATKAISUT

3.1 Geotekninen luokka

Kohteen geotekninen luokka on GL2.

3.2 Rakennusten ja rakenteiden perustaminen

Datakeskusrakennus, pumppuasema, vedenkäsittelyrakennus, VSS, lumenkäsittelyrakennus, väliaikainen sähköasema ja sähköasemat suositellaan perustettavan louhitun tai luonnontilaisen kallionpinnan päälle rakennettavan kalliomurskekerroksen (KaM #0/32 mm, $h \geq 300$ mm) varaan. Alueilla, jossa on tarvetta louhinnalle, louhintataso on vähintään 300 mm perustuksen alapinnan alapuolella. Geoteknisen kantokestävyyden mitoitusarvona voidaan käyttää $R_d/A' = 800$ kPa, kun kalliomurskekerroksen paksuus on korkeintaan 1 m ja $R_d/A' = 500$ kPa, kun

9.8.2023

kalliomurskekerroksen paksuus on yli 1 m. Vettä keräävät painanteet tulee täyttää kalliomurskeella kerroksittain tiivistäen.

Porttirakennus suositellaan perustettavan maanvaraisesti siten, että sen kohdalla olevat nykyiset täytöt poistetaan hiekka-/sora-/moreenikerroksen yläpintaan ja korvataan kalliomurskeella KaM #0/90...32 mm. Mursketäytön yläosan ($h \geq 300$ mm) tulee olla kalliomursketta KaM #0/32 mm. Hiekka-/sora-/moreenikerrokselle voidaan käyttää geoteknisen kantokestävyyden mitoitusarvoa $R_d/A' = 300$ kPa. Ks. pohjatutkimusleikkauksissa I-I ja 15-15 esitetyt lisähuomiot porttirakennuksen perustamiseen liittyen.

Tukimuurien ja muiden rakenteiden perustamisessa noudatetaan samoja periaatteita kuin rakennusten perustamisessa.

Mikäli työn aikana havaitaan olennaisia poikkeamia pohjatutkimuksiin ja niiden perusteilla arvioituihin pohjaolosuhteisiin nähden, tulee tätä lausuntoa siinä tilanteessa päivittää.

3.3 Alapohjat

Maanvaraisten rakennusten alapohjat voidaan tehdä maanvaraisina.

Alustaluvut maanvaraisten alapohjien mitoitusta varten:

- 42 MN/m³ alueilla, jossa louhinta tehdään 0,3 m anturan alapinnan alapuolelle
- 30 MN/m³ alueilla, jossa louhinta tehdään yli 1 m anturan alapinnan alapuolelle tai luonnontilainen kallionpinta sijaitsee yli 1 m anturan alapuolella
- väliarvot interpoloidaan.

Maanvaraisilla alueilla, jossa perustusten alapuolista kalliomursketäyttöä ei uloteta kallioon, alustaluvut määritetään tapauskohtaisesti maalajin mukaan.

3.4 Salaojitus

Rakennuspohja salaojitetaan noudattaen ohjetta RIL 126-2020. Salaojan ylimmän kuivatustason tulee ensisijaisesti olla vähintään 0,2 m anturan alapintaa syvemmillä. Mikäli salaojituksen taso sijaitsee anturan alapinnan yläpuolella, tulee käyttää kapillaarikatkoja (esim. Xypex tai bitumisively) betonirakenteissa RAK-suunnitelmien mukaan. Salaojaputket tarkastuskaivoineen asennetaan rakennuksen ulkopuolelle ja alapohjan alle. Salaojitustason alapuoliset rakenteet tulee olla vesitiiviitä.

Alapohjan alapuolelle rakennetaan vähintään 300 mm paksu salaojituskerros, joka yhdistetään rakennusta kiertävään salaojitukseen. Salaojituskerroksen materiaalina käytetään RIL1a/RIL 126-2020, esim. sepeli KaS #5...8/16...32 mm. Alapohjan alapuolisten salaojien minimietäisyys lattian lämmöneristeestä on 400 mm.

Salaojituskerroksen alapuolinen kalliomursketäyttö kallistetaan salaojiin päin vähintään 1 % kaltevuudella, ja se erotetaan salaojituskerroksesta suodatinkankaalla N3, limitys vähintään 500 mm.

9.8.2023

Salaojan minimikaltevuus on ulkoseinälinjoilla 0,5 % ja rakennuksen alla 1 %. Salaojavedet johdetaan perusvesikaivoon tai -pumppaamoon LVI-suunnitelmien mukaan, josta ne johdetaan alueen hulevesiverkostoon.

3.5 Radon

Radon tulee huomioida suunnittelussa.

Radoninpoistoputkisto tulee asentaa kaikkien niiden rakennusten alapohjien alapuolelle, jossa työskennellään tai oleskellaan pitkiä aikoja. Radoninpoistojärjestelmän tulee olla aktiivinen vähintään datakeskusrakennuksen toimisto-osan alla, muualla se voi olla passiivinen (kytkettävissä tarvittaessa päälle, mikäli radonmittaukset niin edellyttävät).

Suunnittelussa noudatetaan ohjetta RT 103123 Radonin torjunta. Kaikki alapohjaan tehtävät läpiviennit ja liitokset tulee tehdä erityistä huolellisuutta ja edellä mainittua ohjetta noudattaen.

Täyttötöissä käytettävien kiviainesten tulee olla CE-merkittyjä ja niistä tulee toimittaa radioaktiivisuustodistukset. Kiviainesten radioaktiivisuuden tulee olla alle STUK:n asettamien raja-arvojen.

3.6 Routasuojaus

Kallion päällä oleva luonnontilainen pohjamaa on routivaa ja se on otettava huomioon rakennuksen suunnittelussa. Siellä, missä perustukset ja rakenteet perustetaan luonnontilaisen tai louhitun kallion päälle tiivistetyn routimattoman kalliomurskekerroksen varaan tai perustusten alapuolinen routimaton kalliomursketäyttö ulottuu roudattomaan syvyyteen, perustusten routasuojausta ei tarvita. Routasuojauslevyt ovat kuitenkin tarpeen rakennusten ulkoseinien vierustoilla salaojaputkien jäätyksen estämiseksi.

Routasuojauksen mitoituksessa käytettävä mitoituspakkasmäärä on $F_{50} = 35\ 000\ \text{Kh}$. Routasuojauksessa noudatetaan ohjetta RIL 261-2013.

3.7 Kaivannot

Korkeintaan 2 m syvät maakaivannot voidaan tehdä luiskattuina 1:1...1:2 kaltevuudella maakerrosten mukaan, mikäli se on tilantarpeen ja olemassa olevien rakenteiden puolesta mahdollista. Yli 2 m syvät kaivannot tulee tarkastella tapauskohtaisesti ja tarvittaessa tuettava. Kaivantojen suunnittelussa noudatetaan kaivanto-ohjetta RIL 263-2014 sekä ohjetta RIL 271-2019.

Kaivannon työnaikainen kuivanapito tehdään kaivannosta pumppaamalla. Pumppausvedet tulee selkeyttää ennen niiden johtamista kunnan hulevesijärjestelmään.

3.8 Louhinta ja paalutus

Louhinta ja paalutus tulee suunnitella ja toteuttaa voimassa olevien lakeja noudattaen ja louhinnassa ja paalutuksessa tulee ottaa huomioon ympäröivät rakenteet, rakennukset ja niiden värinäherkät laitteet.

9.8.2023

Ennen louhinta- ja paalutustöitä ja niiden jälkeen tulee ympäristön rakenteet katselmoida. Olemassa olevat vauriot ja halkeamat tulee dokumentoida ja valokuvata ennen louhintaa ja paalutusta tehtävän katselmuksen yhteydessä. Lisäksi lähiympäristön rakenteisiin tulee asentaa 3-komponenttisia värinäseurantamittareita, joilla värinöitä voidaan seurata jatkuvasti.

Louhinta ja paalutus tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että värinät eivät missään tilanteessa ylitä sallittuja heilahdusnopeuden arvoja, ja että ympäristön vaurioilta vältytään.

Louhinta tulee ulottaa rakennusten kohdalla vähintään 300 mm perustamistason alapuolelle, sekä putkijohtojen ja pihojen alueella suunnitelmien edellyttämälle tasolle.

Paalutusalustan riittävä paksuus tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä urakoitsijan ilmoittamien paalutuskoneen kuormien perusteella.

3.9 Täyttötöet

Löyhät, heikosti kantavat ja eloperäiset maa-ainekset tulee poistaa ja korvata routimattomalla, tiivistämiskelpoisella täyttömateriaalilla, esim. kalliomurskeella. Täyttöjen tiivistystyöt tehdään kerroksittain vaadittuun tiivysasteeseen.

Täyttöjen tiivyyttä tarkkaillaan sekä työtapatarkkailuna että levykuormituskokeilla. Levykuormituskokeita suositellaan tehtävän täyttökerroksista vähintään 1-2 m syvyysvälein paksujen täyttöjen alueella, ohuempien täyttöjen alueella tiheämmin. Täyttöjen tiivysvaatimukset on esitetty MaaRYL:ssä ja InfraRYL:ssä. Rakennusten perusten alapuolisessa ja ympäristäytössä tulee noudattaa MaaRYL:n, InfraRYL:n ja hyvien rakennustapojen mukaisia tiivistysohjeistuksia. Talvityönä tehtävissä täyttötöissä tulee huolehtia, että täyttörakenteisiin ei päädy lunta tai jäätä, joka voi sulamisen seurauksena aiheuttaa täyttörakenteissa painumia. Kaivupohjan jäätyminen työn aikana tulee estää.

3.10 Pohjanvahvistukset

Suunnitellun pääsisäänkäyntitien alle tulee tehdä pohjanvahvistus nykyisen maatäyttöalueen kohdalla. Teknisesti mahdollisia pohjanvahvistustapoja ovat teräsbetoninen paalulaatta tai savikerroksen / savisen silttikerroksen pilaristabilointi. Siellä missä savikerroksen / savisen silttikerroksen paksuus on max. 1,5 m; suositellaan tehtävän massanvaihto kalliomurskeella KaM #0/90...32 mm hiekka-/sora-/moreenikerroksen yläpintaan.

Paalulaatta

Mikäli pohjanvahvistustapana käytetään teräsbetonista paalulaattaa, kaikkia nykyisiä täyttökerroksia ei ole teknisistä syistä tarpeen poistaa paalulaatan kohdalta, vaan riittää, että poistetaan vain välttämätön osuus nykyisistä täytöistä. Paalut mitoitetaan tukipaaluina.

Paalulaatan tulee kantaa vähintään sen yläpuolelle tulevat täytöt ja muut kuormat. Paalulaatan korkeusaseman valinnalla voidaan vaikuttaa paalulaatan laajuuteen ja rakenteelliseen mitoitukseen. Paalulaatan pengertäyttönä käytetään pääosin

9.8.2023

kalliomursketta KaM #0/90 mm. Pengertäyttö yhdistetään jouhevasti ympäröivien alueiden täyttöihin ja maakerrokseen.

Paalulaatan paalutyyppeinä suositellaan käytettävän teräksisiä porapaaluja, koska:

- nykyisten täyttöjen materiaali, paksuus ja tiiviys vaihtelee
- alueella pohjamoreeni on paikoin paksu, erittäin tiivis, kivinen ja yläpinnaltaan paikoin jyrkkäpiirteinen.

Porapaalut porataan alapäästään vähintään $3 \times D$ ehjään kallioon. Kallionpinnan ollessa kalteva, poraussyvyydessä noudatetaan NCCI7 / 2023 taulukkoa 4.

Paalutuksessa noudatetaan paalutusohjetta PO-2016 ja paaluvalmistajan ohjeita. Kohteen paalutustyöluokka on PTL2. Porapaaluille teräksen korroosiovaran tulee olla vähintään 2,2 mm / 100 vuotta / syöpyvä pinta. Porapaalut betonoidaan sisäpuolelta RAK-suunnitelmien mukaan. Porapaalut varustetaan paaluvalmistajan ohjeiden mukaisilla teräksisillä paaluhatuilla, joiden paikallaan pysyminen tulee varmistaa valutöiden aikana.

Porapaalujen puristuskestävyyden mitoitusarvoja alla:

Porapaalut

- RD170/10, teräslaji S460MH: $F_d = 1097$ kN
- RD170/12.5, teräslaji S460MH: $F_d = 1195$ kN
- RD220/10, teräslaji S460MH: $F_d = 1662$ kN
- RD220/12.5, teräslaji S460MH: $F_d = 1887$ kN
- RD270/10, teräslaji S460MH: $F_d = 2171$ kN
- RD270/12.5, teräslaji S460MH: $F_d = 2714$ kN

missä

F_d = Eurokoodin mukainen puristuskestävyyden mitoitusarvo murtorajatilassa, arvoissa huomioitu em. korroosiovara.

Negatiivinen vaippahankaus tulee huomioida pysyvänä kuormana PO-2016 mukaisesti. Sen arvo riippuu paalulaatan alle tulevien ja jäävien täyttöjen paksuudesta, ja se määritetään jatkosuunnittelun yhteydessä. Maaperän sivuvastus paaluille riippuu paalulaatan korkeusasemasta sekä sen alle jäävistä ja tulevista täytöistä. Sivuvastuksen arvo määritetään jatkosuunnittelun yhteydessä. Rakenteessa tulee käyttää vinopaaluja, mikäli rakennelaskelmat niin edellyttävät.

Alle 3 m pituiset paalut tulee kiinnittää yläpäästä jäykästi paalulaattarakenteeseen. Pienin sallittu paalupituus riippuu paaluhalkaisijasta Paalutusohjeen PO-2016 mukaisesti.

Pilaristabilointi

Mikäli pohjanvahvistustapana käytetään pilaristabilointia, tulee nykyiset täyttökerrokset poistaa stabiloitavan alueen kohdalta.

Stabiloinnit tulee tehdä rakennustöiden alkuvaiheessa, kun nykyiset täyttökerrokset on kaivettu pois. Stabilointeja tulee esikuormittaa 1 m paksulla työpenkereellä vähintään 1 kk ajan. Valmiin stabilointipilarin minipituus on 1,5 m.

9.8.2023

Stabiloinnin tulee kantaa yläpuolelle tulevat täytöt ja kuormat. Lisäksi painumien tulee pysyä sallituissa rajoissa. Putkilinjojen kohdilla pilaristabilointeja tulee tihentää.

Pohjanvahvistukset tulee liittää jouhevasti ympäröivien alueiden pohjanvahvistuksiin.

Pohjanvahvistustöissä tulee huomioida pohjaveden painetaso.

3.11 Piha-alueet ja putkijohdot

Piha-alueen rakennekerrokset voidaan mitoittaa InfraRYL 2017 liitteiden T2, 7 ja 8 taulukoiden mukaan seuraavasti, mikäli alueelle sallitaan tavanomaiset n. 50-100 mm routanousut:

- Pohjamaan kantavuusluokka:
 - o Kallio, kalliomurske louhitun tai luonnontilaisen kallion päällä: kantavuusluokka A
 - o Mikäli kallion yläpuolista luonnontilaista maata jätetään rakennekerrosten alapuolelle, tulee käyttää alemmaa pohjamaaluokkaa tapauskohtaisesti, esim.:
 - hiekka / moreeni: kantavuusluokka E
 - kantavuusluokka F, mikäli moreeni on silttimoreenia
 - stabiloitu pohjamaa: kantavuusluokka E
 - kantavuusluokka tarkentuu stabiloitavuuskokeiden perusteella.
- Katuluokka: 4, 5 tai 6, käyttötarkoituksen mukaan.
- Kaivupohjalle asennetaan suodatinkangas N3, limitys vähintään 500 mm. Louhintapohjalla suodatinkangasta ei tarvita.

Mikäli tavoitellaan pienempiä routanousuja, tulee käyttää paksumpia rakennekerroksia.

Asfalttipäällysteiden osalta suositellaan seuraavaa:

- raskaan liikenteen alueille kaksikerrossafaltti: AB 16/125, h = 50 mm + ABK 22/125, h = 50 mm
- normaalin ajoneuvoliikenteen alueille: AB 16/125 h = 50 mm
- kevyen liikenteen alueille: AB 8/100 tai AB 11/100 h = 40 mm.

Louhittavilla alueilla tai alueilla, jolla luonnontilainen kallio kaivetaan esiin, piha-alueiden putkijohdot voidaan perustaa asennusalustan (KaM #0/16 mm, h \geq 150 mm) välityksellä louhittavan kalliokanaalin tai luonnontilaisen kallion varaan. Muualla putkijohdot voidaan perustaa murskearinan (KaM #0/16...32 mm, h = 300 mm) välityksellä tiiviin tai keskitiiviin luonnontilaisen hiekan, soran tai moreenin varaan tai stabiloidun pohjamaan varaan. Putkijohdon liitoskohdassa kunnan verkostoon käytetään samaa perustamistapaa, jolla kaupungin verkostokin on perustettu. Mikäli putkijohdon perustamistapa vaihtuu, tulee käyttää siirtymärakennetta.

Kaivupohjalla putkilinjojen alle asennetaan suodatinkangas N3, limitys vähintään 500 mm. Louhintapohjalla suodatinkangasta ei tarvita.

9.8.2023

4 NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT JA OHJEET

Suunnittelussa on noudatettava seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset InfraRYL 2023
- Talonrakennuksen maatöiden yleiset laatuvaatimukset MaaRYL 2023
- RT 103123 Radonin torjunta
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät
- RIL 261-2013 Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
- RIL 254-2016 Paalutusohje PO-2016
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu, Eurokoodi
- Väyläviraston ohjeita 14/2023, NCCI 7 Geotekninen suunnittelu, soveltuvin osin
- RIL 271-2019 Teräsrakenteisten tukiseinien rakenteellinen mitoitus, soveltuvin osin
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- Liikenneviraston ohjeita 17/2018 Syvästabiloinnin suunnittelu, soveltuvin osin
- 644/2011 Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta
- Asfalttinormit 2017

Laatinut

Kasper Holopainen
Pohjarakennesuunnittelija, DI
Sipti Oy

Tarkastanut

Marko Haatainen	Mika Rantala
Toimitusjohtaja, DI	Projektipäällikkö, DI
Sipti Oy	Sipti Oy

Hyväksynyt

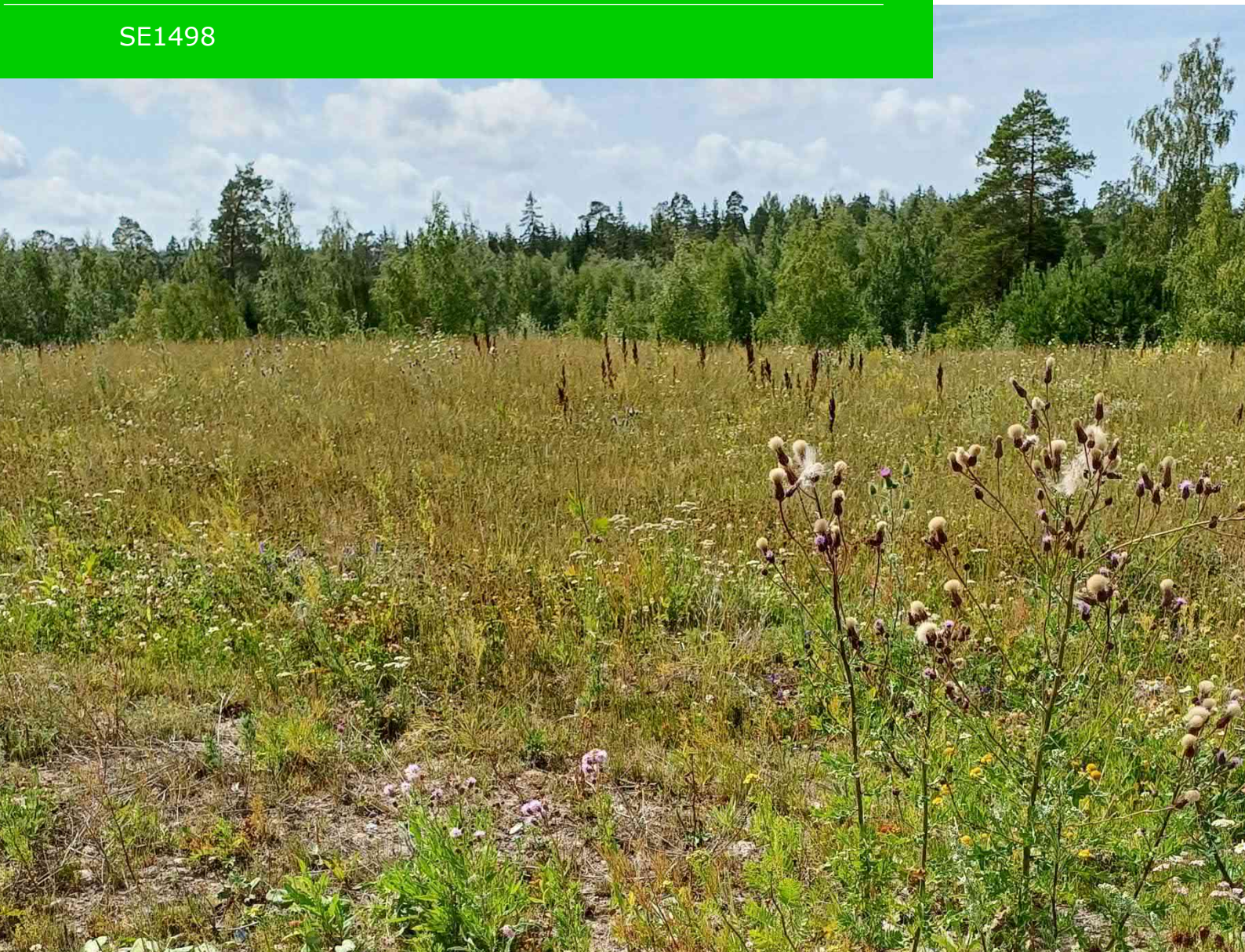
Juha Häkkänen
Suunnittelupäällikkö, DI
Sipti Oy

15.9.2023

Sweco Finland Oy / Microsoft 3465 Finland Oy
Kolabackenin datakeskusalue, Kirkkonummi
Maaperän haitta-ainetutkimukset

Tutkimusraportti

SE1498



SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Kohdetiedot	1
2.1	Sijainti ja naapurusto	1
2.2	Historia	2
2.3	Nykytilanne ja tuleva käyttö	2
2.4	Maaperä	2
2.5	Pohja- ja pintavesi	3
2.6	Herkät kohteet	3
2.7	Aiemmat pilaantuneisuustutkimukset	3
3	Tutkimusmenetelmät	4
3.1	Tutkimuksen toteutus	4
3.2	Tulosten vertailu	5
4	Tutkimustulokset	6
4.1	Kenttähavainnot ja -mittaukset	6
4.2	Analyysitulokset	7
5	Pilaantuneisuus ja puhdistustarpeen arviointi	7

LIITTEET

1. Tutkimuskartta
2. Maanäytetulosten yhteenvetotaulukko
3. Laboratorion analyysitulokset
4. Kuvaliite

Dokumentti perustuu lähtötietoihin, jotka on saatu hankkeen eri osapuolilta sekä muihin työn aikana käytettävissä olleisiin tietolähteisiin ja tuloksiin sekä mahdollisissa haastatteluissa esille tulleisiin tietoihin. Työ on suoritettu ammattitaidolla ja huolellisesti, jolloin sen johtopäätökset kuvaavat olemassa olevan tiedon pohjalta laadittua parasta mahdollista arviointia. Sipti Environment Oy:n vastuu dokumentin sisällöstä rajoittuu työstä maksettuun konsulttikorvaukseen. Sipti Environment Oy ei vastaa tämän dokumentin sisällöstä mahdollisesti aiheutuvista suorista tai epäsuorista taloudellisista seurauksista, jotka kohdistuvat kolmanteen osapuoleen.

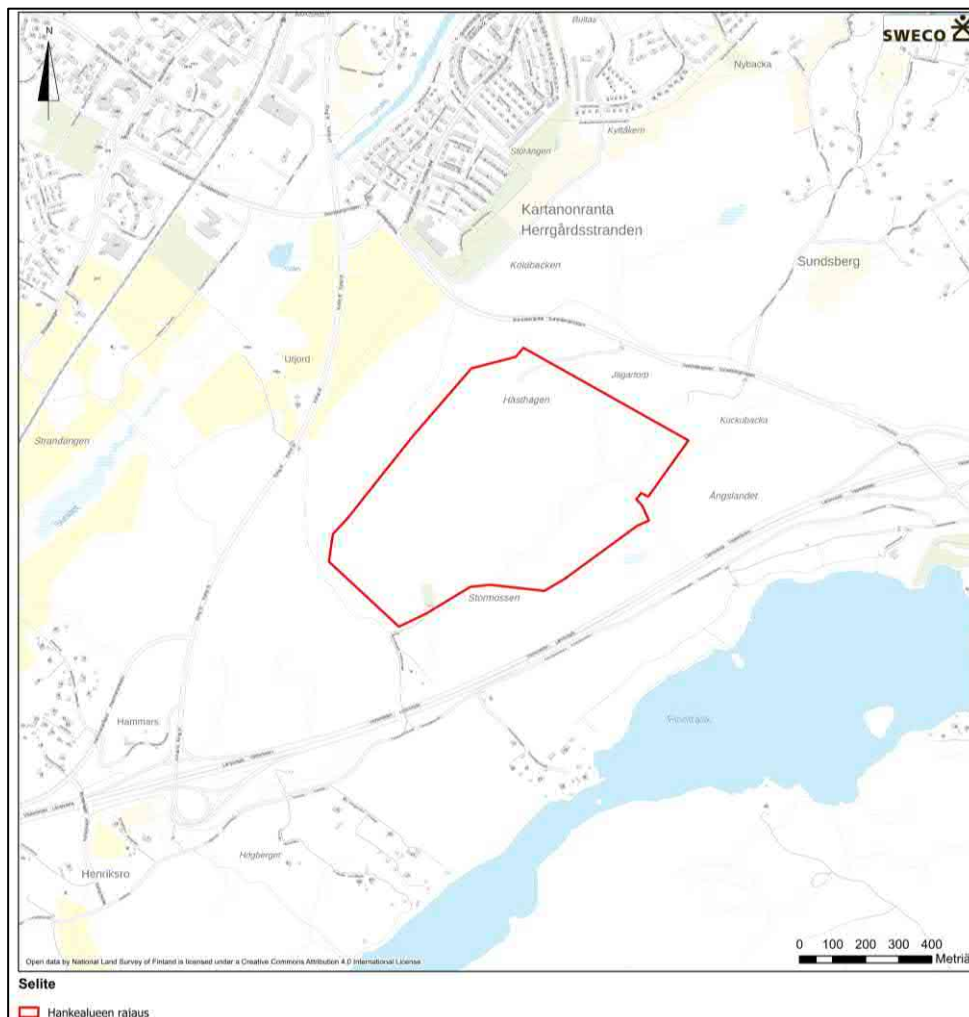
1 Johdanto

Kirkkonummella, Masalan kaupunginosan kaakkoispuolella sijaitsevalla alueella toteutettiin maaperän haitta-ainetutkimukset 17. – 24.7.2023. Hankealueelle on suunnitteilla uusi datakeskus. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää maaperän mahdollinen pilaantuneisuus.

2 Kohdetiedot

2.1 Sijainti ja naapurusto

Hankealue on kooltaan noin 50 hehtaaria ja sijoittuu Kirkkonummelle, noin 1 km etäisyydelle Masalan taajaman kaakkoispuolelle, Länsiväylän (kt 51), Kehä III (kt 50) ja Sundsbergintien väliselle alueelle. Hankealueen rajaus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Hankealueen sijainti. © Sweco Uk Ltd, Maanmittauslaitos.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

2.2 Historia

Hankealueella sijaitsee vanha ampumarata sekä entisiä maanlajitusalueita. Ampumaratatoiminta sekä maanlajitus ovat alueella päättyneet.

Vanhan ampumaradan osalta on kyseisen alueen maaperän kunnostamiselle ELY-keskuksen antama kunnostuspäätös (JUDELY/9726/2016), jonka mukaan ampumaradan alueen maaperä on raskasmetalleilla pilaantunutta (kohta 2.7).

Alueen kaakkoisosassa sijaitseva maanlajitusalue on ollut toiminnassa vuodesta 1996, ja sitä käytettiin nykyisen Länsiväylän (kt 51) rakentamisen aikana. Alueen maanlajitykselle on Uudenmaan Ympäristökeskuksen vuonna 2006 myöntämä ympäristölupa (UUS-2005-Y-411-111), jota on myöhemmin jatkettu ja muutettu Kirkkonummen kunnan rakennus- ja ympäristölautakunnan 15.10.2013 § 158 myöntämällä ympäristöluvalla. Alue on maisemoitu luvan mukaisesti ja ympäristölupa on rauetettu 28.2.2023. Alueelle on vuosien 2006–2023 välillä läjitetty puhtaita pintamaita, savea ja humusmaita.

Historiallisten ilmakuvien perusteella alue on ollut pääasiassa metsää vuodesta 1944 vuoteen 1999 saakka. Tämän jälkeen alueella on toteutettu ampumarata- ja maanlajitusalue toimintaan liittyviä hakkuita.

2.3 Nykytilanne ja tuleva käyttö

Nykytilanteessa alueella ei ole toimintoja. Alueen ampumaratoiminta ja maanlajitus ovat päättyneet. Läjitetty alue on pintakasvillisuuden peitossa. Alueella on metsää ja raivatut alueet ovat metsittyneet.

Asemakaavassa alue on varattu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Tämänhetkisen hankesuunnitelman mukaan hankealueelle rakennetaan kolme datakeskusrakennusta ja niille tarvittavat tukitoiminnot (mm. kunnossapito- ja toimistorakennukset, tarvittavat huoltotiet ja parkkialueet).

2.4 Maaperä

Alueen maaperä on GTK:n Maankamara-aineiston perusteella vaihtelevasti kalliomaata (Ka), savea (Sa) ja hiekkamoreenia (Mr). Hankealueen maanpinta on nykyisellään noin tasolla +27...+41, laskien luoteesta kohti kaakkoa.

Hankealueella on tehty pohjatutkimuksia, joiden yhteydessä tutkittiin myös happamien sulfaattimaiden esiintymistä maa-aineksien korroosio-ominaisuuksien selvittämiseksi. Tutkimuksissa ei todettu normaalista poikkeavia sulfaattipitoisuuksia.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

2.5 Pohja- ja pintavesi

Tutkimuskohde ei sijaitse vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella.

Finnträsk sijaitsee noin 400 metrin päässä alueen eteläpuolella Länsiväylän toisella puolella. Gölet sijaitsee noin 400 metrin päässä luoteiseen Kehä 3 toisella puolella. Espoonlahden osa Sundsberginlahti sijaitsee noin 1 km etäisyydellä kohteesta pohjoiseen.

Tutkimusalueella virtaa nimeämättömiä puroja ja ojia.

2.6 Herkät kohteet

Espoonlahden luonnonsuojelualue ja Laamannipuiston jalopuumetsikkö sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä pohjoisen suunnassa. Vestergårdin metsä sijaitsee noin 700 m etäisyydellä kohteesta etelään.

Kartanonrannan päiväkotit ja koulu sijaitsevat kohteesta noin 400 metrin etäisyydellä pohjoisessa. Tenava päiväkodit sijaitsevat kohteesta noin 700 metrin etäisyydellä pohjoisessa.

Masalan terveysasema sijaitsee kohteesta noin 900 metrin etäisyydellä luoteen suuntaan.

2.7 Aiemmat pilaantuneisuustutkimukset

Hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty seuraavat tutkimukset:

- Ampumaradan maaperän pilaantuneisuustutkimus elo-syyskuussa 2015, Golder Associates Oy. Maaperänäytteitä otettiin viidestä tutkimuspisteestä. Yhdessä tutkimuspisteessä (S1) todettiin VNa 214/2007 alemman ohjearvon ylittävä lyijypitoisuus. Lisäksi todettiin kynnysarvotason ylityksiä antimonin (S1), lyijyn (S2), arseenin (S4) sekä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ (S5) osalta. Todetut alkuainepitoisuudet rajoittuivat maaperän pintakerrokseen, enintään 0,5 m syvyydelle. **Alue on kunnostettu nykyisen maanomistajan toimesta kesällä 2023. Tutkimusraportin laatimishetkellä kunnostuksen loppuraporttia ei ollut saatavilla.**
- Ampumarata-alueen pilaantuneisuustutkimukset marras-joulukuussa 2015, Sito Oy. Tutkimusten yhteydessä alueen maaperän pintakerroksista otettiin 39 maaperänäytettä. Tutkimusten perusteella alueen maaperässä todettiin paikoin VNa 214/2007 ylemmät ohjearvotasot ja/tai vaarallisen jätteen raja-arvot ylittäviä lyijy-, kupari- sekä sinkkipitoisuuksia. Lisäksi todettiin kynnysarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia. **Alue on kunnostettu nykyisen maanomistajan toimesta kesällä 2023.**

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Tutkimusraportin laatimishetkellä kunnostuksen loppuraporttia ei ollut saatavilla.

- DD-maaperätutkimukset 2021, Taratest Oy. Maaperänäytteitä otettiin yhteensä seitsemästä pisteestä (KN2-KN34). Yhdessä tutkimuspisteessä, KN30, todettiin VNa 214/2007 kynnysarvotason ylittävä mutta alemman ohjearvotason alittava lyijypitoisuus 98 mg/kg. PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuudet alittivat kynnysarvotason.
- Fortum Kolabackenin jätelämpövoimalan sijoituspaikka 2023, Afry Finland Oy. Tutkittu seitsemän tutkimuspistettä, joista kahdessa todettiin arseenin osalta kynnysarvotason ylityksiä. Tutkimusalue sijoittuu datakeskuksen hankealueen ulkopuolelle.

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Tutkimuksen toteutus

Maaperänäytteenotto toteutettiin kairakalustolla pohjatutkimusten yhteydessä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 (SE8.2 mukaan lukien) tutkimuspisteestä (SE1-SE20). Näytteenottopisteet sijoitettiin kattavasti eri puolille tutkimusaluetta, huomioiden kohteessa maaläjitysalueen ja ampuradan sijainnit. Toteutuneet tutkimuspisteet on esitetty liitteen 1 kartassa.

Kairatutkimuksissa maanäytteitä otettiin jatkuvana sarjana maanpinnasta lähtien määräosavälein (0,0–0,5 m, 0,5–1 m, 1–2 m, 2–3 m, jne.). Näytteenotto ulotettiin maaläjitysalueella 10 m syvyyteen, ja muualla 6 m syvyyteen tai arvioituun kallionpintaan asti.

Näytteistä kirjattiin aistinvaraiset havainnot (maalaji, haju, väri, ulkonäkö, jätteellisyys sekä kosteus) ja analysoitiin XRF-kenttämittalaitteella yleisimpien raskasmetallien pitoisuudet.

Historiatietojen, kenttähavaintojen ja -mittausten perusteella osa maanäytteistä toimitettiin laboratorioon analysoitavaksi. Näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa. Toteutuneet laboratorioanalyysit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Analysoidut haitta-aineet ja analyysimäärät

Analyyysi	Maanäytteet (kpl)
Alkuaineet (VNa 214/2007)	15
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	20
C ₅ -C ₁₀ + BTEX	8
PAH-yhdisteet	20
PCB-yhdisteet	8
TOC	4

3.2 Tulosten vertailu

Maaperän tilan arviointiin käytettiin VNa 214/2007 (nk. PIMA-asetus) mukaisia haitta-ainekohtaisia kynnys- ja ohjearvoja sekä alueellisia taustapitoisuuksia. Lisäksi vertailussa käytettiin vaarallisen jätteen raja-arvoja (Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2). Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää PIMA-asetuksessa annetun kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa suurempi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

Valtioneuvoston asetuksessa (VNa 214/2007) on määritelty maa-alueiden pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot yleisimmille haitta-aineille.

Kynnysarvo tarkoittaa arvoa, jonka ylittyessä jonkin haitta-aineen kohdalla tulee alueen pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioida. Alueilla, joilla luontainen taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

Taustapitoisuus (SSTP-arvo) tarkoittaa haitallisten aineiden luontaisia pitoisuuksia tai sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia pitoisuuksia, jotka esiintyvät laaja-alaisesti pilaantuneen alueen ympäristössä ja ovat peräisin useammasta eri päästölähteestä, eivät kohteessa harjoitetusta toiminnasta.

Alempi ohjearvo tarkoittaa maaperän haitta-aineen pitoisuusarvoa, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena muulla kuin teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu. Mm. asuinrakentaminen sisältyy tähän kategoriaan.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Ylempi ohjearvo tarkoittaa maaperän haitta-aineen pitoisuusarvoa, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Toisin kuin kynnysarvo, ohjearvot eivät ole päätöksentekoa sitovia arvoja, vaan ainoastaan apuvälineitä kohdekohtaiseen riskinarviointiin perustuvassa pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa. Riskinarviointimenettelyssä arvioidaan haitta-aineesta aiheutuvat riskit terveydelle ja ympäristölle sekä riskinarvioinnin lopputuloksena määritellään toimenpiteiden tarve ja tavoitteet. Jos arvioinnin johtopäätöksenä kaikkien tarkasteltujen haittojen ja riskien voidaan todeta olevan merkityksettömän pieniä ja hyväksyttäviä, alueen maaperä ja pohjavesi eivät ole lainsäädännön näkökulmasta pilaantuneita, eikä niillä ole puhdistustarvetta. Jos yhtäkin tarkasteltua haittaa tai riskiä ympäristölle tai terveydelle sen sijaan voidaan pitää merkittävänä, maaperä tai pohjavesi todetaan pilaantuneeksi ja se on puhdistettava tai on tehtävä muuta riskienhallintaa, jolla haitta-aineista aiheutuva riski voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle.

Maankäytöstä ja haitta-aineiden pitoisuuksista riippuen myös sellaiseen kohteeseen, jossa riskinarvioinnin perusteella ei ole puhdistustarvetta, voi jäädä maa-ainesten tai maankäytön rajoituksia.

4 Tutkimustulokset

4.1 Kenttähavainnot ja -mittaukset

Näytteissä havaittiin paikoin pieniä määriä jätejakeita, kuten tiiltä, styroksia ja lasia. Kaikki jätejakeita sisältäneet näytepisteet sijaitsivat vanhoilla maanlajitysalueilla. Lukuun ottamatta neljässä näytteessä havaittua lievää, mahdollisesti kasviaineksen hajoamisesta johtuvaa mädäntynyttä hajua, näytteissä ei havaittu muita aistinvaraisia merkkejä pilaantuneisuudesta.

Kaikissa tutkimuspisteissä (eri syvyyksillä) todettiin XRF-kenttäanalyysien perusteella kynnysarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia. Lisäksi osassa pisteistä todettiin paikoin kynnysarvotason ylittäviä kromi- ja lyijypitoisuuksia, ja yhdessä pisteessä todettiin kynnysarvotason ylittävä nikkelpitoisuus.

Tutkimustyön aikana tehdyt havainnot maaperän laadusta, muut kenttähavainnot sekä kenttämittaustulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 2. Valokuvia kohteesta on esitetty liitteessä 4.

4.2 Analyysitulokset

Kynnysarvotason ylittäviä lyijypitoisuuksia todettiin näytepisteissä SE8.2 (67 ja 68 mg/kg), SE15 (61 mg/kg), SE18 (120 mg/kg) ja näytepisteessä SE8.2 todettiin kynnysarvotason ylittävä, mutta alemman ohjearvotason alittava elohopeapitoisuus (1,3 mg/kg). Pitoisuudet ylittävät alueen maaperässä esiintyville savi-silttimaille määritellyt suurimmat suositellut taustapitoisuusarvot.

Kynnysarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia todettiin näytepisteissä SE2 (7,0 mg/kg), SE8.2 (6,0 mg/kg), SE13 (17 mg/kg), SE16 (6,0 mg/kg) ja SE20 (6,0 mg/kg). Pitoisuudet kuitenkin alittivat arseenin alueellisen taustapitoisuuden (SSTP-arvo) hienojakoisessa luonnonmaassa (savi-siltti).

Vastaavasti kynnysarvotason ylittäviä, mutta alueellisen taustapitoisuuden (32 mg/kg) alittavia kobolttipitoisuuksia todettiin pisteissä SE19 (23 mg/kg) ja SE20 (28 mg/kg). Lisäksi pisteessä SE20 todettiin kynnysarvotason ylittävä, mutta alueellisen taustapitoisuuden (130 mg/kg) alittava vanadiinipitoisuus 110 mg/kg.

Yksittäisiä, kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä todettiin bentso(a)pyreenin osalta näytteissä SE1 (0,24 mg/kg) ja SE14 (0,23 mg/kg) ja fluoranteenin osalta näytteessä SE14 (1,4 mg/kg). Näytepisteissä SE1, SE4, SE6, SE7, SE8, SE9 ja SE14 todettiin kohonneita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä, mutta yhdisteiden summapitoisuus alittaa PAH-yhdisteiden kynnysarvotason. Haihtuvaksi määriteltävän naftaleenin osalta ei todettu laboratorion määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia.

Tutkimuspisteessä SE14 syvyydellä 0,0-0,5 m todettiin pitoisuus 350 mg/kg öljyhiilivetyjen raskaita jakeita (>C₁₀-C₂₁). Öljyhiilivetyjen summapitoisuuden (C₁₀-C₄₀) kynnysarvo ylittyy pisteen osalta.

Bensiinihiilivetyjen >C₅-C₁₀, MTBE:n ja TAME:n, BTEX-yhdisteiden, PCB-yhdisteiden, pitoisuudet eivät ylittäneet laboratorion määrittämissä rajoja.

Neljästä näytteestä teetettiin TOC-analyysi, ja näytteiden orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus vaihteli välillä <0,1...1,1 %.

Tutkimuspisteet, näytteenottosyvyydet, maaperän laatu ja muut kenttähavainnot sekä analyysitulokset ja niiden vertailu VNa 214/2007 mukaisesti kynnys- ja ohjearvoihin on esitetty liitteessä 2. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 3.

5 Pilaantuneisuus ja puhdistustarpeen arviointi

Kirkkonummelle, Länsiväylän (kt 51), Kehä III (kt 50) ja Sundsbergintien väliselle alueelle on suunnitteilla uusi datakeskusalue. Datakeskushankkeen

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

suunnittelun tueksi kohteessa toteutettiin maaperän pilaantuneisuustutkimuksia heinäkuussa 2023.

Tutkimusten yhteydessä otetuissa maanäytteissä todettiin paikoin VNa 214/2007 kynnysarvotasot ylittäviä pitoisuuksia lyijyä ja elohopeaa, öljyhiilivetyjä (C₁₀-C₄₀) sekä PAH-yhdisteisiin kuuluvia bentso(a)pyreeniä ja fluoranteenia.

Todetut kynnysarvotason ylittävät elohopea- ja lyijypitoisuudet ylittävät suurimman suositellun taustapitoisuusarvon. Arseenin, koboltin ja vanadiinin osalta todetut kynnysarvotason ylittävät pitoisuudet alittavat alueellisen taustapitoisuuden (SSTP-arvo).

Tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet alittivat VNa 214/2007 mukaiset alemmat- ja ylemmät ohjearvotasot. Kohteeseen on suunnitteilla teollisuuden laitosrakentamista, joten ohjearvovertailussa käytetään pilaantumiskynnyksenä VNa 214/2007 ylempää ohjearvotasoa. Tutkimuskohteena olleiden maa-alueiden ei täten yleisen ohjearvovertailun perusteella katsota olevan pilaantuneita.

Hankealueella sijaitsevan entisen ampumaradan alueen maaperän pintakerroksissa on vuoden 2015 tutkimusten perusteella todettu VNa 214/2007 ylemmät ohjearvotasot ylittäviä alkuainepitoisuuksia (raskasmetallit). Kohteeseen on vuonna 2016 annettu ympäristönsuojelulain mukainen päätös maaperän puhdistamisesta, ja kohteessa on toteutettu maaperän puhdistustöitä kesällä 2023. Vuoden 2016 puhdistuspäätöksessä alueelta veloitettiin poistamaan maa-ainekset, joissa raskasmetallien pitoisuudet ylittävät VNa 214/2007 ylemmät ohjearvotasot.

Puhdistustöiden toteutuksesta ja alueelle mahdollisesti jääneistä haitta-ainepitoisuuksista ei ollut saatavilla tietoa tämän raportin laatimishetkellä. Mikäli ampumarata-alueen maaperään on kunnostuksen jäljiltä jäänyt pitoisuustasoiltaan alemmat ohjearvotasot ylittäviä maa-aineksia, tulee kyseisten maa-ainesten kaivulle ja poistolle kohteesta hakea lupaa Uudenmaan ELY-keskukselta.

Lisäksi haitta-ainepitoisuuksiltaan kynnysarvotasot ylittävien maiden osalta tulee huomioida, että mikäli kyseessä olevia maita kaivetaan esimerkiksi tulevan rakentamisen yhteydessä, tulee syntyviä massoja käsitellä asianmukaisesti. Kynnysarvopitoisuudet ylittäviä massoja voi mahdollisesti hyötykäyttää kohdekiinteistöillä ympäristöviranomaisen luvalla ja geotekniset ominaisuudet huomioon ottaen. Kohteesta poistettavat massat tulee toimittaa vastaanottopaikkaan, jolla on lupa ottaa vastaan kyseisiä maa-aineksia.

Sipti Environment Oy

Oona Uhlgren
ympäristösuunnittelija



Roni Järvensivu
projektipäällikkö

LÄHTEET

Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. Saatavissa:
<https://paikkatietoikkuna.fi>

Geologian tutkimuskeskus (GTK), Maankamara. Saatavissa:
<https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

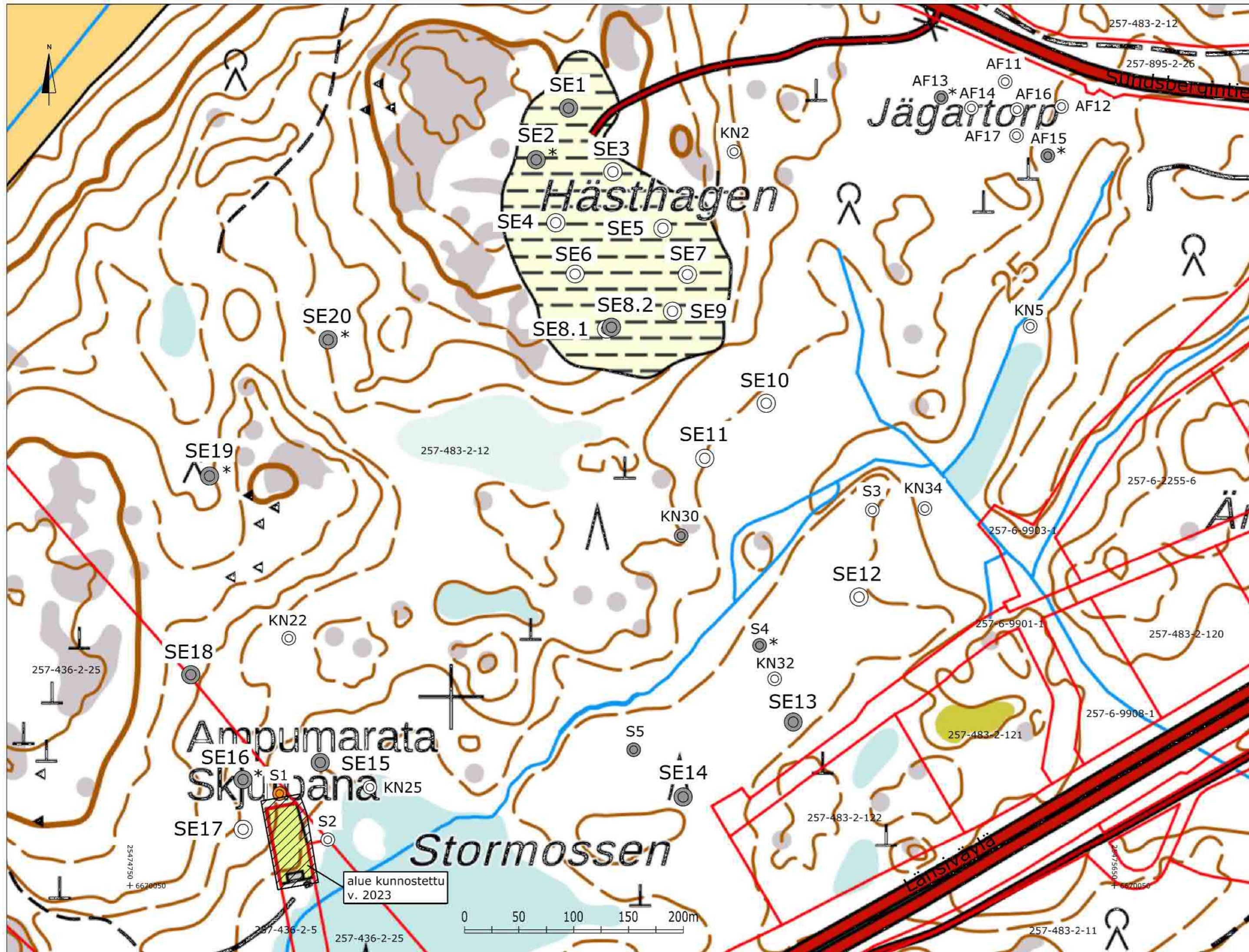
Geologian tutkimuskeskus (GTK), Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR)
karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/Tapir/>

Golder Associates Oy, Destia Lidl Kirkkonummi, Ympäristötekniisten
maaperätutkimusten tutkimusraportti, 16.9.2015.

Sito Oy, Pilaantuneen maa-alueen kunnostuksen yleissuunnitelma,
Sundsbergin ampumarata, 16.6.2016.

Taratest Oy, Kirkkonummen Stormossenin maaperätutkimukset,
tutkimusraportti, 22.9.2021.

LIITE 1



Tutkimuspisteet ja maanäytteiden haitta-aineiden pitoisuudet (laboratoriossa analysoidut pitoisuudet):

- = Pitoisuus alle VNa 214/2007 kynnys- ja ohjearvojen
- = Pitoisuus yli VNa 214/2007 kynnysarvon
- (with orange border) = Pitoisuus yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon
- (with red border) = Pitoisuus yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon

- SE ○ = Tutkimuspiste 17.7.-24.7.2023 (21 näytepistettä; SE1...SE20), Sipti Environment Oy
- KN ○ = PIMA-tutkimuspiste 19.8.-30.8.2021 (7 näytepistettä; KN2...KN34), Taratest Oy
- S ○ = PIMA-tutkimuspiste 27.8.-1.9.2015 (5 tutkimuspistettä; S1...S5), Golder Associates Oy
- AF ○ = PIMA-tutkimuspiste 14.3.2023 (7 tutkimuspistettä; AF11...AF17), AFRY Finland Oy
- * = alittaa alueen maaperän taustapitoisuuden (SSTP-arvo)

Maastokartta ja kiinteistöjaotus:
Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2023

Tasokoordinaatio/ Plankoordinaatistojärjestelmä	ETRS-GK25
Korkeusjärjestelmä	N2000

REV	PVM	TEKIJÄ	ERITTELY
Kohde		Microsoft 3465 Finland Oy Kolabacken datakeskusalue, Kirkkonummi	Piirustuksen sisältö Tutkimuskartta 1:3000
Päiväys		15.9.2023	Suunnitteluala, projektinumero, piirustusnumero
Suunn.		H. Koivistoinen	YMP SE1498 01
Hyv.		R. Järvensivu	



Sipti Environment Oy
Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
+358 40 757 9931

alue kunnostettu
v. 2023

LIITE 2

Pistetunnus	Syvyys (m)	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit													
		PCB 6	MTBE	TAME	MTBE/ TAME ¹¹	ETBE	DIPE	TAAE	TBA	C ₅ -C ₁₀ Bensiini ¹²	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²		
		0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	300		
		0,5	-	-	5	-	-	-	-	-	100	300	600		
		5	-	-	50	-	-	-	-	-	500	1 000	2 000		
		10	-	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-		
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
Taratest	KN2	0,0 - 1,0											<10	23	26
Taratest	KN5	0,0	3,0										<10	10	<20
Taratest	KN22	0,0	2,0										<10	<10	<20
Taratest	KN25	1,0	2,8										<10	131	138
Taratest	KN30	0,0	3,0										18	78	96
Taratest	KN32	1,0	4,0										<10	<10	<20
Taratest	KN34	0,0	3,0										<10	<10	<20
SE	KP 1	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	< 100	< 200	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0												< 50	< 100
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
SE	KP 2	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	< 100	< 200	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
SE	KP 3	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0											< 50	< 50	< 100
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0	< 0,003												
		4,0 - 5,0													
SE	KP 4	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
SE	KP 5	0,0 - 0,5											< 50	< 50	< 100
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	< 100	< 200	
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
		5,0 - 6,0													
		6,0 - 7,0													
		7,0 - 8,0													
SE	KP 6	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0											< 50	< 50	< 100
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	150	< 200	
		4,0 - 5,0													
		5,0 - 6,0													
SE	KP 7	0,0 - 0,5	< 0,003												
		0,5 - 1,0	< 0,003	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	< 100	< 200	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
		5,0 - 6,0	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0				
		6,0 - 7,0													
		7,0 - 8,0													
		8,0 - 9,0													
		9,0 - 10,0													

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempää ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittämisen, on laskennassa tuloksena käytetty määrittämistä
 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
 1 = kostea
 2 = märkä
 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
 1 = lievä
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas
 L = Luonnonmaa
 T = Täyttömaa

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit Koordinaattijärjestelmä: ETRS GK25 Korkeusjärjestelmä: N2000			Maalaji arvio	Aistihavainnot			Jätteen osuus	Jätejakeet	Orgaanisen jätteen osuus	Vertailuarvot ¹ Alueellinen taustapitoisuus (GTK SSTEP, luonnollinen savi- ja silttimaa) kynnysarvo alempi ohjearvo ylempi ohjearvo pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	Kenttämittaukset																			
								Kosteus 0...3	Haju						%	%	As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	TOC	Kuiva- aine										
									0...3	Tyyppi															%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%
SE	KP 8	0,0 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 3,0 3,0 - 4,0	0,5 0,5 1,0 1,0 1,0	17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023	6670571.359 25475170.358	43.614	Si, Hk, Ki Si, Ki Si, Ki, Sr Sa, Si Si, Hk, Ki	0-1 0-1 0-1 0-1 0-1	0 0 0 0 0	- - - - -	0 0-1 0 0 0	- Tiili - - Tiili	1 0-1 0 0 0	Juuria Osittain hajonnutta kasviainesta. Tumma savi. Punertavaa maata, tiilimurskaa seassa? Harmaa savi. Kova pinta	18 5 50 100 2 500	97 100 200 300 1 000	49 100 150 200 1 000	32 60 200 750 2 500	45 50 100 150 380	150 200 250 400 1 000	- - - - -	- - - - -												
SE	KP 8,2	0,0 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 3,0 3,0 - 4,0 4,0 - 5,0 5,0 - 6,0 6,0 - 7,0 7,0 - 8,0	0,5 0,5 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023 17.7.2023	6670573.144 25475174.740		Si, Hk, Ki Si, Hk, Ki Si, Ki Si, Sa, Ki Si, Sa, Ki Sa, Si Sa, Si Sa, Si	0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1	0 0 0 0 0 0 0 0	- - - - - - - -	0-1 0 0 0 0 0 0 0	Tiili - - - - - - - -	0 0 0 0 0 0 0 0	n. 4,5 metriä itään uusi SE8-piste. Kivinen näyte. Melko vähän maata. Välillä porattiin kivi. Tiivis savikerros. Ruostepilkkuja savessa. Harmaa savi ja ruostepilkkuja. Tiivis savi, ruostetta. Tiivis savi, ruostetta. Todennäköinen kallio 7,8 m.	7,0 10 6,0 7,0 7,0 6,0 7,0 6,0 7,0	54 61 77 83 87 104 108 100 101	24 28 19 19 28 24 35 34 30	66 63 19 18 14 16 15 14 12	12 17 14 18 22 29 37 37 34	110 119 81 77 77 85 103 101 105	- - - - - - - - -	- 89,5 % - - 74,1 % - - - -												
SE	KP 9	0,0 0,5 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0	0,5 0,5 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023 18.7.2023	6670589.384 25475229.931		Si, Sa, Ki Sa, Si Sa, Si Sa, Si, Hk Sa, Si Sa, Si Sa, Si Sa, Si Sa, Si Sa, Hk, Ki Sa	0 0 0 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 2 2 1-2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	- - - - - - - - - - -	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	- - - - - - - - - - Lasi	0 0 0 1 0 0 0 0 0	n. 30 m siirto koilliseen/pohjoiseen läjitysalueen rinteeseen alapuolelta läjitysalueen päälle. Kuiva, tiivis maa. Vähän juuria. Kuiva, tiivis maa. Vähän juuria. Osittain hajonnutta kasviainesta. Tiivis siltti/savi Tiivis siltti/savi Kairaputkesta/reiästä tihkui vettä. Kärkeempää maata. Vettä tihkui. Osittain hajonnutta kasviainesta. Lievä mäti haju. Näytteessä lasia. Kallio 9 m syvyydessä.	7,0 8,0 7,0 12 8,0 6,0 6,0 7,0 4,0 6,0	73 92 107 67 86 132 95 91 69 79	20 20 17 27 23 26 20 25 18 24	33 20 21 67 14 17 20 30 17 24	20 15 14 14 12 24 28 22 21 21	82 73 61 195 77 92 99 104 69 95	- - - - - - - - - - -	- - - - - - - 76,0 % - 79,3 %												
SE	KP 10	0,0 0,5 1,0	0,5 0,5 1,0	24.7.2023 24.7.2023 24.7.2023	6670472.847 25474644.721		Hm, Sa Sa Mr, Sa	1 1 1-2	0 0 0	- - -	0 0 0	- - -	0 0 0	Siisti humus savi Kuivahko huokonen harmaa ja ruskea siisti Moreenissa savi päällä, kova pinta 1,9 m	125 188 9,0	18 22 64							55 50 31	- 78,7 % -										
SE	KP 11	0,0 0,5 1,0	0,5 0,5 1,2	24.7.2023 24.7.2023 24.7.2023	6670456.264 25475263.405	28.127	Hm, Hk Hk Hhk	0 0 0	0 0 0	- - -	0 0 0	- - -	0 0 0	Kuiva humus, siisti hiekka kuiva hiekka kuiva hienohiekka	7,0 8,0 6,0	50 86 43	14 15 13	15 16 14	14 14 12	32 58 40	- - -	90,3 %												
SE	KP 12	0,0 0,5 1,0 2,0 3,0	0,5 0,5 1,0 1,0 1,0	19.7.2023 19.7.2023 19.7.2023 19.7.2023 19.7.2023	6670333.656 25475408.361	27.976	Si, Ki Si, Ki, Sa Sa, Si, Ki Sa, Ki Sa, Ki	0 0-1 0-1 1 1-2	0 0 0 0 0	- - - - -	0 0 0 0 0	- - - - -	0 0 0 0 0	Kivinen näyte Isoja kiviä Pehmeä savi ja kiviä, pieni näyte Pehmeä savi ja kiviä Kova pinta 3,2 metrissä, yläosa pehmeä savi ja kiviä	7,0 7,0 6,0 6,0 5,0	71 80 83 103 84	26 19 24 24 27	25 19 12 9,0 15	21 16 22 23 27	72 95 91 82 97	- - - - -	91,1 %												
SE	KP 13	0,0 0,5 1,0	0,5 0,5 1,0	19.7.2023 19.7.2023 19.7.2023	6670217.730 25475351.530	29.418	Si, Ki, Sa Si, Ki, Sa Si, Hk, Sa, Ki	0 0 0	0 0 0-1	- - -	0 0 0	- - -	0 0 0	Hienojakoinen maa ja isoja kiviä Hienojakoinen maa ja isoja kiviä Kova pinta 2m, lievä mäti haju	15 9,0 7,0	98 103 85	23 16 14	14 15 19	26 22 14	68 61 51	- - -	86,9 %												

Viitearvovertailu, VNä 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnyksarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNä 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjäraja
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas
- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa

Pistetunnus	Syvyys (m)	Öljyhilivetyjakeet ja oksygenaatit												
		PCB ⁶	MTBE	TAME	MTBE/ TAME ¹¹	ETBE	DIPE	TAE	TBA	C ₅ -C ₁₀ Bensiini ¹²	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²	
		0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	300
		0,5	-	-	5	-	-	-	-	-	100	300	600	-
		5	-	-	50	-	-	-	-	-	500	1 000	2 000	-
		10	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SE	KP 8	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0	< 0,003											
		1,0 - 2,0		< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2,0	< 100	< 100	< 200
		2,0 - 3,0												
		3,0 - 4,0												
SE	KP 8,2	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0										< 50	< 50	< 100
		1,0 - 2,0												
		2,0 - 3,0												
		3,0 - 4,0										< 50	< 50	< 100
		4,0 - 5,0												
		5,0 - 6,0												
		6,0 - 7,0												
		7,0 - 8,0												
SE	KP 9	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0												
		1,0 - 2,0												
		2,0 - 3,0												
		3,0 - 4,0												
		4,0 - 5,0												
		5,0 - 6,0												
		6,0 - 7,0										< 50	< 50	< 100
		7,0 - 8,0												
		8,0 - 9,0												
SE	KP 10	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0												
		1,0 - 2,0												
SE	KP 11	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0												
		1,0 - 1,2												
SE	KP 12	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0												
		1,0 - 2,0										< 50	63	< 100
		2,0 - 3,0												
		3,0 - 4,0												
SE	KP 13	0,0 - 0,5												
		0,5 - 1,0												
		1,0 - 2,0										< 50	< 50	< 100

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määritysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määritysrajaa
 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
 1 = kostea
 2 = märkä
 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Pistetunnus	Syyvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit	Maalaji arvio	Aistihavainnot			Jätteen osuus	Jätejakeet	Orgaanisen jätteen osuus	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset													
						Kosteus 0...3	Haju 0...3	Tyyppi					%	%	As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	TOC	Kuiva- aine				
Koordinaattijärjestelmä: ETRS GK25 Korkeusjärjestelmä: N2000												18	97	49	32	45	150	-	-							
Alueellinen taustapitoisuus (GTK SSTP, luonnollinen savi- ja silttimaa)												5	100	100	60	50	200	-	-							
kynnysarvo												50	200	150	200	100	250	-	-							
alempi ohjearvo												100	300	200	750	150	400	-	-							
ylempi ohjearvo												2 500	1 000	1 000	2 500	380	1 000	-	-							
pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja												mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%							
Lisätietoja / havainnot																										
SE	KP 14	0,0	0,5	0,5	19.7.2023	6670146.336	25475253.059	29.057	Si, Ki, Sa	0-1	0	-	0-1	Tiili	0	6,0	55	16	17	16	63	1,1 %	92,1 %			
		0,5	1,0	0,5	19.7.2023				Sa, Si, Hk, Ki	1	0-1	-	0	-	0	8,0	44	11	21	8,0	48	81,9 %				
		1,0	2,0	1,0	19.7.2023				Sa, Si, Hk, Ki	1-2	0-1	-	0	-	0	5,0	43	9,0	15	11	52	-	-			
		2,0	-	3,0	19.7.2023				Sa, Si, Hk, Ki	1-2	0-1	-	0	-	0	5,0	9,0	7,0	16		31	-	-			
SE	KP 15	0,0	-	0,5	19.7.2023	6670167.737	25474920.739	28.183	Sa, Si, Turve	0-1	0	-	0	-	0	9,0	43	10	66	12	61	-	-			
		0,5	-	1,0	19.7.2023				Sa, Si, Ki	0-1	0	-	0	-	0	5,0	75	14	13	10	48	-	82,7 %			
		1,0	-	2,0	19.7.2023				Sa, Si, Hk, Ki	1-2	0	-	0	-	0	5,0	60	11	23	15	57	-	-			
SE	KP 16	0,0	-	0,5	19.7.2023	6670149.958	25474850.666	31.049	Si, Sa, Ki	0	0	-	0	-	0	12	66	13	53	63	44	-	71,4 %			
		0,5	-	1,0	19.7.2023				Si, Sa	0	0	-	0	-	0	6,0	66	12	15	22	81	-	77,3 %			
		1,0	-	2,0	19.7.2023				Si, Hk, Ki	0	0	-	0	-	0	6,0	42	8,0	14	12	42	-	-			
SE	KP 17	0,0	-	0,5	19.7.2023	6670104.583	25474852.168		Si, Sa, Ki	0	0	-	0	-	0	5,0	38	9,0	21	12	35	0,8 %	94,9 %			
		0,5	-	1,0	19.7.2023				Si, Sa, Ki	0	0	-	0	-	0	6,0	28	10	18	11	34	-	95,4 %			
		1,0	-	2,0	19.7.2023				Si, Sa, Ki	0	0	-	0	-	0	19	84	13			103	-	-			
SE	KP 18	0,0	-	0,2	24.7.2023	6670244.222	25474799.745	35.888	Hm	0	0	-	0	-	0	8,0		16	138		28	-	54,9 %			
SE	KP 19	0,0	-	0,5	24.7.2023	6670426.402	25474811.326	34.235	Hm	0-1	0	-	0	-	0	5,0	45	9,0	15		28	-	-			
		0,5	-	1,0	24.7.2023				Hm, Hk	1	0	-	0	-	0	5,0	96	11	13		25	-	-			
		1,0	-	1,2	24.7.2023				HkMr	2	0	-	0	-	0		76		18		26	-	-			
		1,2	-	2,0	24.7.2023				Sa	0	0	-	0	-	0	9,0	190	35	16	35	116	-	69,5 %			
SE	KP 20	0,0	0,7	0,7	24.7.2023	6670553.883	25474916.279	32.793	Hm, Hk	0	0	-	0	-	0	7,0	101	15	15	17	78	-	-			
		0,7	1,0	0,3	24.7.2023				Sa	0	0	-	0	-	0	8,0	147	29	16	30	100	< 0,1	75,4 %			
		1,0	2,0	1,0	24.7.2023				Sa, Si, Hm	0	0	-	0	-	0	6,0	88	19	13	17	56	-	-			
		2,0	2,3	0,3	24.7.2023					0	0	-	0	-	0							-	-			
												tulosten lukumäärä [n]							96	106	106	102	97	107	4	44
												laskennallinen keskiarvo: ¹³							7,3	81	21	22	20	74	3,00 %	80,74 %
												laskennallinen mediaani: ¹³							7,0	83	20	18	18	77	0,95 %	80,70 %
												laskennallinen minimi: ¹³							4,0	9,0	7,0	9,0	8,0	25	0,10 %	33,20 %
												laskennallinen maksimi: ¹³							19	190	41	138	63	195	10,00 %	96,90 %
												keskihajonta: ¹³							2,4	29	7,1	16	8,3	26	4,06 %	11,79 %
												Pitoisuudet alittavat VNa 214/2007 ja vaarallisten jätteen vertailuarvot:							14	85	106	97	96	107	4	44
												Pitoisuudet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välillä:							82	21	0	5	1	0	-	-
												Pitoisuudet alempien ja ylempien ohjearvojen välillä:							0	0	0	0	0	0	-	-
												Pitoisuudet ylempien ohjearvojen ja vaarallisen jätteen sovellettavien pit.-rajojen välillä:							0	0	0	0	0	0	-	-
												Pitoisuudet vaarallisen jätteen sovellettavien pitoisuusrajojen tasolla tai yli:							0	0	0	0	0	0	-	-

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempien ohjearvojen
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määrätyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
 1 = kostea
 2 = märkä
 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Pistetunnus	Syvyys (m)	Metallit ja puolimetallit 2											Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																								
		Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Bentseeni	Tolueni	Etyyli-bentseeni	Ksyleeni	TEX ⁴	Antra-seeni	Asena-f-teeni	Asena-f-tyleeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(g,h,i)peryleeni	Bentso(k)fluoranteeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno-(1,2,3-cd)pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa								
		0,32	18	0,1	0,38	32	97	49	32	45	150	130					1	1			1	0,2			1		1	1					1				1			15		
		2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100					0,02				5	2			5		5	5									5			30		
		10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150					0,2	5	10	10	5	2			5		5	5									5			100		
		50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250					1	25	50	50	15	15			15		15	15									15			100		
		25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600	1 000	3 000	100 000	225 000					2 500			1 000		1 000		2 500	2 500									2 500			-	
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SE	KP 14	0,0	0,5																	0,18	< 0,1	< 0,1	0,34	0,23	0,36	< 0,1	0,35	< 0,1	0,75	1,4	< 0,1	< 0,1	0,45	< 0,01	0,56	4,6						
		0,5	1,0																	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
		1,0	2,0																																							
		2,0	3,0																																							
SE	KP 15	0,0	0,5	< 2	4,0	0,060	0,14	13	49	15	61	19	72	62																												
		0,5	1,0																																							
		1,0	2,0																																							
SE	KP 16	0,0	0,5	< 2	6,0	0,19	0,11	11	33	10	43	10	54	49						< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
		0,5	1,0																																							
		1,0	2,0																																							
SE	KP 17	0,0	0,5	< 2	2,0	< 0,05	< 0,10	5,0	13	6,0	4,0	6,0	24	17					< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,03	< 0,08	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
		0,5	1,0																	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
		1,0	2,0																																							
SE	KP 18	0,0	0,2	< 2	2,0	0,32	0,46	3,0	8,0	15	120	5,0	26	20																												
SE	KP 19	0,0	0,5																																							
		0,5	1,0																																							
		1,0	1,2																																							
SE	KP 20	0,0	0,7	< 2	5,0	< 0,05	0,23	23	94	46	16	48	140	100																												
		0,7	1,0																																							
		1,0	2,0																																							
		2,0	2,3																																							

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempää ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittärajaa
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
- 1 = lievä T = Täyttömaa
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas

Pistetunnus	Syvyys (m)	Öljyhilivetyjakeet ja oksygenaatit													
		PCB ⁶	MTBE	TAME	MTBE/ TAME ¹¹	ETBE	DIPE	TAAE	TBA	C ₇ -C ₁₀ Bensiini ¹²	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₄₀ -C ₆₀ sum. ¹²		
		0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
		0,5	-	-	5	-	-	-	-	-	100	300	600	-	
		5	-	-	50	-	-	-	-	-	500	1 000	2 000	-	
		10	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
SE	KP 14	0,0 - 0,5	< 0,003										< 50	350	350
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
SE	KP 15	0,0 - 0,5											< 50	< 50	< 100
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
SE	KP 16	0,0 - 0,5	< 0,003										51	< 50	< 100
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
SE	KP 17	0,0 - 0,5	< 0,003	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 2	< 100	< 100	< 200	
		0,5 - 1,0	< 0,003												
		1,0 - 2,0													
SE	KP 18	0,0 - 0,2													
SE	KP 19	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 1,2													
		1,2 - 2,0													
SE	KP 20	0,0 - 0,7											53	< 50	< 100
		0,7 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 2,3													
		-													
			8	8	8	8	8	8	8	8	8	27	27	27	
		0,0030	0,050	0,050	0,10	0,050	0,10	0,10	0,10	0,50	2,0	53	74	122	
		0,0030	0,050	0,050	0,10	0,050	0,10	0,10	0,10	0,50	2,0	50	50	100	
		0,0030	0,050	0,050	0,10	0,050	0,10	0,10	0,10	0,50	2,0	10	10	20	
		0,0030	0,050	0,050	0,10	0,050	0,10	0,10	0,10	0,50	2,0	100	350	350	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32	65	75		
		8	8	8	8	8	8	8	8	8	27	27	26		
		0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
		0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	
		0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	
		0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
 1 = kostea
 2 = märkä
 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

LIITE 3

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI


Näytetiedot	Näyte	Maanäyte			
	Näyte otettu	18.07.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	25.07.2023	Kellonaika	14.50	
	Tutkimus alkoi	25.07.2023	Näytteenotto- syy	Tilastutkimus	
	Ottopiste	SE1498 Kirkkonummi			
	Näytteenottaja	Järvensivu Roni			
	Viite	SE1498 Kirkkonummi			

Analyyssi	Menetelmä	22655-1 Maanäyte SE3/0,5-1,0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-2 Maanäyte SE4/3,0-4,0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-3 Maanäyte SE6/0,5-1,0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-4 Maanäyte SE7/2,0-3,0 SE1498 Kirkko- nummi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	81,3	76,4	84,4	81,0	%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016				< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2				4	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016				0,06	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016				0,11	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				13	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				52	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				26	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				17	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				22	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO				84	mg/kg ka	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.

Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			59	mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Keskiraskaat >C10-C21	*	< 50		< 50	mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*	< 50		< 50	mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*	< 100		< 100	mg/kg ka	40
PAH-määritys	SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	0,2	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*		< 0,1	0,2	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*		< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyyl	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenafteeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*		< 0,05	0,08	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*		< 0,01	0,06	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*		< 0,03	0,03	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määritys	ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020					
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*		< 0,003		mg/kg ka	
- PCB 28 x	*		< 0,001		mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*		< 0,001		mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 105	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 156	*		< 0,003		mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*		< 0,003		mg/kg ka	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.

Analyysi	Menetelmä	22655-5 Maanäyte SE8/0,5-1,0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-6 Maanäyte SE9/6,0-7,0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-7 Maanäyte SE10/0,5-1, 0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-8 Maanäyte SE11/0,0-0,5 SE1498 Kirkko- nummi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	92,7	76,0	78,7	90,3	%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016			< 2	< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2			5	4	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			< 0,05	0,06	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			< 0,10	< 0,10	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			15	6	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			55	20	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			27	9	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			8	6	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			22	8	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			66	24	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			66	24	mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 50			mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*		< 50			mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 100			mg/kg ka	40
PAH-määritys	SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	0,5				mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*	0,5				mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*	< 0,01				mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bifenyyl	*	< 0,1				mg/kg ka	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.

- 2,6-Dimetyyliinaftaleeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Asenaftteeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyliinaftaleeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*	0,06				mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*	0,02				mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*	0,20				mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*	0,06				mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*	0,14				mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Peryleeni	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*	< 0,1				mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen		ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020					
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*	< 0,003				mg/kg ka	
- PCB 28 x	*	< 0,001				mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*	< 0,001				mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 105	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 156	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
Analyyysi	Menetelmä	22655-9 Maanäyte SE15/0,5-1, 0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-10 Maanäyte SE16/0,5-1, 0 SE1498 Kirkko- nummi	22655-11 Maanäyte SE18/0,0-0, 2 SE1498 Kirkko- nummi	22655-12 Maanäyte SE19/1,2-2,0 SE1498 Kirkko- nummi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	82,7	77,3	54,9	69,5	%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016			< 2	< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2			2	5	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			0,32	< 0,05	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			0,46	0,23	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO			3	23	mg/kg ka	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.

	11885:2009						
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			8	94	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			15	46	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			120	16	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			5	48	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			26	140	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			20	100	mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*	< 50	51			mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*	< 50	< 50			mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*	< 100	< 100			mg/kg ka	40
Analyyysi	Menetelmä	22655-13 Maanäyte SE20/0,7-1, 0 SE1498 Kirkko- nummi				Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	75,4				%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 2				mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	6				mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	< 0,05				mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,10				mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	28				mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	92				mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	38				mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	13				mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO	40				mg/kg ka	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.

	11885:2009						
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	120				mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	110				mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*	53				mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*	< 50				mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*	< 100				mg/kg ka	40

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.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.

Tilaja
2988140-3
Sipti Environment Oy

Maksaja
Sipti Environment Oy



Vanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKI

Vanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKI

Näytetiedot

Näyte	Maanäyte		
Näyte otettu	17.07.2023	Kellonaika	
Vastaanotettu	19.07.2023	Kellonaika	15.50
Tutkimus alkoi	19.07.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus

Näytteenottaja Uhlgren Oona
Viite SE1498 Kirkkonummi

Laboratorion lisätieto: Korvaava testausseleoste sisältää korjatun C5-C10 öljyhiilivetyjen tuloksen näytteille -1, -7 ja -9. Alkuperäiset uuttoliuottimen kontaminaatiosta johtuneet virheelliset tulokset on esitetty suluissa.

Analyysi	Menetelmä	22137-1 Maanäyte SE1/0,5-1	22137-2 Maanäyte SE1/1-2	22137-3 Maanäyte SE1/2-3	22137-4 Maanäyte SE2/1-2	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	84,4	78,9	79,5	77,6	%	10
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936				< 0,1	% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016				< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2					mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				7	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016				< 0,05	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016				0,11	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				18	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				67	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO				32	mg/kg ka	20

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

		11885:2009						
Lyijy, Pb	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				10	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				35	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				100	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				84	mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40		ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*				< 50		mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*				< 50		mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*				< 100		mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Hiilivedyt C5-C10	*		< 2 (4)			< 2	mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 100			< 100	mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*		< 100			< 100	mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 200			< 200	mg/kg ka	40
- Bentseeni	*		< 0,01			< 0,01	mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,02			< 0,02	mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,01			< 0,01	mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,02			< 0,02	mg/kg ka	40
- Tolueeni	*		< 0,02			< 0,02	mg/kg ka	40
- DIPE	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- ETBE	*		< 0,05			< 0,05	mg/kg ka	40
- MTBE	*		< 0,05			< 0,05	mg/kg ka	40
- TAE	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- TAME	*		< 0,05			< 0,05	mg/kg ka	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.

- TBA	*	< 0,5			< 0,5	ka mg/kg ka	40
PAH-määritys		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	0,4	3,0		< 0,1	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*	0,4	2,9		< 0,1	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*	< 0,01	< 0,01		< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyyli	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Ase-naftyleeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Ase-nafteeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*	0,05	0,23		< 0,05	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*	< 0,01	< 0,01		< 0,01	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*	0,14	0,70		< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*	0,10	0,47		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*	< 0,03	0,09		< 0,03	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*	< 0,1	0,45		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*	< 0,1	0,17		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*	0,10	0,51		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,1	0,16		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*	< 0,1	0,24		< 0,1	mg/kg	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.

						ka	
- Peryleeni	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*	< 0,1	< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30

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

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	22137-5 Maanäyte SE5/2-3	22137-6 Maanäyte SE4/0,5-1	22137-7 Maanäyte SE6/3-4	22137-8 Maanäyte SE6/4-5	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	79,2	92,9	79,5	82,0	%	10
Hiilivedyt C5-C40 + VOC	SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Hiilivedyt C5-C10	*			< 2 (3)		mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*			< 100		mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*			150		mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*			< 200		mg/kg ka	40
- Bentseeni	*			< 0,01		mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*			< 0,02		mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*			< 0,01		mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*			< 0,02		mg/kg ka	40
- Tolueneeni	*			< 0,02		mg/kg ka	40
- DIPE	*			< 0,1		mg/kg ka	30
- ETBE	*			< 0,05		mg/kg ka	40
- MTBE	*			< 0,05		mg/kg ka	40
- TAAE	*			< 0,1		mg/kg ka	30
- TAME	*			< 0,05		mg/kg ka	40
- TBA	*			< 0,5		mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen	SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	1,5	0,2	0,5	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*	< 0,1	1,5	0,2	0,5	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenafteneeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*	< 0,05	0,13	0,08	0,06	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*	< 0,1	0,47	0,15	0,17	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*	< 0,1	0,28	< 0,1	0,12	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*	< 0,03	0,09	< 0,03	< 0,03	mg/kg ka	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.

- Kryseeni x	*	< 0,1	0,18	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*	< 0,1	0,27	< 0,1	0,13	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*	< 0,1	0,12	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	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.

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyyysi	Menetelmä	22137-9 Maanäyte SE8/1-2	22137-10 Maanäyte SE8-2/0-0,5	22137-11 Maanäyte SE8-2/0,5-1	22137-12 Maanäyte SE8-2/3-4	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	96,9		89,5	74,1	%	10
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936					% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016		< 2	< 2	< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2		3	3		mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				6	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016		1,3	0,50	< 0,05	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016		0,16	0,15	0,12	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		9	10	16	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		32	32	57	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		24	23	31	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		67	68	14	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		15	15	32	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		110	100	89	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		40	43	70	mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*			< 50	< 50	mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*			< 50	< 50	mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*			< 100	< 100	mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC	SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Hiilivedyt C5-C10	*	< 2 (5)				mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*	< 100				mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*	< 100				mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*	< 200				mg/kg ka	40
- Bentseeni	*	< 0,01				mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*	< 0,02				mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*	< 0,01				mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*	< 0,02				mg/kg ka	40
- Tolueeni	*	< 0,02				mg/kg ka	40
- DIPE	*	< 0,1				mg/kg ka	30
- ETBE	*	< 0,05				mg/kg ka	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.

- MTBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TAEE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- TAME	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TBA	*		< 0,5			mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1			mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*		< 0,1			mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*		< 0,05			mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*		< 0,03			mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Peryleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
 Sipti Enviroment, info@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Maanäyte		
	Näyte otettu	18.07.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	20.07.2023	Kellonaika	13.40
	Tutkimus alkoi	20.07.2023	Näytteenoton syy	Tilastutkimus
	Ottopiste	SE1498 Kirkkonummi		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1498 Kirkkonummi		

Laboratorion lisätieto: Korvaava testausseleoste sisältää korjatut C5-C10 öljyhiilivetyjen tulokset näytteille -2, -5 ja -6. Alkuperäiset uuttoluottimen kontaminaatiosta johtuneet virheelliset tulokset on esitetty suluissa.

Analyysi	Menetelmä	22235-1 Maanäyte SE5/0-0,5 SE1498 Kirkkonummi	22235-2 Maanäyte SE5/2,0-3,0 SE1498 Kirkkonummi	22235-3 Maanäyte SE5/6,0-7,0 SE1498 Kirkkonummi	22235-4 Maanäyte SE7/0-0,5 SE1498 Kirkkonummi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	91,5	74,2	80,4	95,3	%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016					mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2					mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016					mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016					mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009					mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009					mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009					mg/kg ka	20

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

Lyijy, Pb	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				mg/kg ka	20
Vanadiini, V	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009				mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40		ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 50			mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*		< 50			mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 100			mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C10 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016					
- Hiilivedyt C5-C10	*					mg/kg ka	40
- Bentseeni	*					mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*					mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*					mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*					mg/kg ka	40
- Tolueeni	*					mg/kg ka	40
- DIPE	*					mg/kg ka	30
- ETBE	*					mg/kg ka	40
- MTBE	*					mg/kg ka	40
- TAEE	*					mg/kg ka	30
- TAME	*					mg/kg ka	40
- TBA	*					mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Hiilivedyt C5-C10	*		< 2 (3)			mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 100			mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*		< 100			mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 200			mg/kg ka	40
- Bentseeni	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,01			mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- Tolueeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- DIPE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- ETBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- MTBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TAEE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- TAME	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TBA	*		< 0,5			mg/kg ka	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.

PAH-määrittäminen	SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022						
- PAH-yhdisteet yhteensä	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*			< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenafteni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*			< 0,05	< 0,05	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*			< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*			< 0,03	< 0,03	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*			< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen	ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020						
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*				< 0,003	mg/kg ka	
- PCB 28 x	*				< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*				< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 105	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 156	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*				< 0,003	mg/kg ka	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.

Analyysi	Menetelmä	22235-5 Maanäyte SE7/0,5-1,0 SE1498 Kirkkonum mi	22235-6 Maanäyte SE7/5,0-6,0 SE1498 Kirkkonum mi	22235-7 Maanäyte SE9/2,0-3,0 SE1498 Kirkkonum mi	22235-8 Maanäyte SE9/8,0-9, 0 SE1498 Kirkkonum mi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	95,6	74,4		79,3	%	10
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016			< 2		mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2			5		mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			0,09		mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016			0,21		mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			13		mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			51		mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			32		mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			30		mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			26		mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			120		mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			63		mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C10 + VOC	SFS-EN ISO 22155:2016						
- Hiilivedyt C5-C10	*		< 2 (3)			mg/kg ka	40
- Bentseeni	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,02			mg/kg ka	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.

- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,01			mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- Tolueeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- DIPE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- ETBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- MTBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TAEE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- TAME	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TBA	*		< 0,5			mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Hiilivedyt C5-C10	*		< 2 (4)			mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 100			mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*		< 100			mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 200			mg/kg ka	40
- Bentseeni	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*		< 0,01			mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- Tolueeni	*		< 0,02			mg/kg ka	40
- DIPE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- ETBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- MTBE	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TAEE	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- TAME	*		< 0,05			mg/kg ka	40
- TBA	*		< 0,5			mg/kg ka	40
PAH-määritys		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		2,3		1,5	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*		2,1		1,5	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*		< 0,01		< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenafteneeni x	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*		0,22		0,26	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*		< 0,01		< 0,01	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,1		< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*		0,70		0,44	mg/kg ka	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.

- Pyreeni x	*		0,41			0,28	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*		< 0,03			0,07	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*		0,29			0,22	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*		0,39			0,26	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*		0,12			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*		0,13			< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*		< 0,1			< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määrittys		ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020						
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*		< 0,003				mg/kg ka	
- PCB 28 x	*		< 0,001				mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*		< 0,001				mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 105	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 156	*		< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*		< 0,003				mg/kg ka	30

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
Sipti Enviroment, info@siptienvi.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.

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Maanäyte			
	Näyte otettu	19.07.2023	Kellonaika		
	Vastaanotettu	20.07.2023	Kellonaika	13.40	
	Tutkimus alkoi	20.07.2023	Näytteenoton syy	Tilastutkimus	
	Ottopiste	SE1483 Kirkkonummi			
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona			
	Viite	SE1498 Kirkkonummi			

Laboratorion lisätieto: Korvaava testausseleoste sisältää korjatun C5-C10 öljyhiilivetyjen tuloksen näytteelle -8. Alkuperäinen uuttoluottimen kontaminaatiosta johtunut virheellinen tulos on esitetty suluissa.

Analyyysi	Menetelmä	22238-1 Maanäyte SE12/0,5-1, 0 SE1483 Kirkkonum mi	22238-2 Maanäyte SE13/0-0,5 SE1483 Kirkkonum mi	22238-3 Maanäyte SE13/0,5-1, 0 SE1483 Kirkkonum mi	22238-4 Maanäyte SE14/0-0,5 SE1483 Kirkkonum mi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	91,1		86,9	92,1	%	10
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936				1,1	% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:201 6		< 2			mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2					mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		17			mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016		0,06			mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO		< 0,10			mg/kg ka	20

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

		17294-2 2016					
Koboltti, Co	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		12			mg/kg ka 20
Kromi, Cr	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		47			mg/kg ka 20
Kupari, Cu	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		22			mg/kg ka 20
Lyijy, Pb	*	ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016					mg/kg ka 20
Lyijy, Pb	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		8			mg/kg ka 20
Nikkeli, Ni	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		19			mg/kg ka 20
Sinkki, Zn	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		56			mg/kg ka 20
Vanadiini, V	*	ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		44			mg/kg ka 20
Öljyhiilivedyt >C10-C40		ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Keskiraskaat >C10-C21	*		< 50		< 50	< 50	mg/kg ka 40
- Raskaat >C21-C40	*		63		< 50	350	mg/kg ka 40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*		< 100		< 100	350	mg/kg ka 40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Hiilivedyt C5-C10	*						mg/kg ka 40
- Keskiraskaat >C10-C21	*						mg/kg ka 40
- Raskaat >C21-C40	*						mg/kg ka 40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*						mg/kg ka 40
- Bentseeni	*						mg/kg ka 30
- Etylibentseeni	*						mg/kg ka 40
- 1,2-Ksyleeni	*						mg/kg ka 40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*						mg/kg ka 40
- Tolueeni	*						mg/kg ka 40
- DIPE	*						mg/kg ka 30
- ETBE	*						mg/kg ka 40
- MTBE	*						mg/kg ka 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.

- TAE	*					mg/kg ka	30
- TAME	*					mg/kg ka	40
- TBA	*					mg/kg ka	40
PAH-määritys		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*				4,8	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*				4,6	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*				< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyli	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*				0,75	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*				0,18	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*				1,4	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*				0,56	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*				0,34	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*				0,45	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*				0,36	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*				0,35	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*				0,19	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*				0,23	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*				< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määritys		ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020					
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*				< 0,003	mg/kg ka	
- PCB 28 x	*				< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*				< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 105	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*				< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*				< 0,003	mg/kg ka	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.

- PCB 156	*					< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*					< 0,003	mg/kg ka	30

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

PostiosoiteViikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi**Puhelin**

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	22238-5 Maanäyte SE14/0,5-1, 0 SE1483 Kirkkonum mi	22238-6 Maanäyte SE15/0-0,5 SE1483 Kirkkonum mi	22238-7 Maanäyte SE16/0-0,5 SE1483 Kirkkonum mi	22238-8 Maanäyte SE17/0-0,5 , SE1483 Kirkkonum mi	Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	81,9		71,4	94,9	%	10
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936				0,8	% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016		< 2	< 2		mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2		4			mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009			6		mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016		0,06	0,19		mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016		0,14	0,11		mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		13	11		mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		49	33		mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		15	10		mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016					mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		61	43		mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		19	10		mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		72	54		mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009		62	49		mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	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.

- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC		SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004					
- Hiilivedyt C5-C10	*				< 2 (4)	mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*				< 100	mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*				< 100	mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*				< 200	mg/kg ka	40
- Bentseeni	*				< 0,01	mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*				< 0,02	mg/kg ka	40
- 1,2-Ksyleeni	*				< 0,01	mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*				< 0,02	mg/kg ka	40
- Tolueeni	*				< 0,02	mg/kg ka	40
- DIPE	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- ETBE	*				< 0,05	mg/kg ka	40
- MTBE	*				< 0,05	mg/kg ka	40
- TAAE	*				< 0,1	mg/kg ka	30
- TAME	*				< 0,05	mg/kg ka	40
- TBA	*				< 0,5	mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*		< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftyleeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*		< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*		< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*		< 0,03	< 0,03	< 0,03	mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Peryleeni	*		< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	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.

- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*		< 0,1		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*		< 0,1		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*		< 0,1		< 0,1	< 0,1	mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen		ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020						
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	
- PCB 28 x	*				< 0,001	< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*				< 0,001	< 0,001	mg/kg ka	30
- PCB 101 x	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 105	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 156	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*				< 0,003	< 0,003	mg/kg ka	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.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki
 metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

 2340056-8
Alv. Nro
 FI23400568

Analyysi	Menetelmä	22238-9 Maanäyte SE17/0,5-1, 0 SE1483 Kirkkonum mi				Yksikkö	MU %
Kuiva-aine	SFS-EN 13040:2008	95,4				%	10
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936					% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 2				mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2	2				mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009					mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	< 0,05				mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	< 0,10				mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	5				mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	13				mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	6				mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	4				mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009					mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	6				mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	24				mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	17				mg/kg ka	20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
Hiilivedyt C5-C40 + VOC	SFS-EN ISO 22155:2016 + ISO 16703:2004, EN 14039:2004						
- Hiilivedyt C5-C10	*					mg/kg ka	40
- Keskiraskaat >C10-C21	*					mg/kg ka	40
- Raskaat >C21-C40	*					mg/kg ka	40
- Öljyhiilivedyt >C10-C40	*					mg/kg ka	40
- Bentseeni	*					mg/kg ka	30
- Etyylibentseeni	*					mg/kg ka	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.

- 1,2-Ksyleeni	*					mg/kg ka	40
- 1,3- ja 1,4-Ksyleeni	*					mg/kg ka	40
- Tolueneeni	*					mg/kg ka	40
- DIPE	*					mg/kg ka	30
- ETBE	*					mg/kg ka	40
- MTBE	*					mg/kg ka	40
- TAAE	*					mg/kg ka	30
- TAME	*					mg/kg ka	40
- TBA	*					mg/kg ka	40
PAH-määrittäminen		SFS-ISO 18287:2007, SFS-EN 15527:2017, SFS-EN 17503:2022					
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1			mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x	*		< 0,1			mg/kg ka	
- Naftaleeni x	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bifenyylit	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fluoreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fenantreeni x	*		< 0,05			mg/kg ka	30
- Antraseeni x	*		< 0,01			mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(a)antraseeni x	*		< 0,03			mg/kg ka	30
- Kryseeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Peryleeni	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*		< 0,1			mg/kg ka	30
PCB-määrittäminen		ISO 10382:2002, SFS-EN 15308:2017, SFS-EN 17322:2020					
- PCB-yhdisteet summa x (PIMA/HELCOM)	*		< 0,003			mg/kg ka	
- PCB 28 x	*		< 0,001			mg/kg ka	30
- PCB 52 x	*		< 0,001			mg/kg ka	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.

- PCB 101 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 105	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 118 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 138 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 153 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 156	*	< 0,003				mg/kg ka	30
- PCB 180 x	*	< 0,003				mg/kg ka	30

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti

Tiedoksi Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi

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

Tilaaaja
2988140-3
Sipti Environment OyMaksaja
Sipti Environment OyVanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKIVanha Helsingintie 18 A
00700 HELSINKI

Näytetiedot

Näyte	Maanäyte	Kellonaika	
Näyte otettu	18.07.2023	Kellonaika	16.45
Vastaanotettu	09.08.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Tutkimus alkoi	10.08.2023		
Näytteenottaja	Vallittu Lauri		
Viite	SE1498 Kirkkonummi		

	Analyysi Yksikkö Menetelmä MU %	Kokonaisorgaaninen hiili, TOC % ka SFS-EN 15936 30
Näyte		*
24205-1, Maanäyte, 22238-4 SE14/0-0,5		1,1
24205-2, Maanäyte, 22655-13 SE20/0,7-1,0		< 0,1

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti**Tiedoksi** Järvensivu Roni, roni.jarvensivu@siptienvi.fi;
Sipti Enviroment, info@siptienvi.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.

LIITE 4



Kuva 1. Maanläjitysalueella sijaitseva näytepiste SE4.



Kuva 2. Vanhan ampumaradan läheisyyteen sijoittunut näytepiste SE16.



Kuva 3. Näytepisteellä SE14 maassa oli kivennäisaineksen lisäksi paikoin runsaasti eloperäistä ainesta.



Kuva 4. Toiselle maanlajitysalueelle sijoittunut näytepiste SE13.



Kuva 5. Keskelle rakentamatonta metsää sijoittunut piste SE20.

Lidl Suomi Ky

KIRKKONUMMEN JAKELUKESKUS

Geotekninen suunnitteluraportti

Työnumero 5253

7.9.2015

7.9.2015

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	3
1.1	Raportin tarkoitus ja yleiskuvaus	3
2	RAKENNUKSET JA RAKENTEET.....	3
2.1	Rakennuspaikka	3
2.2	Rakennusten ja rakenteiden kuormitukset	4
2.3	Muut geoteknisesti merkittävät asiat.....	4
3	GEOTEKNISET TUTKIMUKSET	4
3.1	Yleistiedot pohjasuhteista	4
3.2	Pohjatutkimusohjelma ja tutkimusten suoritus	5
3.3	Pohjatutkimuksen tulokset ja pohjasuhdekuvaus	5
4	GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT	6
4.1	Rakennusten ja pihojen perustamistavat	6
4.2	Rakennusten alapohjan rakenne	7
4.3	Massanvaihdon rakentaminen	7
4.4	Routasuojaus	7
4.5	Rakennuskaivannot.....	7
4.6	Kuivanapitoratkaisut	8
4.7	Piharakenteet.....	8

Liitteet

Liite 1 Maanäytteiden laboratorionkokeet

Piirustukset

5253-10	Pohjatutkimuskartta
5253-11	Leikkaus 1-1
5253-12	Leikkaus 2-2
5253-13	Leikkaus 3-3
5253-14	Leikkaus 4-4
5253-15	Leikkaus 5-5
5253-16	Leikkaus 6-6
5253-17	Leikkaus A-A
5253-18	Leikkaus B-B
5253-19	Leikkaus C-C
5253-20	Leikkaus D-D
5253-21	Leikkaus E-E
5253-22	Leikkaus F-F
5253-23	Leikkaus G-G

7.9.2015

Lidl Suomi Ky
Kirkkonummen jakelukeskus**Geotekninen suunnitteluraportti****1 YLEISTÄ****1.1 Raportin tarkoitus ja yleiskuvaus**

Rakennuskohteena on logistiikkarakennus piha-alueineen.

Raportin tarkoituksena on selvittää alustavasti suunnitellun rakennuksen ja piha-alueiden pohjarakennusratkaisut.

Kohde sijaitsee Kirkkonummella Sarvvikinportin kaava-alueella, tontilla 2258.

Sovellettavat lait ja ohjeet:

Eurokoodi ja sen kansalliset sovellutukset
RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
RIL 207-2009 Geotekninen suunnittelu, eurokoodin EN 1997-1 suunnitteluohje
RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät
RIL 254-2011 Paalutusohje 2011 PO-2011
RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet
RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen maatyöt

2 RAKENNUKSET JA RAKENTEET**2.1 Rakennuspaikka**

Rakennuspaikka sijaitsee Kirkkonummella välittömästi tien 51 ja Kehä III:n risteyskohdan itäpuolella. Alue on pääasiassa kallioista metsämaata. Suunnittelualan kaakkois-eteläreuna on turvesuota.

Rakennuspaikan vallitseva maaperä on moreenia ja kalliomaata. Turvealueella maaperä on turvetta ja savea.

Alueelle on suunniteltu rakennettavan pitkänomainen logistiikkarakennus noudatellen tien 51 suuntaa (länsilounas-itäkoillinen). Rakennuksen piha-alueella liikkuu raskasta liikennettä. Rakennuksen eteläpuolelle on suunniteltu pysäköintialueet rekoille ja henkilöajoneuvoille.

7.9.2015



Kuva 1. Ilmakuva rakennuspaikasta. Turvealue näkyy kuvassa harmaana.

2.2 Rakennusten ja rakenteiden kuormitukset

Rakennuksen ja piha-alueen korkeustasoa ei ole vielä tässä suunnitteluvaiheessa valittu. Rakennuksen kuormituksista ei ole vielä tietoa, mutta oletettavasti perustus- ja lattiakuormat tulevat olemaan logistiikkarakennukselle tyypillisesti melko raskaita.

Ennen kuin korkeustasot on valittu, yksiselitteisesti edullisinta perustamistapaa ei voida määrittää. Parhaat perustamistavat voidaan kuitenkin karkeasti jaotella tontin eri alueille pohjasuhteiden mukaan. Nyt suositellut perustamistavat perustuvat suoritettuihin tutkimuksiin ja niiden tulkintaan.

2.3 Muut geoteknisesti merkittävät asiat

Pohjatutkimukset ja mittaukset on tehty koordinaatistossa ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

3 GEOTEKNISET TUTKIMUKSET

3.1 Yleistiedot pohjasuhteista

Rakennuspaikan vallitseva maaperä on moreenia ja kalliomaata. Suunnittelualueen kaakkois-eteläreunassa on pehmeikkö, jossa maaperä on turvetta ja savea.

Maanpinnan taso vaihtelee noin välillä +25...+40. Maanpinta on korkeimmillaan alueen länsiosassa ja laskee kohti koillista ja kaakkoa, ollen siellä noin tasolla +25...+30.



Kuva 2. Ote maaperäkartasta, rakennusalue ympyröity. Punainen väri kuvaa kalliomaata, vaaleanruskea moreenia, sininen savea ja harmaat turvetta.

3.2 Pohjatutkimusohjelma ja tutkimusten suoritus

Rakennusalueella ei suoritettu maanpinnan kartoitusta. Aiempaa mittausaineistoa ei ollut myöskään käytettävissä, joten maanpinta mallinnettiin käyttäen hyväksi Tilaajan toimittamaa kantakarttaa sekä maanpinnan mitattuja korkoja pohjatutkimuspisteiden kohdalla.

Pohjasuhteiden selvittämiseksi tehtiin runsaasti pohjatutkimuksia. Suurin osa tutkimuksista oli puristinheijari- ja porakonekairauksia. Puristinheijarikairauksilla tutkittiin maakerrosten tiivyyttä ja paksuutta, ja porakonekairauksilla selvitettiin kalliopinnan sijainti. Neljässä tutkimuspisteessä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä noin yhden metrin välein. Näytteistä analysoitiin maalaboratoriossa rakeisuusdet ja vesipitoisuudet. Kolmessa näytteenottopisteessä mitattiin myös pohjavedenpinnan korkeusasema. Tutkimukset tehtiin aikavälillä 23.8.2015-3.9.2015.

Kohteesta oli käytettävissä myös aiempaa pohjatutkimustietoa Liikenneviraston ja GTK:n arkistoista, pääasiassa paino- ja pistokairauksia.

3.3 Pohjatutkimuksen tulokset ja pohjasuhdekuvaus

Suunnittelualueen pohjois- ja länsiosassa kallioisella alueella maapeitteen paksuus on noin 0-5 metriä. Kallionpinta on havaittu noin tasovälillä +23...+39. Pääosin se vaihtelee noin välillä +25...+30. Maaperä on pääasiassa tiivydeltään vaihtelevaa moreenia. Lähellä kalliopintaa moreeni on tiivistä. Paikoin ylimpänä maakerroksena on ohut savi- tai silttikerros.

Alueen itä- ja eteläosassa pehmeikköalueella ylimmät maakerrokset ovat turvetta ja savea. Turvekerrokset paksuus vaihtelee noin välillä 0-5 metriä ja savikerroksen välillä 3-8 metriä. Yhteensä pehmeän kerroksen paksuus on noin 5-8 metriä. Osassa tutkimuspisteistä

7.9.2015

pehmeän kerroksen päällä on 1-4 metriä täyttöä. Savikerroksen alapuolella on tiiviydeltään vaihtelevaa, mutta silti melko tiivistä moreenia arviolta 2-6 metriä. Moreenikerros päättyy kallionpintaan.

Pohjavedenpinta mitattiin kolmessa tutkimuspisteessä:

- piste 53: GW +28,82 (2.9.2015) mp +29,92
- piste 29: GW +30,02 (2.9.2015) mp +30,98
- piste 39: GW +24,74 (3.9.2015) mp +27,24

Havaintojen perusteella pohjavedenpinta on lähellä nykyistä maanpintaa. Se on otettava huomioon kohteen työnaikaisen ja pysyvän kuivanapidon suunnittelussa.

Maaperä on todennäköisesti routivaa.

Pohjasuhteet on esitetty kartalla ja leikkauksin piirustuksissa 5253-10-23. Maanäytteen laboratoriotulokset on esitetty liitteessä 1.

4 GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT

4.1 Rakennusten ja pihojen perustamistavat

Pohjarakenteiden mitoituksen geotekninen luokka on GL2.

Kallioisella alueella rakennus voidaan perustaa anturoin louhimalla tasatun kallion päälle tai tiiviin moreenikerroksen varaan. Maanvaraisesti perustettaessa tulee perustusten alla paikoin oleva pehmeä savi- ja silttikerrostuma poistaa tiiviiseen kerrokseen asti ja korvata kerroksittain tiivistetyllä murskekerroksella erillisen suunnitelman mukaan. Tällä tavalla tiivistetyn massanvaihdon varaan tehtävien anturoiden alustavana kantokestävyyden mitoitusarvona voidaan käyttää R_d/A' 200 kN/m². Suoraan kiinteän kallion varaan perustettaessa kantokestävyyden mitoitusarvona R_d/A' voidaan käyttää alustavasti 4,0 MPa ($P_{sall} = 3,0$ MPa). Arvot tarkistetaan tarvittaessa toteutus suunnittelun yhteydessä.

Pehmeikön kohdalla rakennuksen kaakkoisreunalla perustamistapa on paaluperustus tai massanvaihto. Massanvaihto tehdään tiiviiseen moreenikerrokseen asti. Täyttömateriaalina voidaan käyttää alueella syntyvää louhetta. Anturoiden ja lattian alle tehdään tiivistetty louhetäyttö ja ylimmäksi 300 mm tiivistetty täyttö murskeella #0-32mm. Massanvaihto tulee kysymykseen, kun poistettavan kerroksen paksuus on enintään noin 5 metriä. Muussa tapauksessa suositellaan paaluperustusta. Paalut ulotetaan savikerroksen ja hiekan läpi tiiviiseen maakerrokseen tai kallionpintaan. Paalut suunnitellaan, valmistetaan ja lyödään julkaisun "RIL 254-2011 Paalutusohje 2011" mukaisesti. Ehdotamme paaluina käytettäväksi kalliokärjellisiä teräsputki- tai teräsbetonipaaluja, joiden alustavat geoteknisen puristuskestävyyden mitoitusarvot ($\xi=1,47$, $\gamma=1,20$, PTL2) ovat seuraavat:

Teräsputki paalut

RR115/8	480 kN
RRs115/8	600 kN

Teräsbetonipaalut

TB250	540 kN
TB300	780 kN

Mitoitusarvot tarkistetaan suunnittelun aikana.

7.9.2015

Kallioisella alueella piharakenteet perustetaan irtilouhitulle kalliolle. Pehmeikköalueella rakennuksen eteläpuolella piharakenteet perustetaan massanvaihdon tai syvästabiloidun maan varaan. Mikäli rakentamisen aikataulu sallii, myös piha-alueen esikuormitusta voidaan harkita. Esikuormituspenget voidaan rakentaa tontilla syntyvästä louheesta, jolloin menetelmä on taloudellisesti kannattava. Kuormitusaikaa tarvitaan alustavasti arvioiden noin 1 vuosi.

Karkeasti jaoteltuna siellä, missä maanpinta on tasolla +30 tai ylempänä, rakenteet perustetaan kallion varaan. Muualla perustetaan maan tai paalujen/ pohjanvahvistuksen varaan pohjasuhteista riippuen. Rakennukselle valittu korkeusasema vaikuttaa merkittävästi perustamisratkaisuihin ja alueella syntyviin massoihin. Kokonaistaloudellisesti edullisimman ratkaisun löytämiseksi ja rakennuksen eri kohtien erilaisten perustusten yhteensovittamiseksi olisi hyödyllistä tehdä massatarkastelua erilaisilla korkeusasemavalinnoilla.

4.2 Rakennusten alapohjan rakenne

Kallioisella alueella ja mahdollisen massanvaihdon kohdalla alapohjat tehdään maanvaraisesti tiivistetyn ja kiilatun louhetäytön ja vähintään 200 mm paksun salaoituskerroksen varaan. Mikäli pehmeikköalueella ei tehdä massanvaihtoa, alapohjat paalutetaan kyseisessä kohdassa.

4.3 Massanvaihdon rakentaminen

Tarvittava louhetäyttö tehdään kerroksittain (kerrospaksuus $\leq 0,85$ m) vaakasuorissa kerroksissa tiivistäen raskaalla jyrällä sekarakeista louhetta käyttäen siten, että louheeseen ei jää onkaloita, johon voi myöhemmin valua hienompaa ainesta. Tarvittaessa tyhjätilojen täyttymistä tehostetaan vesihuuhtelulla. Karkean louhekerroksen päälle (louhe, #0...500mm, hmaks.= 750mm) rakennetaan kiilauskerros murskeesta (murske #0...64mm, h=100mm) ja kerros tiivistetään esimerkiksi raskaalla 5 tonnin vedettävällä täryjyrällä vähintään kuudella yliajokerralla. Kiilauskerros rakennetaan tulevan anturata-son ja alapohjan alapuolelle sekä piha-alueella kantavan kerroksen alapinnan tasoon. Muuten noudatetaan ohjetta MaaRYL2010.

Louhetäyttö voidaan tehdä tontilta saatavalla materiaalilla.

4.4 Routasuojaus

Pohjamaa on routivaa ja se on otettava huomioon rakennusten suunnittelussa. Perustukset tai niiden alle tehtävä routimaton täyttö ulotetaan roudattomaan syvyyteen, joka maanvastaisella lämpimällä rakennusosalla on noin 1,6 metriä, kun alapohjan lämmönvastus $m < 5$ m²K/W. Rakennusten nurkissa noin 1,5 m matkalla routimaton syvyys on 0,5 m edellä mainittuja arvoja enemmän. Kylmän rakennusosan routimaton syvyys on noin 2,3 m. Tätä ylemmäksi sijoittuville perustuksille käytetään routasuojausta ohjeen RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet mukaisesti.

4.5 Rakennuskaivannot

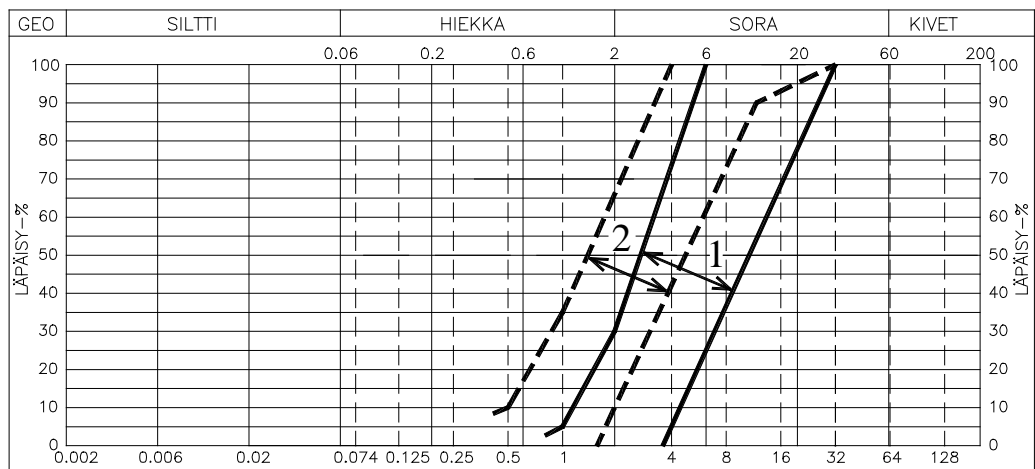
Mahdollisen massanvaihtokaivannon syvyys on paikoin yli 3 m. Kaivannot pyritään ensisijaisesti tekemään luiskattuna. Pehmeikön paksuudesta, pohjavesiolosuhteista ja käytävissä olevasta tilasta riippuen on kuitenkin varauduttava ainakin osittain tuettuun kaivantoon.

Toteutusta varten tulee laatia kaivantosuunnitelma julkaisun "RIL 283-2014 Kaivanto-ohje" mukaisesti.

4.6 Kuivanapitoratkaisut

Rakennus salaojitetaan ulkoseinälinjoilta. Salaojan suunnittelussa noudatetaan seuraavia periaatteita: Maapohjassa olevan veden kapillaarinen nousu katkaistaan salaojituskerroksella. Kerroksen paksuus on vähintään 200 mm. Salaojituskerroksen tai solumuovieristeen alapuolisen luonnollisen maapohjan tai täytön yläpinta kallistetaan salaojiin päin vähintään kaltevuudella 1 %. Alapohjan salaojituskerroksen tulee olla välittömässä yhteydessä salaojaputkia ympäröivään salaojituskerrokseen. Salaojituskerroksen rakeisuusohjealue on alla olevan kuvan 1 ohjealueen 2 mukainen. Muuten kuivatuksen suunnittelussa noudatetaan julkaisua RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

Salaojavedet johdetaan perusvesikaivon kautta viemäriin tai suunniteltavaan purkupisteeseen.



Kuva 3. Rakennuspohjan salaojitussoran rakeisuusohjealue. Alueen 1 materiaalia käytetään, kun pohjavedenpintaa lasketaan tai vettä saattaa virrata sivuilta runsaasti rakennuspohjaan. Alueen 2 materiaalia käytetään normaalitapauksissa pohjavedenpinnan yläpuolisessa salaojituksessa.

Rakennuskaivantojen työnaikainen kuivanapito hoidetaan 0,5...1 m varsinaisen kaivutason alapuolelle ulottuvista pumppauskuopista, joita suunnitellaan eri puolille kaivantoa niin, että vesipinta pysyy koko kaivun ja täytön ajan kaivu- ja täyttötason alapuolella. Työnäikaisestä kuivanapidosta ja pohjavedenhallinnasta laaditaan erillinen suunnitelma, jonka tulee olla yhteensopiva kaivantosuunnitelmaan.

4.7 Piharakenteet

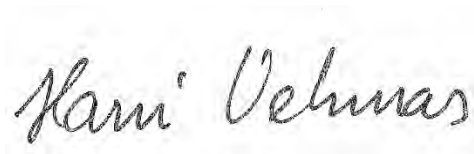
Piha-alueen rakennekerrokset ovat seuraavat:

Asfaltti AB 22/150	60 mm
Kantava murske #0...32	300 mm
Tiivistetty ja kiilattu louhetäyttö tai irtilouhintapaikasta riippuen	

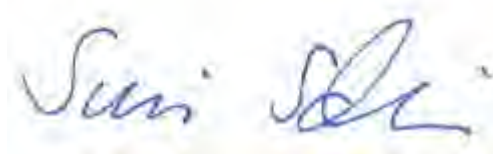
7.9.2015

Helsinki, 7.9.2015

Sipti Infra Oy



Harri Vehmas
AA-pohjarakennussuunnittelija



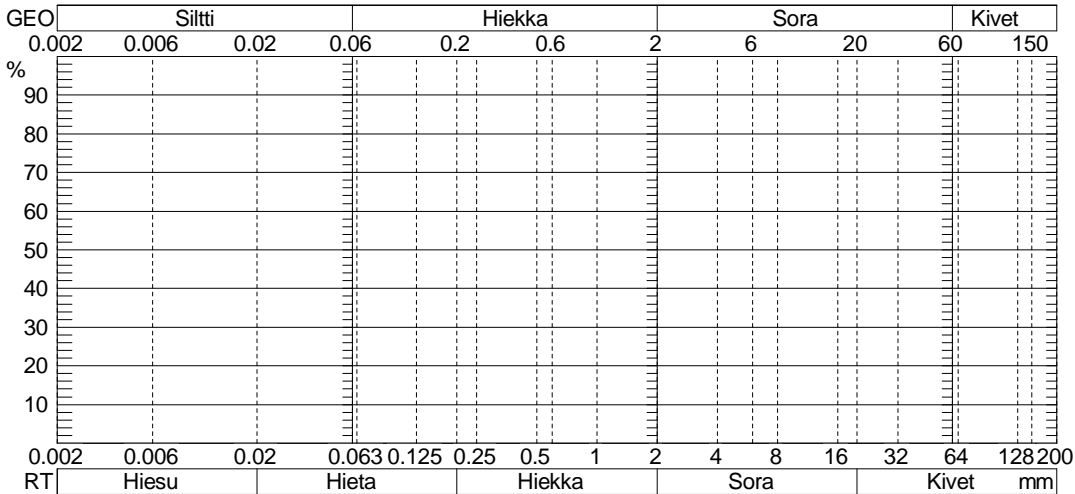
Suvi Saljola
A-pohjarakennussuunnittelija

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Lidl Keskusjakelutontti Kirkkonummi	Työnumero	305-2015
Projektinnumero	422879	Piste	29
Tilaaaja	Sipti Infra Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Harri Vehmas	X	6670481.863
Tielinja/Ohjelma		Y	25475133.692
Näytteenotin		Z	30.989

Kuvaajatunnus	_____ 1	----- 2 3	----- 4
Tunnus	29	223	375	629
Paalu				
Syvyys	0-0.6	0.6-1.5	1.5-2	2-3
Häiriintyneisyys	NO	NO	NO	NO
Lisätiedot	siln.arvio	siln.arvio	siln.arvio	siln.arvio
Menetelmät	4,5 (*)	4,5 (*)	4,5 (*)	4,5 (*)
Routivuus GEO				
Routivuus TIEH-04				
Vesipitoisuus %	296.83	41.03	43.20	27.78
Humuspitoisuus %				
Kidevesipitoisuus %				
Kantavuusluokka				
Kelpoisuusluokka				
Kapillaarisuus				
Kivisyys > 200 mm				
Kivisyys 63-200 mm				
0.063mm läp-%				
E-moduli MPa				
Maalaji (V)	KTv	Sa	Sa	saSiMr
Maalaji (Eurokoodi)				

(*) [1] SFS-EN 933-1 (kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [3] PANK-2103 (hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (vesipitoisuus) [5] GLO-85 (humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100	100	100	100
31.5	100	100	100	100
22.4	100	100	100	100
16	100	100	100	100
8	100	100	100	100
4	100	100	100	100
2	100	100	100	100
1	100	100	100	100
0.5	100	100	100	100
0.25	100	100	100	100
0.125	100	100	100	100
0.063	100	100	100	100
0.02	100	100	100	100
0.006	100	100	100	100
0.002	100	100	100	100

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

29	
223	
375	
629	

Päiväys 04.09.2015

Allekirjoitus

Minna Löytynoja

Minna Löytynoja

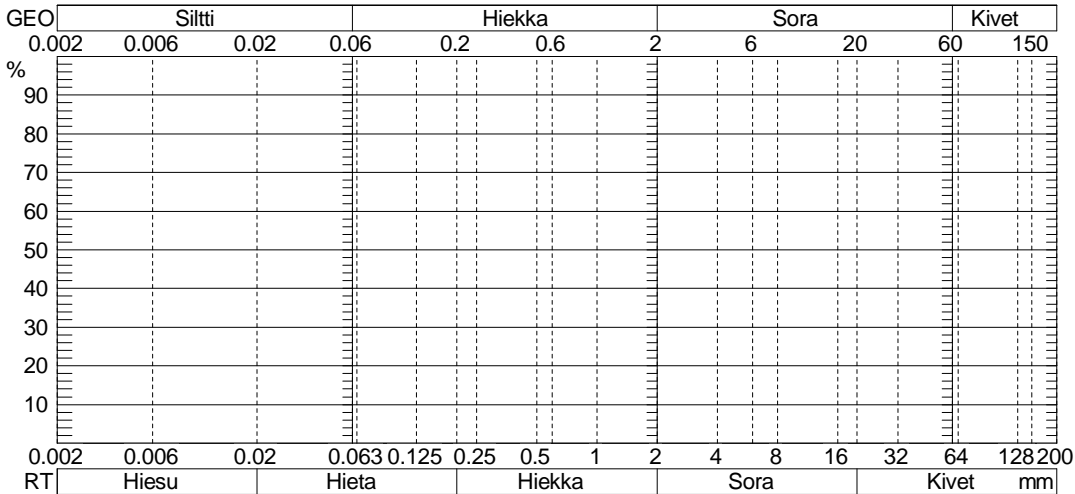
Espoon laboratorio
Turuntie 207
02740 Espoo
etunimi.sukunimi@destia.fi

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Lidl Keskusjakelutontti Kirkkonummi	Työnumero	305-2015
Projektinnumero	422879	Piste	29
Tilaaaja	Sipti Infra Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Harri Vehmas	X	6670481.863
Tielinja/Ohjelma		Y	25475133.692
Näytteenotin		Z	30.989

Kuvaajatunnus	_____ 1	----- 2	
Tunnus	657	709	
Paalu			
Syvyys	3-4	4-4.6	
Häiriintyneisyys	NO	NO	
Lisätiedot	silm.arvio	silm.arvio	
Menetelmät	4,5 (*)	4,5 (*)	
Routivuus GEO			
Routivuus TIEH-04			
Vesipitoisuus %	12.83	17.67	
Humuspitoisuus %			
Kidevesipitoisuus %			
Kantavuusluokka			
Kelpoisuusluokka			
Kapillaarisuus			
Kivisyys > 200 mm			
Kivisyys 63-200 mm			
0.063mm läp-%			
E-moduli MPa			
Maalaji (V)	SiMr	Si	
Maalaji (Eurokoodi)			

(*) [1] SFS-EN 933-1 (kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [3] PANK-2103 (hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (vesipitoisuus) [5] GLO-85 (humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100	100		
31.5	100	100		
22.4	100	100		
16	100	100		
8	100	100		
4	100	100		
2	100	100		
1	100	100		
0.5	100	100		
0.25	100	100		
0.125	100	100		
0.063	100	100		
0.02	100	100		
0.006	100	100		
0.002	100	100		

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

657	
709	

Päiväys 04.09.2015

Allekirjoitus

Minna Löytynoja

Minna Löytynoja

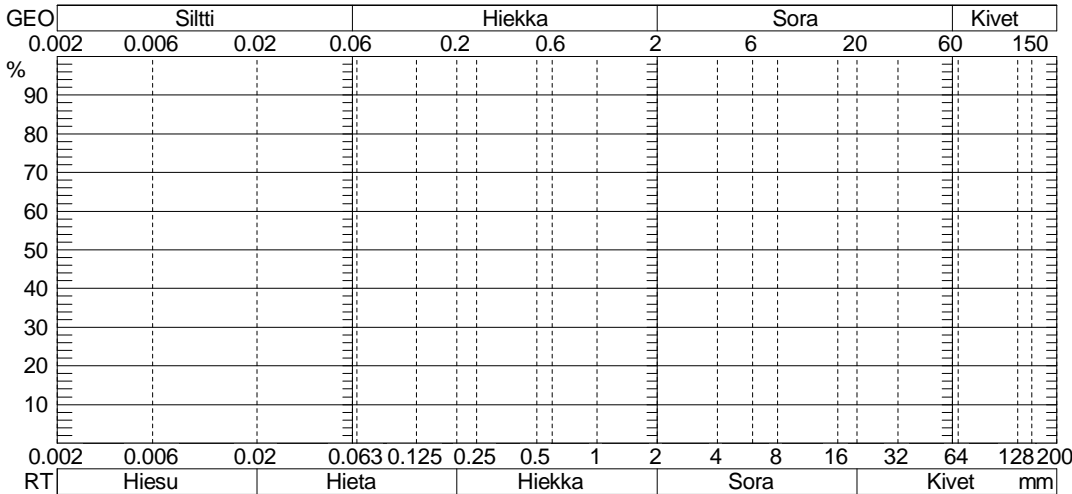
Espoon laboratorio
Turuntie 207
02740 Espoo
etunimi.sukunimi@destia.fi

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Lidl Keskusjakelutontti Kirkkonummi	Työnumero	305-2015
Projektinumero	422879	Piste	28
Tilaja	Sipti Infra Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Harri Vehmas	X	6670430.799
Tielinja/Ohjelma		Y	25474995.422
Näytteenotin		Z	31.063

Kuvaajatunnus	_____ 1	----- 2
Tunnus	783	4173
Paalu		
Syvyys	0-0.5	0.5-1.2
Häiriintyneisyys	NO	NO
Lisätiedot	silm.arvio	silm.arvio
Menetelmät	4,5 (*)	4,5 (*)
Routivuus GEO		
Routivuus TIEH-04		
Vesipitoisuus %	448.43	24.15
Humuspitoisuus %		
Kidevesipitoisuus %		
Kantavuusluokka		
Kelpoisuusluokka		
Kapillaarisuus		
Kivisyys > 200 mm		
Kivisyys 63-200 mm		
0.063mm läp-%		
E-moduli MPa		
Maalaji (V)	Ktv	saSi
Maalaji (Eurokoodi)		

(*) [1] SFS-EN 933-1 (kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [3] PANK-2103 (hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (vesipitoisuus) [5] GLO-85 (humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100	100		
31.5	100	100		
22.4	100	100		
16	100	100		
8	100	100		
4	100	100		
2	100	100		
1	100	100		
0.5	100	100		
0.25	100	100		
0.125	100	100		
0.063	100	100		
0.02	100	100		
0.006	100	100		
0.002	100	100		

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

783	Näytteessä oksia ym. metsän roskaa.
4173	

Päiväys 04.09.2015

Allekirjoitus

Minna Löytynoja

Minna Löytynoja

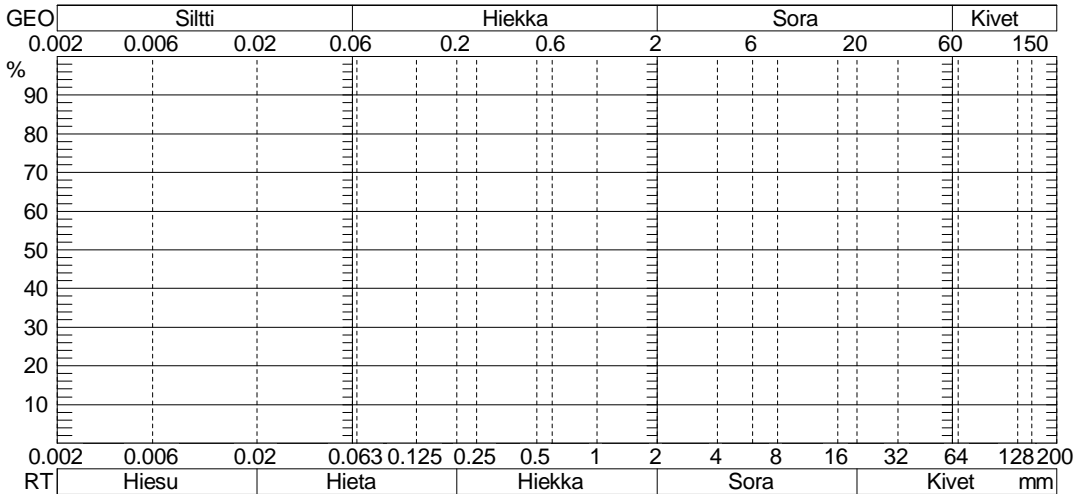
Espoon laboratorio
Turuntie 207
02740 Espoo
etunimi.sukunimi@destia.fi

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Lidl Keskusjakelutontti Kirkkonummi	Työnumero	306-2015
Projektinumero	422879	Piste	39
Tilaaaja	Sipti Infra Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Harri Vehmas	X	6670467.636
Tielinja/Ohjelma		Y	25475301.484
Näytteenotin		Z	27.244

Kuvaajatunnus	1	2	3	4
Tunnus	969	970	971	972
Paalu				
Syvyys	0-0.4	0.4-1	1-2	2-2.5
Häiriintyneisyys	NO	NO	NO	NO
Lisätiedot	siln.arvio	siln.arvio	siln.arvio	siln.arvio
Menetelmät	4,5 (*)	4,5 (*)	4,5 (*)	4,5 (*)
Routivuus GEO				
Routivuus TIEH-04				
Vesipitoisuus %	442.79	39.63	33.23	28.25
Humuspitoisuus %				
Kidevesipitoisuus %				
Kantavuusluokka				
Kelpoisuusluokka				
Kapillaarisuus				
Kivisyys > 200 mm				
Kivisyys 63-200 mm				
0.063mm läp-%				
E-moduli MPa				
Maalaji (V)	KTv	saSi	Sa	Sa
Maalaji (Eurokoodi)				

(*) [1] SFS-EN 933-1 (kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [3] PANK-2103 (hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (vesipitoisuus) [5] GLO-85 (humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100	100	100	100
31.5	100	100	100	100
22.4	100	100	100	100
16	100	100	100	100
8	100	100	100	100
4	100	100	100	100
2	100	100	100	100
1	100	100	100	100
0.5	100	100	100	100
0.25	100	100	100	100
0.125	100	100	100	100
0.063	100	100	100	100
0.02	100	100	100	100
0.006	100	100	100	100
0.002	100	100	100	100

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

969	
970	
971	
972	Näytteessä ohuita silttisiä välikerroksia.

Minna Löytynoja

Päiväys 04.09.2015

Allekirjoitus

Minna Löytynoja

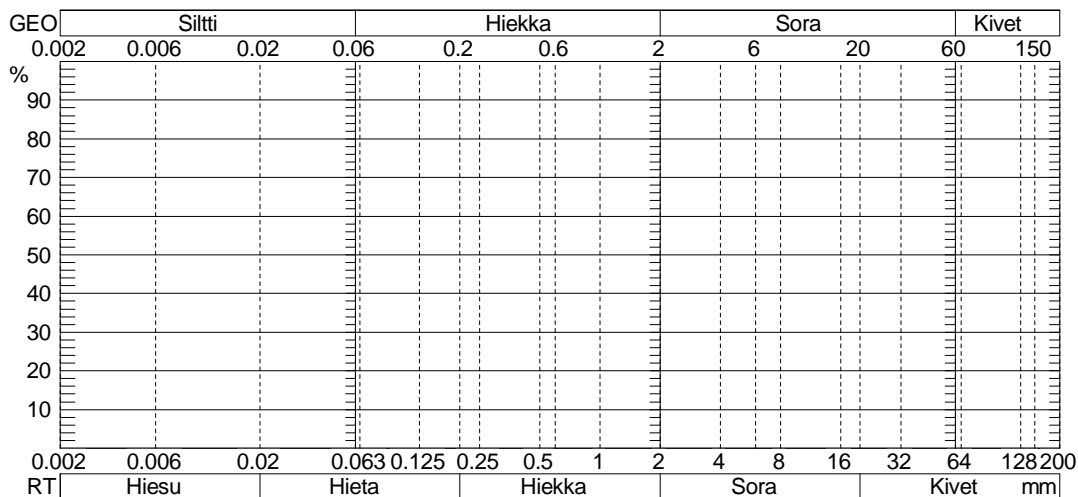
Espoon laboratorio
Turuntie 207
02740 Espoo
etunimi.sukunimi@destia.fi

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Lidl Keskusjaketontti Kirkkonummi	Työnumero	305-2015
Projektinumero	422879	Piste	53
Tilaja	Sipti Infra Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Harri Vehmas	X	6670174.552
Tielinja/Ohjelma		Y	25474875.802
Näytteenotin		Z	29.920

Kuvaajatunnus	1	2	3
Tunnus	2822	2823	2824
Paalu			
Syvyys	0-1	1-2	2-2.5
Häiriintyneisyys	NO	NO	NO
Lisätiedot	silm.arvio	silm.arvio	silm.arvio
Menetelmät	4,5 (*)	4,5 (*)	4,5 (*)
Routivuus GEO			
Routivuus TIEH-04			
Vesipitoisuus %	30.72	27.35	11.16
Humuspitoisuus %			
Kidevesipitoisuus %			
Kantavuusluokka			
Kelpoisuusluokka			
Kapillaarisuus			
Kivisyys > 200 mm			
Kivisyys 63-200 mm			
0.063mm läp-%			
E-moduli MPa			
Maalaji (V)	Sa	Sa	SrMr
Maalaji (Eurokoodi)			

(*) [1] SFS-EN 933-1 (kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [3] PANK-2103 (hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (vesipitoisuus) [5] GLO-85 (humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100	100	100	
31.5	100	100	100	
22.4	100	100	100	
16	100	100	100	
8	100	100	100	
4	100	100	100	
2	100	100	100	
1	100	100	100	
0.5	100	100	100	
0.25	100	100	100	
0.125	100	100	100	
0.063	100	100	100	
0.02	100	100	100	
0.006	100	100	100	
0.002	100	100	100	

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

2822	
2823	Näytteessä ohuita silttisiä välikerroksia.
2824	

Päiväys 04.09.2015

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

Espoon laboratorio
Turuntie 207
02740 Espoo
etunimi.sukunimi@destia.fi

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

AECOM

Suomi - Kirkkonummi

Liite 6 Geotekninen raportti

Rubik

Projektinumero: 60662353

23 Syyskuuta 2021

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Suomi - Kirkkonummi

Projektinumero: 60662353

Tiedot

Tekijä	Tarkistanut	Vahvistanut	Hyväksynyt
Gabriel Gallagher Associate Geotechnical Engineer	Michael McLernon Principal Geotechnical Engineer		

Revisiohistoria

Revisio	Revisio pvm	Huomiot	Valtuuttanut	Nimi	Asema

Jakelulista

# Kopiot	PDF	Yhdistyksen / yrityksen nimi

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Työn tilaaja:

Rubik

Työn toteuttaja:

Gabriel Gallagher
Associate Geotechnical Engineer

AECOM Infrastructure & Environment UK Limited
9th Floor, The Clarence West Building
2 Clarence Street West
Belfast BT2 7GP
United Kingdom

T: +44 28 9060 7200
aecom.com

© 2021 AECOM Infrastructure & Environment UK Limited. All Rights Reserved.

This document has been prepared by AECOM Infrastructure & Environment UK Limited ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen kuvaus	1
1.2	Kohteen kuvaus.....	1
2.	Geotekninen tutkimusohjelma	1
2.1	In-situ tutkimukset	1
2.1.1	Tutkimuspisteet	1
2.2	Laboratoriokokeet	2
3.	Geologinen ympäristö	2
3.1	Alueellinen geologia	
3.1.1	Maaperägeologia	2
3.1.2	Kallioperän geologia.....	2
4.	Pohjaolosuhteet	2
4.1	Pintamaa	3
4.2	Turve.....	3
4.3	Savi/siltti	3
4.4	Hiekka /moreeni.....	3
4.5	Peruskallio	4
5.	Pohjavesiolosuhteet	4
6.	Seisimiset ja geologiset vaaratekijät	4
6.1	Seisimiset vaaratekijät	4
6.2	Radon	4
7.	Geotekniset suositukset	5
7.1	Maarakennustyöt.....	5
7.2	Perustukset.....	5
7.3	Maanvaraiset alapohjat	6
7.4	Yhteenveto suositelluista rakennusten perustamistavoista	7
7.5	Maaperäkemia	9
7.6	Päällysteen suunnittelu	9
8.	Lähteet.....	9
	Liite A Kuvat.....	10

Figures

Kuva G1: Kohteen sijainti ja maanpinnan muodot

Kuva G2: Alueen alustava suunnitelma ja pohjatutkimusohjelma

Kuva G3: Maaperäkartta

Kuva G4: Kallioperäkartta.

Kuva G5: Savi/silttikerrokset: CPT- kairauksen kärkivastus syvyyden funktiona

Kuva G6: Hiekka/moreenikerrokset: CPT- kairauksen kärkivastus syvyyden funktiona sekä heijarikairauksen lyöntien lukumäärä

1. Johdanto

1.1 Hankkeen kuvaus

Tässä raportissa esitellään geoteknisten tutkimusten tuloksia Kirkkonummen Stormossenin alueella, Helsingin länsipuolella sijaitsevalle tontille, jonne on suunnitteilla datakeskus.

Datakeskuksen suunnitelmaan kuuluu::

- viisi rakennusta (kerrosala n. 220m x 60m ja räystäskorkeus n. 15.7m).
- sähkökeskus
- kulkutiet ja ajoneuvojen pysäköintialueet
- hulevesien viivytysaltaat, viheralueet ja alueen maisemointi

Suunnitelman yksityiskohdat on esitetty seuraavissa piirustuksissa:

- Piirustusnumerot HEL04-C-C-004-001: Yleinen kohdesuunnitelma (esitetään ehdotettu kehitysvaihe)
- Piirustusnumero HEL04-C-C-004-006: Yleinen kohdeluokitus

1.2 Kohteen kuvaus

Tutkimuskohde sijaitsee Kirkkonummen kunnassa noin 21 kilometriä Helsingistä länteen. (Google Maps: <https://goo.gl/maps/6R2ND4b689FsEVnF6>) Kohteen sijainti on esitetty kuvassa G1: teiden 50 ja 51 risteyskohdan koillispuolella ja tien 11281 (Sundsbergintie) eteläpuolella. Kuvasta voi nähdä myös maanpinnan muodot (korot), joiden perusteella maanpinta on keskimäärin 25-50 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueella on paikoittain jyrkkiä korkeuden vaihteluita.

Kohde on enimmäkseen luonnontilaista aluetta, jossa on paksua metsäpeitettä. Alueen pohjoisosassa on suuri pengerrys, joka on luultavasti muodostunut tontille tuoduista maa-aineksista. Alueen kaakkoisosassa on täyttöaluetta. Alueella on myös jälkikäteen tehtyjen ojien verkosto, joka on kaivettu eri puolille aluetta.

Kohteen historiallisten tietojen perusteella alueella on:

- ampumarata, jonka länsiosassa on edelleen osittain käytössä oleva pieni rakennus
- alueen itäosassa on sijainnut entinen kaatopaikka, joka mahdollisesti liittyy valtatie 51:n rakentamiseen

2. Geotekninen tutkimusohjelma

Alueen pohjatutkimusohjelman laati AECOM ja Fimpec Engineering, joka myös valvoi pohjatutkimusten tekemistä. Varsinaisten pohjatutkimusten tekemisen suoritti Taratest Oy. Pohjatutkimukset tehtiin vuoden 2021 elokuussa. Pohjatutkimusten raportointi ja kohteesta otettujen laboratorionäytteiden testaus tehtiin lokakuussa 2021.

Taratest Oy:n laatima tutkimusraportti löytyy Liitteestä B.

2.1 In-situ tutkimukset

2.1.1 Tutkimuspisteet

Alueelle suunnitellut in-situ pohjatutkimukset sisälsivät:

1. 35 puristin-heijarikairausta (KN01 – KN35). Kairaukset tehtiin GM100-raskaalla porauslaitteella.

Puristin-heijarikairaus on suomalainen kairausmenetelmä, jossa yhdistyvät puristinkairaus (CPT = cone penetration test) ja heijarikairaus (dynaaminen kairausmenetelmä, DP = dynamic probing). Kairalaite vaihtaa automaattisesti puristinkairauksesta heijarikairaukseen, kun kärjen vastus nousee riittävän korkeaksi (noin 30kN). Kun heijarikairauksen kairausvastus pienenee riittävästi (5 iskua 0,4 m:ssä), kairalaite siirtyy automaattisesti takaisin puristinkairaukseen.

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Sekä puristin- että heijarikairaukseen käytetään tässä menetelmässä samaa kärkeä 45mm halkaisija kartiokulma 90 astetta. Tämä on verrattavissa kansainvälisen standardin kärkeen kartion läpäisytestissä, jonka halkaisija on 36 mm ja kartiokulma 60 astetta.

Kun heijarikairaus ei enää edennyt, jatkettiin kairausta porakonekairalla siten, että kairaus ulotettiin aina 3 metrin syvyydelle ehjään kalliioon. Kalliokairanäytteitä ei kohteessa otettu.

Tämän raportin laatimisen yhteydessä saatavilla olevat tutkimustulokset / kairauslokit koostuivat seuraavista:

- AGS- tiedostot, joista nähdään eri maakerrokset, maakerrosten paksuudet sekä maakerrosten maalajit. Maalajit on merkitty lyhentein: Humus, Turve, Savi, Siltti, Hiekka, Moreeni, Hiekka/Moreeni, Sora, Kivet ja Kallio
- TEK- tiedostot, joista nähdään:
 - puristin-heijarikairauksesta: syvyys, puristinkairauksen kärkivastus 4 cm välein (MPa), heijarikairauksen lyöntien määrä 20 cm välein sekä tankokitkan arvo
 - porakonekairauksesta: syvyys 20 cm välien sekä porausaika sekunteina per 20 cm tunkeutuma
- 2. Kymmenen koekuoppaa (P42-P51), jotka kaivettiin enintään 2 metrin syvyydelle maanpinnasta. koekuoppareportit, joista näkee niin ikään maakerrokset ja maalajit. Koekuopista on myös otettu valokuvat.

Kuvassa G2 on esitetty pohjatutkimuspisteiden sijainnit kohteessa.

2.2 Laboratoriokokeet

Laboratoriokokeita tehtiin seuraavasti:

- viidestä tutkimuspisteestä (KN02, 05, 22, 25 ja 34) otetuille 15 maanäytteelle määritettiin vesipitoisuus ja raekokojakauma. Lisäksi tutkimuspisteistä KN30 ja KN32 otetuille näytteille määritettiin vesipitoisuus
- vesiliukoisten sulfaattien pitoisuus ja pH määritettiin yhdeksästä maanäytteestä

3. Geologinen ympäristö

3.1 Alueellinen geologia

3.1.1 Maaperägeologia

Kuvassa G3 on ote alueen maaperäkartasta. Kartoitetut maalajit ovat:

- kallionpinta on joko näkyvässä tai hyvin lähellä maanpintaa suuressa osassa aluetta
- alueen pohjois- ja länsiosissa hiekka / moreenipeite
- alueen kaakkoisosassa sai- ja turvekerroksia sekä täyttöjä

3.1.2 Kallioperän geologia

Kuvassa G4 on ote alueen kallioperäkartasta. Kartoitetut kivilajit ovat metamorfisia ja koostuvat amfiboliittista, kvartsikiisuparagneissistä, biotiittiparagneissistä ja granodioriittista.

4. Pohjaolosuhteet

Kartta-aineiston ja tehtyjen pohjatutkimusten perusteella kohteen maaperä koostuu seuraavista maakerroksista (maanpinnasta alaspäin lueteltuna):

- Pintamaa
- Turve
- Savi / siltti
- Hiekka / moreeni
- Peruskallio

Seuraavaksi kuvataan näiden maakerrosten sijaintia ja ominaisuuksia sekä pohjaveden esiintymistä.

Tekstissä termiä syvyys käytetään (ellei toisin mainita) kuvaamaan kairaushetkellä vallitsevaa etäisyyttä maanpinnasta.

4.1 Pintamaa

Pintamaan (humus) paksuus on välillä 0.04–2.6 metriä, keskimääräisen paksuuden ollessa n. 0.53 m.

4.2 Turve

Turvekerros havaittiin tutkimuspisteessä HP22 syvyydellä 0.24–1.44 metriä

4.3 Savi/siltti

Savi- ja silttikerroksia esiintyi seuraavissa tutkimuspisteissä:

tutkimuspiste (KN...)	kerroksen yläpinnan syvyys (m)	kerroksen alapinnan syvyys (m)	kerroksen paksuus (m)	maalaji
5	0.4	4.04	3.64	Savi
6	0	0.7	0.7	Savi
15	0	3.22	3.22	Siltti
16	1.08	2.24	1.16	Savi
18	0.64	2.56	1.92	Savi
20	0.4	0.8	0.4	Siltti
22	1.44	2.14	0.7	Siltti
31	0.6	1.4	0.8	Savi
32	0	3.48	3.48	Savi
34	0.72	8.36	7.64	Savi

Maanäytteistä määritetyt raekokojakaumat osoittivat savikerrosten koostuvan jopa 80 %:sti savipartikkeleista.

Kuvassa G5 on esitetty hienorakeisten maakerrosten arvioitu suljettu leikkauslujuus (c_v) syvyyden funktiona. Arviointi on tehty CPT kärkivastukseen perustuen Suomen geoteknillisen yhdistyksen (2001) julkaisun mukaisesti:

$$c_v = (\text{kärkivastus} - \text{tehokas pystyjännitys}) / 16.3$$

4.4 Hiekka / moreeni

Hiekka/moreeni on alueen vallitseva maalaji, joka ulottuu enintään 17,8 metrin syvyyteen.

Kerroskuvauksen ja rajallisen määrän raekokojakaumakokeita perusteella maaperä on tyypillisesti karkearakeista, ja sen sorapitoisuus on enintään 70 prosenttia ja hiekkapitoisuus enintään 30 prosenttia.

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Kuvassa G6 on esitetty kairaustulokset syvyyden funktiona:

- kohdan 4.3. mukaisesti arvioidun suljetun leikkauslujuuden profiili siten, että kaikki maakerrokset on oletettu hienorakeisiksi
- heijarikairauksen lyöntien lukumäärä (per 20cm). Kuvaan G6 ei ole sisällytetty lyöntien lukumäärää, mikäli se on ollut yli 100.

4.5 Kallio

Kohdan 3.1.2 mukaisista kivilajeista koostuvan kallion pinta oli (syvyydellä):

- 35 puristin-heijarikairauspisteen perusteella syvyydellä 0–17.8 metriä, keskimäärin ollen n. 3.9 metrin syvyydessä
- Pohjavesiputkien KN39 ja KN40 kohdalla syvyydellä >10 metriä ja >11metriä
- Viidessä koekuopassa maanpinnan tasalla, yhdessä koekuopassa syvyydellä 1.2 metriä ja neljässä koekuopassa syvyydellä >2 metriä

Kuvassa G2 on esitetty kallionpinnan syvyys maanpinnasta ja lisäksi redusoitu syvyys tutkimuspisteiden kohdalla

Käytettävissä olevien tietojen perusteella kallion lujuutta, kallion rakoilua tai rakoilun suuntaa ei voida määrittää.

5. Pohjavesiolosuhteet

Elokuun 30.päivä vuonna 2021 mitattiin asennetuista kuudesta pohjavesiputkesta seuraavat pohjavedenpinnankorkeudet:

- PVP-KN36: +34.81 mOD (0.75 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-KN37: +37.80 mOD (0.25 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-KN38: +35.99 mOD (0.28 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-KN39: +24.66 mOD (3.70 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-KN40: +27.00 mOD (0.40 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-KN41: +30.28 mOD (0.62 m maanpinnan alapuolella)

Useat edellä mainituista tasoista viittaavat todennäköisesti orsiveteen, joka on usein matalan kallioperän yläpuolella.

Pohjavedenpinnan korkoa tulee seurata, jotta saadaan käsitys sen vaihtelusta eri vuodenaikoina.

6. Seismiset ja geologiset vaaratekijät

6.1 Seismiset vaaratekijät

Rakenteiden seisminen suunnittelu Euroopassa tapahtuu standardin ”EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance” mukaisesti, joka on julkaistu kahdeksassa osassa.

Solomos et al.(2008) mukaan Etelä-Suomen katsotaan olevan vähäseismisellä alueella, jossa maaperän huippukiihtyvyyden on alle 0.1 m/s² (joka vastaa noin 0.01 g). Tämän huippukiihtyvyyden voidaan katsoa ylittävän 10 % todennäköisyydellä 50 vuoden tarkastelujakson aikana. Eurokoodi 8:n soveltamista ei yleensä vaadita tällaisilla alueilla.

6.2 Radon

Suomessa Säteilyturvakeskus STUK valvoo säteilylain (859/2018) 155§:n noudattamista. Radonpitoisuuden määrittästä edellytetään työpaikoilla, jotka sijoittuvat alueille, joilla yli 10 % aiemmin mitatuista arvoista ylittää arvon 300 Bq/m³.

STUK ilmoittaa radonpitoisuudet Suomen alueella. Kirkkonummella radonpitoisuuden keskiarvo on välillä 172 Bq/m³ ja 10–25 % taloista on mitattu yli 200 Bq/m³. Radonsuojausten tekeminen edellyttäisi lisätutkimuksia ja paikallisen AHJ:n

kuulemista tarkkojen raja-arvojen määrittämiseksi. Säteilylain nojalla annetussa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa uusien rakennusten viitearvoksi asetetaan 200 Bq/m³ ja sisäilman viitearvoksi 300 Bq/m³.

Rakennuksen alapohjaa rakennettaessa tulisi jättää varaus mahdollista radonin suojausjärjestelmää varten (aktiivinen tai passiivinen), jotta radonkaasu saadaan tarvittaessa ohjattua rakennuksen alta korkeammalle ilmakehään. Kohteessa suositellaan tehtäväksi radonmittauksia, jotta saadaan selville kohteessa esiintyvä radonpitoisuus ja tiedetään, tarvitaanko radonin suojausjärjestelmää. Radonmittaukset tulee tehdä tiloissa, joissa ihmiset työskentelevät yli 20 tuntia vuodessa. Radonmittauksia ei tarvitse tehdä, mikäli työskentelytilat sijaitsevat toisessa kerroksissa tai sitä ylemmissä kerroksissa. Näissä radonpitoisuuksien voidaan olettaa olevan alhaiset.

7. Geotekniset suositukset

Seuraavissa kappaleissa annetaan ehdotettua rakentamista koskevia geoteknisiä suosituksia, jotka perustuvat tällä hetkellä saatavilla oleviin maaperätutkimustietoihin.

Lisätutkimuksia tullaan tarvitsemaan tarkempaa suunnittelua ja alueiden rakentamista ajatellen. Lisätutkimukset pitävät sisällään lisää kairauksia ja maanäytteiden ottamista, kenttä- ja laboratoriokokeiden tekemistä sekä kallionäytekairauksia.

Geoteknisessä suunnittelussa tulee noudattaa Eurokoodi 7:n osaa 1 ja Suomen kansallista liitettä.

7.1 Maarakennustyöt

Kuten piirustuksissa HEL04-C-C-004 - 006 esitetään, maanpinnan tasaus haluttuun korkotasoon edellyttää leikkaamista enintään 9metriä ja täyttöjä enintään 6metriin nykyisen maanpinnan yläpuolella.

Leikkaukset edellyttävät pääasiassa kallion louhintaa. Puutteellinen tieto kallion lujuudesta sekä kallion rakoilusta ja rakojen suuntauksista estää kallion louhintakelpoisuuden arvioinnin. Jos otetaan kuitenkin huomioon kallion metamorfinen luonne, kuten aiemmin esitettiin, räjäytys on tarpeen kiven irrottamiseksi. Louhittu kiviaines soveltuu sopivaan raekokoon murskattuna käytettäväksi täyttöihin. Murskatun kiviaineksen raekoon tulee olla sellainen, että se voidaan tiivistää riittävästi.

Alustavasti leikattavat maaluiskat tulee tehdä kaltevuuteen 1:2 ja kallioluiskat kaltevuuteen 1:1. Kallioluiskien yläpäässä tulee olla vähintään kaksi metriä oleva tasainen alue.

Alueilla, jonne tehdään täyttöjä, tulee ennen täyttöjen tekemistä orgaaniset ja pehmeät hienorakeiset maa-ainekset joko kaivaa pois ja korvata karkeammalla maa-aineksella tai stabiloida, jotta vältetään stabiliteetti- ja painumaongelmilta. Valitun vahvistustoimenpiteen tulisi ulottua penkereiden alapäästä ulospäin vähintään kaivettua syvyyttä vastaavan etäisyyden verran, toisin sanoen siten, että kuorma jakautuu 45 asteen kulmassa.

Massanvaihtoon käytettävän materiaalin tulee olla karkearakeista: Kohta 7.2. antaa lisätietoja massanvaihdon / täyttöjen toteuttamisesta rakennettaville alueille.

Pohjanvahvistus toteutetaan ensisijaisesti stabiloinnilla: maaperään sekoitetaan sideainetta, joka lujittaa olemassa olevaa maa-ainesta ja tekee siitä jäykempää. Vaihtoehtoisesti maahan voidaan asentaa esimerkiksi kivipilareita, juuripaaluja tai kalkki-sementtipilareita.

Kuvassa G2 esitetään korvattavien / vahvistettavien maakerrosten paksuus kohdissa, joissa suunniteltu lattiakorko / maanpinta on kallionpintaa korkeammalla.

Alustavasti penkereiden luiskakaltevuuden tulee olla 1:2.

7.2 Perustukset

Rakennusten pilarit ja seinät tulee perustaa joko kallionvaraisille tai täyttöjen päälle tehtyjen maanvaraisten anturoiden varaan. Täytön on kestettävä pirstoutumista ja se on tiivistettävä rakennetäyttöjä koskevien määräysten mukaisesti. Täytöt on testattava paikan päällä, jotta varmistutaan, että riittävä suhteellinen tiiveys/jäykkyys täytölle on saavutettu.

Jos kallionpinann syvyys nykyisen maanpinnan alapuolella (kuten kuvassa G2 on esitetty) ylittää käytännöllisen kaivussyvyyden, on käytettävä paaluja rakenteellisten kuormitusten siirtämiseksi kallioon.

Jos perustetaan suoraan kallion tai alle yhden metrin paksuisen rakennetäytön varaan, voidaan perustuksen kantavuutena käyttää arvoa 500 kPa. Jos rakennetäytön paksuus on yli yksi metri, voi perustuksen kantavuuden arvona käyttää 300 kPa.

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

7.3 Maanvaraiset alapohjat

Kohdassa 7.1 kuvattujen maarakennustöiden jälkeen ja käyttämällä kohdan 7.2 mukaista rakennetäyttöä, voidaan rakennuksen alapohjina käyttää maanvaraisia laattoja.

7.4 Yhteenveto suositelluista rakennusten perustamistavoista

Seuraavassa taulukossa esitetään yhteenveto kunkin rakennusvaiheen (kuva G2) maaperäolosuhteista sekä perustusten ja alapohjan rakenteesta.

rakennusvaihe	tulevan lattiapinnan korko (mOD)	tutkimuspiste (KN..)	maanpinnan korko tutkimuspisteessä (mOD)	lattiapinta - maanpinta (m)	kalliopinnan syvyys maanpinnasta (mbgl)	kalliopinnan korko (mOD)	pehmeän maakerroksen kaivusvyvyys (mbgl)	lattiapinta - kalliopinta (m)	Yhteenveto rakennusten rakentamista koskevista vaatimuksista
1	32.00	26	30.35	1.65	3	27.35	1	4.7 Täytty kalliion yläpuolella	Kaivu kalliopintaan ja täytetään perustusten tai lattian tasoon TAI louhitaan kalliota haluttuun tasoon
		27	30.90	1.11	0.2	30.70	0.2	1.3 Täytty kalliion yläpuolella	
		28	33.21	-1.21	1.0	32.21	0.4	-0.2 Leikkaus kalliopinnan alapuolelle *	
		25	25.98	6.02	3.8	22.18	2.2	9.8 Täytty kalliion yläpuolella	
		31	28.61	3.39	1.6	27.01	0.8	5.0 Täytty kalliion yläpuolella	
		29	28.71	3.29	1.8	26.91	0.8	5.1 Täytty kalliion yläpuolella	
2	33.25	19	39.45	-6.20	0.0	39.45	0	-6.2 Leikkaus kalliopinnan alapuolelle *	Louhitaan kalliota haluttuun tasoon TAI kaivu kalliopintaan ja täytetään perustusten tai lattian tasoon
		21	38.14	-4.89	2.6	32.14	2.1	-2.3 Leikkaus kalliopinnan alapuolelle *	
		12	37.44	-4.19	1.6	35.84	1.6	-2.6 Leikkaus kalliopinnan alapuolelle *	
		20	38.85	-5.60	1.6	37.25	1.6	-4.0 Leikkaus kalliopinnan alapuolelle *	
		22	31.45	1.80	2.4	29.05	2	4.2 Täytty kalliion yläpuolella	
		16	31.36	1.89	2.8	28.56	2.1	4.7 Täytty kalliion yläpuolella	
3	30.75	11	24.89	5.86	3.2	21.69	3	9.1 Täytty kalliion yläpuolella	Rakennuksen luoteiskulmassa kaivetaan kalliopintaan asti ja muualla pehmeiden kerrosten alapintaan asti Paikoissa, joissa täyttyä ei viedä kalliion, rakennuksen perustuksia varten on käytettävä paaluja. #
		9	26.82	3.9	1.8	25.02	0.5	5.7 Täytty kalliion yläpuolella	
		4	27.21	3.5	1.6	25.61	1	5.1 Täytty kalliion yläpuolella	
		34	25.65	5.1	16.2	9.45	8.4	21.3 Täytty kalliion yläpuolella #	
		10	24.11	6.6	17.8	6.31	4	24.4 Täytty kalliion yläpuolella #	
		5	23.91	6.8	11.4	12.51	4	18.2 Täytty kalliion yläpuolella #	

rakennusvaihe	tulevan lattiapinnan korko (mOD)	tutkimuspiste (KN..)	maanpinnan korko tutkimuspisteessä (mOD)	lattiapinta - maanpinta (m)	kalliopinnsyvyys maanpinnasta	kalliopinnsenkorko (mOD)	pehmeän maakerroksen kaivussyvyys (mbgl)	lattiapinta - kalliopinta (m)	Yhteenveto rakennusten rakentamista koskevista vaatimuksista
4	32.00	13	27.48	4.5	3.2	24.28	0.6	7.7 Täyttö kallion yläpuolella	Kaivuu kallionpintaan ja täyteään perustusten tai lattian tasoon
		8	27.95	4.1	1.6	26.35	0.5	5.7 Täyttö kallion yläpuolella	
		3	28.81	3.2	1.0	27.81	0.6	4.2 Täyttö kallion yläpuolella	
5	33.25	15	43.06	-9.8	5	38.06	0.6	-4.8 Leikkaus kallioinnan alapuolelle *	Louhitaan kalliota haluttuun tasoon TAI kaivuu kallionpintaan ja täyteään perustusten tai lattian tasoon
		6	43.59	-10.3	4.8	38.79	4	-5.5 Leikkaus kallioinnan alapuolelle *	
		1	39.90	-6.6	2.2	37.70	0	-4.4 Leikkaus kallioinnan alapuolelle *	
		14	43.82	-10.6	9.8	34.02	0.6	-0.8 Leikkaus kallioinnan alapuolelle *	
		7	42.99	-9.7	8.8	34.19	4	-0.9 Leikkaus kallioinnan alapuolelle *	
		2	33.28	0.0	1.0	32.28	0.6	1.0 Täyttö kallion yläpuolella	

* Lattian alustäyttöä ja routasuojausta varten tulee tehdä yllilouhintaa

Perustusten paaluttaminen (kallioon) on käytännöllisempi vaihtoehto.

Lisäksi, jotta saadaan hyvin yhdessä toimiva perustusten ja alapohjan ratkaisu ja vältyään lattian alustäytön mahdollisista tiivistysongelmista, suositellaan paalutettavissa kohdissa käyttämään tuulettuvaa alapohjaa (paalujen varassa)

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Kirkkonummi). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

7.5 Maaperäkemia

Yhdeksästä maanäytteestä tutkittiin veteen liukenevien sulfaattien määrä sekä pH:

- Kahdeksan maanäytteen sulfaattipitoisuus < 100mg/kg ja pH välillä 6.0-8.7. Nämä tulokset viittaavat siihen, että maaperä ei ole aggressiivista eikä haitallista betonille
- Yhdessä maanäytteessä sulfaattipitoisuus 110mg/kg ja pH:n arvo 5.4. Näyte otettiin tutkimuspisteestä KN32:sta 1–4 metrin syvyydestä: tämä maa-aines kaivetaan pois alueen esirakentamisen yhteydessä.

7.6 Päällysteen suunnittelu

Kohdassa 7.1 kuvatulla tavalla tehdyillä maanrakennustöillä saadaan aikaan hyväksyttävät päällysteen perustamisolosuhteet (pohjamaan pintamoduuli > 30MPa). Jos ajoradan alapuolinen maaperä muodostuu kalliosta tai > 1 metrin paksuisesta rakeisesta täytteestä, sovelletaan pohjamaan pintamoduulia > 100MPa.

Päällysteen rakennepaksuuden on oltava kaikilla alueilla riittävä routimisen näkökulmasta pohjamaan edellyttämällä tavalla.

8. Lähteet

Finnish Geotechnical Society (2001)

Drilling Guide VI, CPTU / Press Drilling, Press-Reflector Drilling, Version 1.00 (Translated from the original document in Finnish)

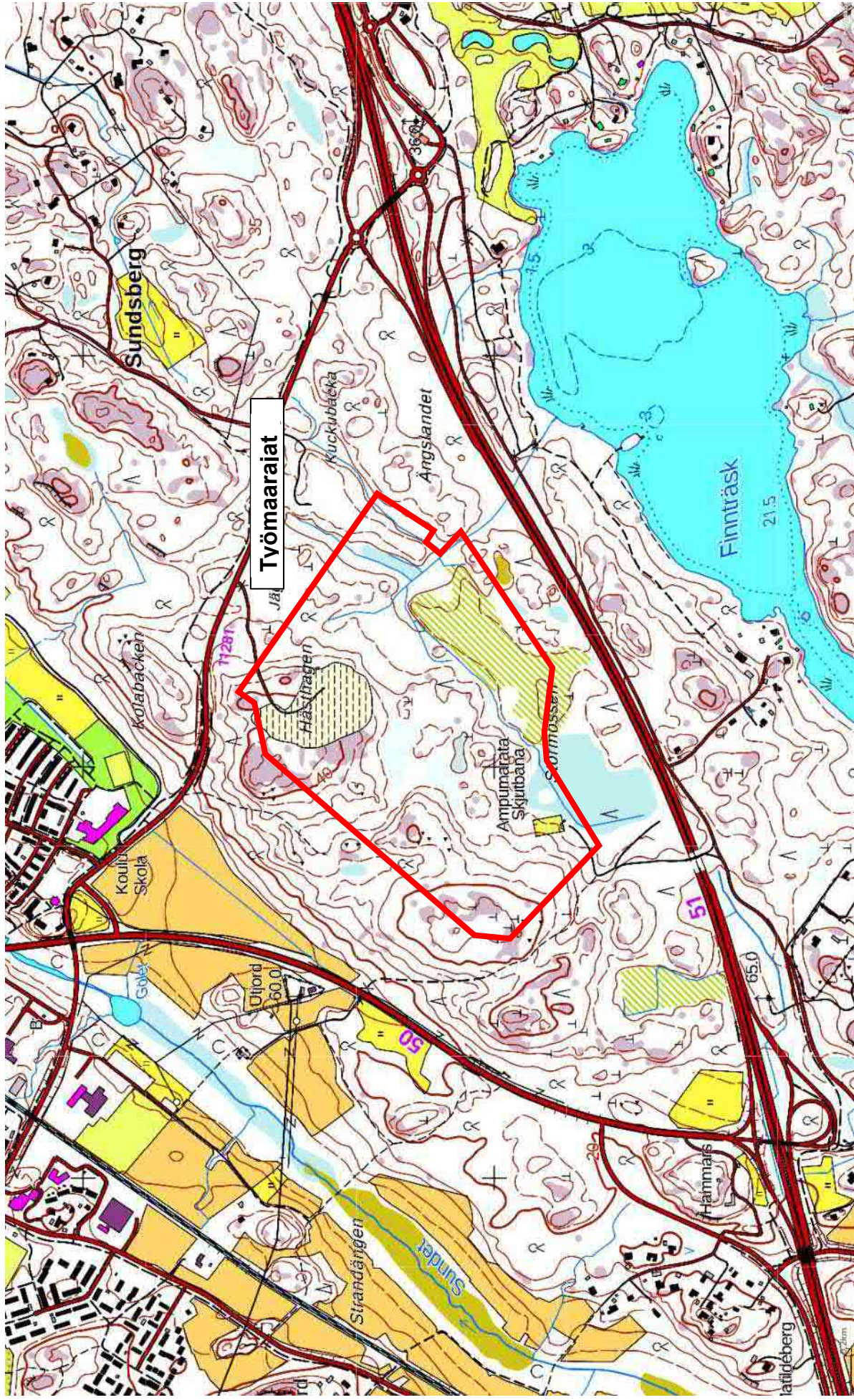
Solomos, G, Pinto, A, and Dimova S (2008)

A review of the seismic hazard zonation in national building codes in the context of Eurocode 8

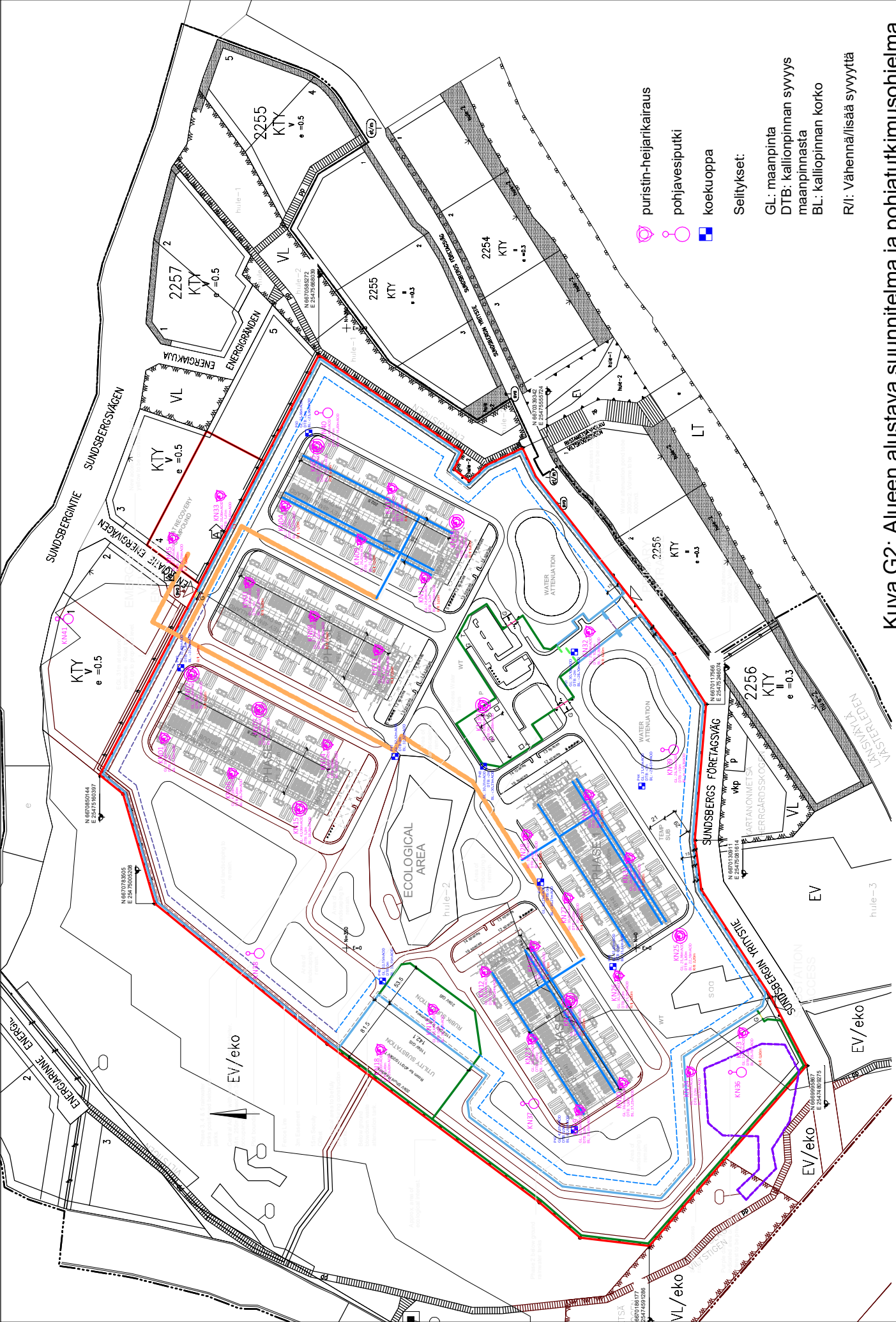
STUK (2010)




Radon Atlas of Finland 2010

Liite A Kuvat



Kuva G1: Kohteen sijainti ja maanpinnan muodot



-  puristin-heijarikairaus
-  pohjavesiputki
-  koekuoppa
- Selitykset:
- GL: maanpinta
- DTB: kalliopinnan syvyys
- maanpinnasta
- BL: kalliopinnan korko
- R/I: Vähennä/lisää syvyyttä

Kuva G2: Alueen alustava suunnitelma ja pohjatutkimusohjelma

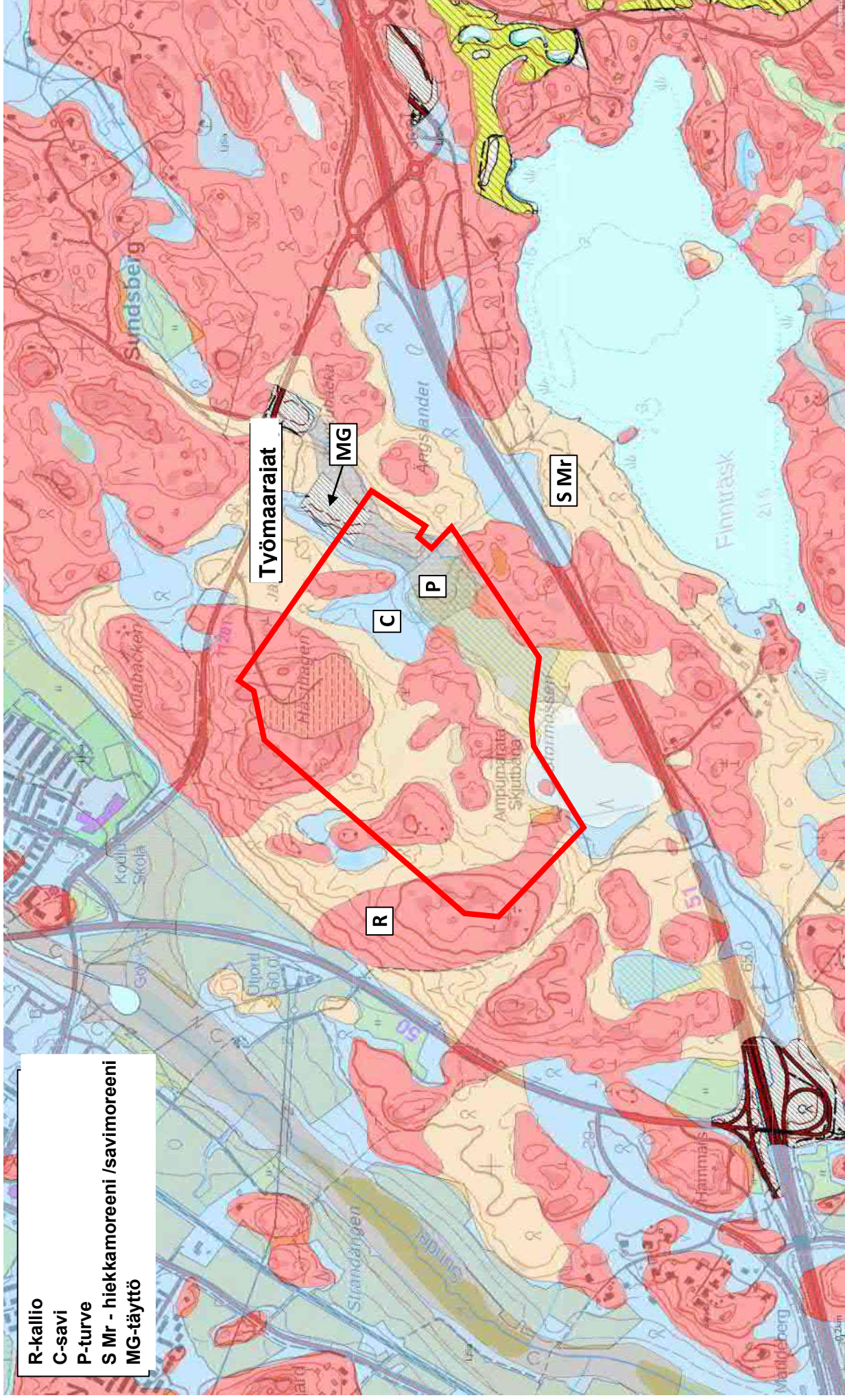
R-kallio

C-savi

P-turve

S Mr - hiekkamoreeni /savimoreeni

MG-täyttö



Tvömaaraajat

MG

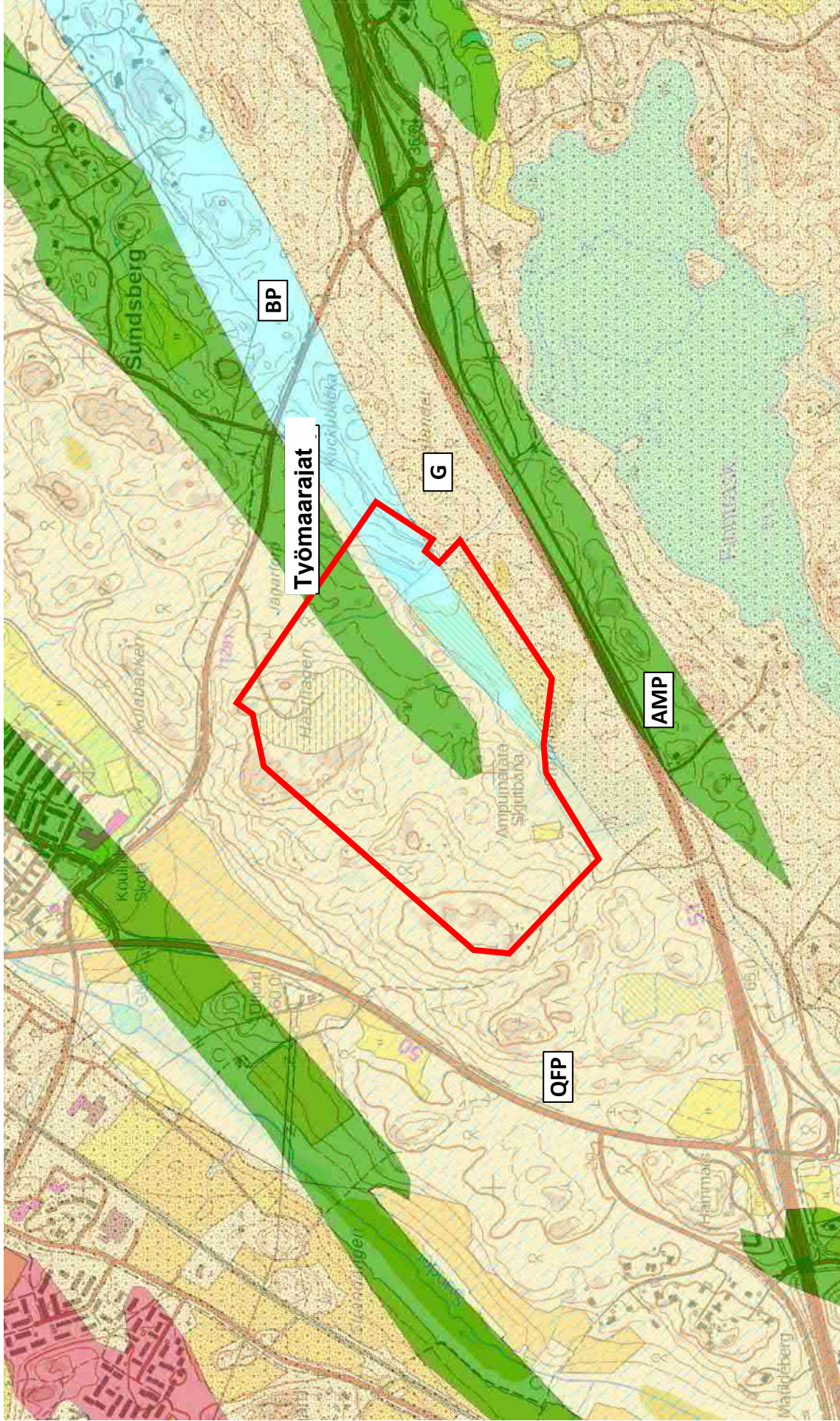
S Mr

P

C

R

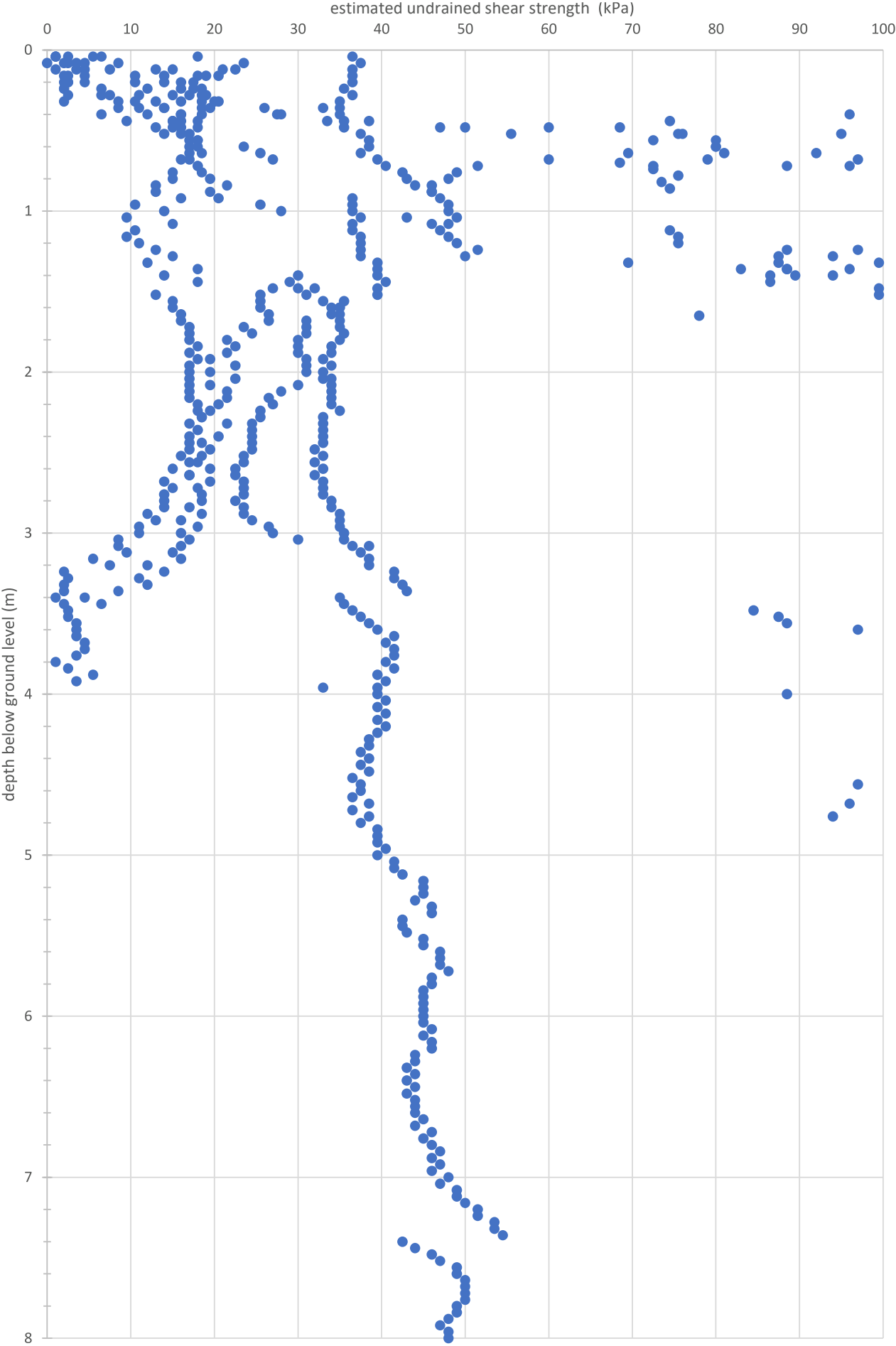
Kuva G3: Maaperäkarta



Stone type class	Stone type	Stone type class	Stone type	Stone type class	Stone type	Stone type class	Stone type
AMP	Amphibolite	BP	Metamorphic rock (Sedimentary protolith - composition - texture)	G	Plutonic rock	QFP	Quartz-feldspar paragneiss
Eon	Proterozoic	Stone type	Biotite paragneiss	Stone type	Granodiorite	Eon	Proterozoic
Round	Paleoproterozoic	Round	Proterozoic	Round	Paleoproterozoic	Period	Orosirian
Period	Orosirian	Period	Orosirian	Period	Orosirian	Chronological unit	Svecofennia (1930-1780 Ma)
Chronological unit	Svecofennia (1930-1780 Ma)	Chronological unit	Svecofennia (1930-1780 Ma)	Chronological unit	Svecofennia (1930-1780 Ma)	Epoch	Orosirian 3 (1910-1880 Ma)
Epoch	Orosirian 3 (1910-1880 Ma)	Epoch	Orosirian 3 (1910-1880 Ma)	Epoch	Orosirian 4 (1880-1870 Ma)	Super Suite	Southern Finland supersuite
Super Suite	Southern Finland supersuite	Super Suite	Southern Finland supersuite	Super Suite	Diverse Paleoproterozoic suites and lithodemes	Suite	Kimito suite
Suite	Kimito suite	Suite	Häme malmattes suite	Suite	Southern Finland plutonic suite	Lithodeme	undefined quartz-feldspar gneiss
Lithodeme	undefined amphibolite	Lithodeme	undefined biotite paragneiss	Lithodeme	undefined granitoid	Unit criterion	not determined
Unit criterion	not determined	Unit criterion	not determined	Unit criterion	not determined	Original name	Quartz-feldspar
Original name	Amphibolite and hornbeam gneiss	Original name	Mica gneiss, garnet and cordierite concentration	Original name	Quartz and granodiorite		

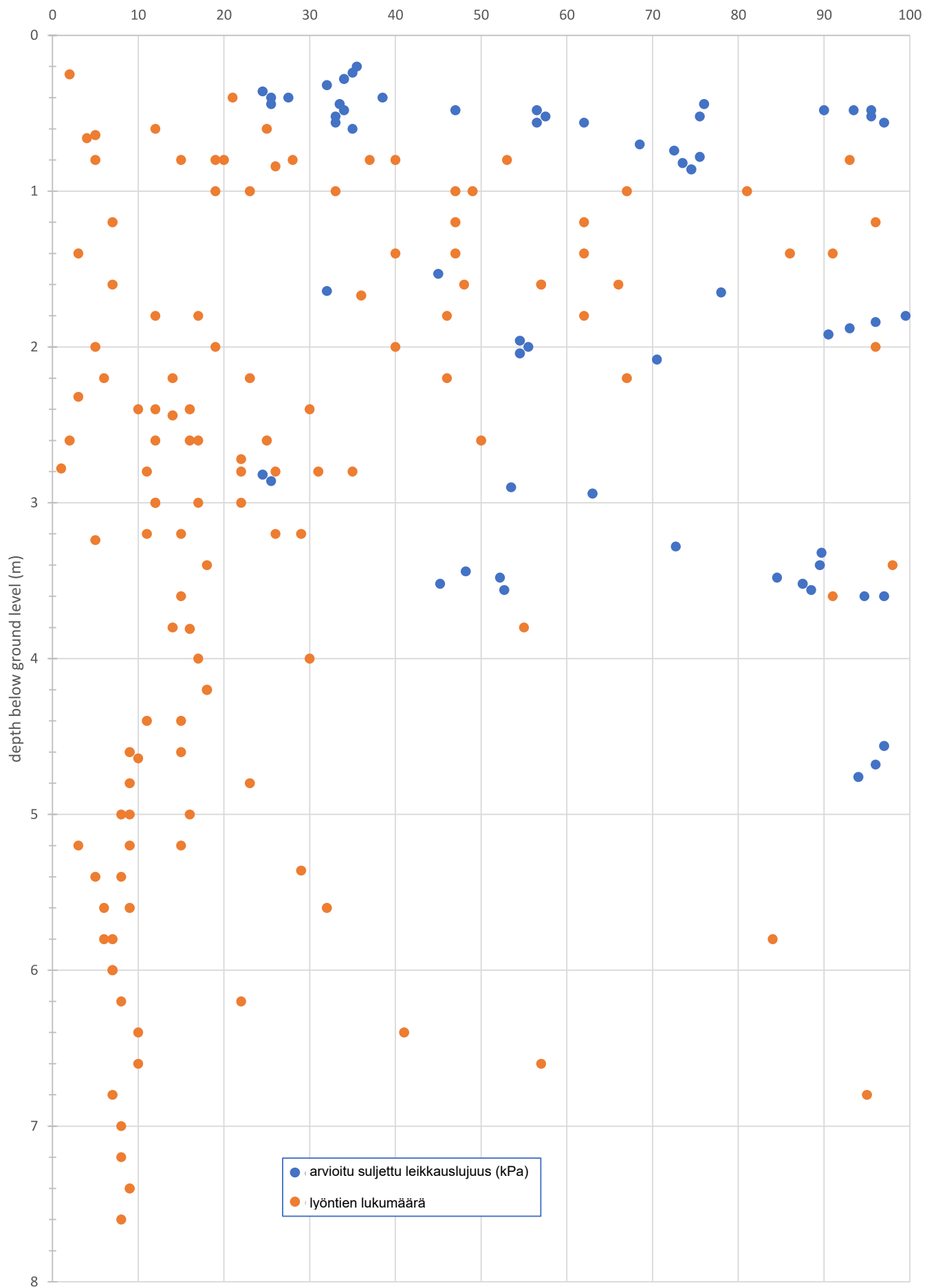
Kuva G4:
Kallioperäkartta

Kuva G5: Savi/silttikerrokset: CPT- kairauksen kärkivastus syvyyden funktiona



Kuva G6: Hiekka/moreenikerrokset: CPT- kairauksen kärkivastus syvyyden funktiona sekä heijarikairauksen lyöntien lukumäärä

estimated undrained shear strength (kPa) and dynamic probe blow count (values limited to 100)



aecom.com

Kirkkonummen hankealueen vesistötarkkailu

Raportti



Vaihda luettelo

Versio:	Päivämäärä:	Kuvaus	Arvostellut	Hyväksytty
Luonnos 1	23.3.2023	Ensimmäinen luonnos	Erika Jumppanen	Eeva Punta
Luonnos 2	3.4.2023	Toinen luonnos		Eeva Punta

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Kirkkonummen hankealue	6
3	Näytteenotto- ja analyysimenetelmät	7
3.1	Näytteenotto	7
3.2	Näytteenottotiheys	8
3.3	Analytiikka	9
3.4	Pohjaeläimistö	9
4	Näytteenoton toteutuminen	10
5	Tulokset	12
6	Keskustelu	16
7	Kirjallisuus	17
8	Liitteet	18

1 Johdanto

Pintavesitarkkailujen tarkoituksena on selvittää jonkin tietyn kohteen vedenlaatu ja seurata vedenlaadun mahdollisia muutoksia tarkkailun kestäessä. Hyvin suunniteltu seurantaohjelma tuottaa luotettavaa ja ajantasaista tietoa vedenlaadun muutoksista ja antaa hankkeesta vastaavalle mahdollisuuden puuttua ongelmiin, mikäli sellaisia havaitaan.

Rakentamista edeltävässä vaiheessa seuranta antaa tietoa nykytilanteesta (ml. vaihtelu), jonka avulla voidaan ymmärtää vesiluonnon tilaa ja dynamiikkaa. Seurantatulokset antavat tietoa myös vesiekosysteemin herkkyydestä (esim. onko jokin vedenlaadullinen raja-arvo vaarassa ylittyä pienelläkin kuormituksella). Jäte- tai hulevesien käsittelytarve voi tarkentua näiden havaintojen kautta. Lisäksi rakentamista edeltävän vaiheen seurannalla voidaan saada tietoa rakentamisen aikana mahdollisesti ilmenevistä riskeistä (esimerkiksi havainnot huonolaatuisista vesistä hankealueella), joka voidaan sitten ottaa huomioon suunnittelun alkuvaiheessa.

Finträsk-järvellä tehtiin lisäksi pohjaeläintutkimus.

2 Kirkkonummen hankealue

Tällä hetkellä suurin osa hankealueesta on metsää ja pieniä suoalueita. Alueella on myös kolme kaatopaikkaa ja ampumarata. Hankealueella on ollut metsätaloustoimintaa (hakkuita) viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Suurin osa hankealueella muodostuvasta vedestä virtaa kohti etelää ja valuu Finnräsk-järveen.

Hankealueelta Finnräskiin virtaavan suurimman ojan (Kokoomaoja) vedestä on otettu näytteitä huhtikuussa 2013 ja maaliskuussa 2015. Nämä vanhat tulokset viittaavat siihen, että hankealueelta peräisin oleva vesi heijastaa valuma-alueen nykyisiä ominaisuuksia (esim. turvemaa) ja on väriltään ruskeaa (keskimäärin 213 mg/l Pt), lievästi hapanta (pH 6,4) ja sen typpipitoisuus on korkea (kokonaistyyppikeskiarvo 1400 µg/l) verrattuna Finnräsk-järven veteen. Haitallisia aineita (raskasmetalleja, öljyhiilivetyjä jne.) ei näissä vanhoissa tutkimuksissa ole analysoitu ojavedestä tai Finnräsk-järven vedestä (Avoin tieto 2023).

Finnräsk-järven vesikemian perusseuranta on tehty 50 vuoden ajan, ja järvessä on viime vuosikymmeninä tapahtunut vähäistä, mutta kuitenkin nähtävissä olevaa väriarvojen ja suolapitoisuuden (sähkönjohtavuuden) nousua (Avoin tieto 2023).

Aiemman suunnitteluvaiheen maaperä- ja pohjavesinäytteenotossa havaittiin kohonneita raskasmetallien (As, Pb, Zn, Ni, Co), PAH-yhdisteiden (bentso(a)pyreeni) ja öljyhiilivetyjen pitoisuuksia hankealueella. Siksi on tärkeää sisällyttää laaja valikoima analyyseja rakentamista edeltävään seurantaan.

Hankealueen maankäyttöhistorian (kaatopaikat, metsätalous, ampumarata) vuoksi on tärkeää selvittää hankealueen vedenlaadun alueellista vaihtelua. Tämä voidaan tehdä ottamalla näytteitä kaikista hankealueen uomista. Finnräsk-järveen laskevan veden laadun selvittämiseksi otetaan näytteitä suuremmasta ojasta (ns. kokoomaoja). Finnräsk-järveen mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten ymmärtämiseksi järven tilaa tutkitaan Kokoomaojan purkupaikan läheisyydessä.

3 Näytteenotto- ja analyysimenetelmät

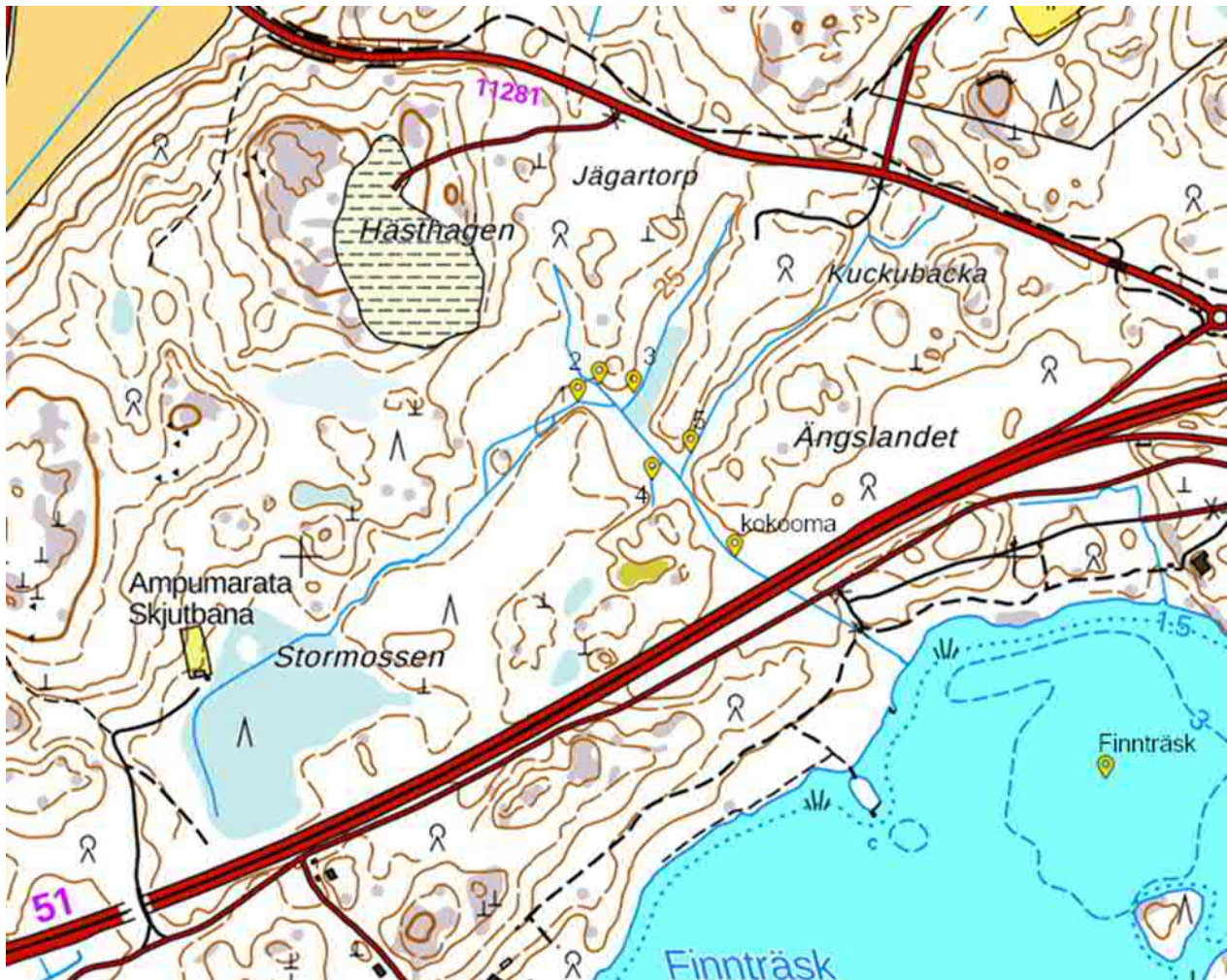
Näytteenotto suoritettiin ISO5667 -näytteenottostandardien mukaisesti. Näytteenotosta vastasi Metropolilabin näytteenottohenkilöstö (henkilöstö sertifioitu; ks. SYKE 2021). Kaikki analyysit tehtiin akkreditoitussa (SFS-EN ISO 17025) ympäristölaboratoriossa (Metropolilab, T058) Helsingissä kansainvälisten standardimenetelmien mukaisesti (ks. analyysistandardit alkuperäisistä analyysituloksista; Liite 1).

3.1 Näytteenotto

Hankealueella sijaitsee 5 ojaa, joiden vesiä valuu vanhaan pidätysaltaaseen. Pidätysaltaasta vesi virtaa isomman ojan (kokoomaoja) kautta Finnträsk-järveen. Kaikkien osavaluma-alueiden vedenlaadun, suuremman ojan (kokoomaoja) vedenlaadun ja Finnträsk-järven vedenlaadun selvittämiseksi suunniteltuja näytteenottopaikkoja oli yhteensä 7. Finnträsk-järven vedestä otettiin näytteitä kahdesta syvyydestä: pintavedestä ja pohjan läheisestä vedestä (-1 m järven pohjasta). Ojavesinäytteet otettiin pintavedestä (taulukko 1; kuva 1).

Taulukko 1 Näytteenottopaikkojen nimet ja sijainnit.

Nimi	ETRS-TM35FIN	
Oja 1	6670211	364377
Oja 2	6670246	364404
Oja 3	6670259	364484
Oja 4	6670111	364491
Oja 5	6670164	364558
Kokoomaoja	6669999	364610
Finnträsk	6669697	365138



Kuva 1 Näytteenottoaikat.

3.2 Näytteenottotiheys

Näytteet noudettiin kahdesti kuukaudessa 20. heinäkuuta alkaen jatkuen lokakuun loppuun. Näitä käyntejä oli yhteensä 8. Lokakuun jälkeen näytteenottoa jatkettiin siten, että vain kokoomaojasta otettiin näytteitä kerran kuukaudessa marraskuusta helmikuuun asti.

3.3 Analytiikka

Jokaisesta näytteestä analysoitiin seuraavat muuttujat/aineet:

- Kiintoaines
- Sameus
- Väri
- Liuennut orgaaninen hiili (DOC)
- Kokonaistyyppi
- Kokonaisfosfori
- Sähkönjohtokyky
- pH
- As (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Pb (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Ni (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Zn (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Co (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Mn (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Fe (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Cu (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Hg (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Cd (liukoinen ja kokonaispitoisuus)
- Öljyhiilivedyt (C10–C21, C21–C40, C10–C40)
- PAH-yhdisteet (24 eri PAH-ainetta ja PAH-yhdisteiden kokonaismäärä)

3.4 Pohjaeläimistö

Finnräsk-järven pohjaeläinnäytteet otettiin kansallisten ohjeiden mukaisesti. Näytteenottoaika oli sama kuin järven vesinäytteissä. Menetelmät on selostettu tarkemmin erillisessä raportissa (Tanttu 2023).

4 Näytteenoton toteutuminen

Oja 1 kerää vettä valuma-alueen länsiosasta. Stormossenin vedet virtaavat kuitenkin vain harvoin Oja 1:een, lähinnä voimakkaiden sateiden aikana. Oja oli kuiva näytteenoton aikana. Oja 2 kerää vettä valuma-alueen pohjoisosasta. Maastokäynnillä ojan pohja oli hyvin kostea ja mutainen. Ojassa esiintyi kasvillisuutta. Ojassa oli vettä vain kerran (26.10.2022). Oja 3 oli kostea ja mutainen, ja ojassa kasvoi kosteita olosuhteita suosivaa kasvillisuutta (esim. *Calla palustris*) viitaten yleisesti märkiin olosuhteisiin. Ojassa oli kuitenkin vettä vain kerran (26.10.2022). Oja 4 oli täysin kasvillisuuden peitossa ja vesi seisoi lätäköityneenä. Ojan pohja oli mutainen. Ojassa oli riittävästi vettä näytteenottoon 4 näytteenottokäynnillä. Oja 5:ssä pohja oli kuiva eikä ojan kasvillisuus indikoinut märkiä olosuhteita. Ojassa on vettä todennäköisesti hyvin harvoin. Ojasta saatiin otettua näyte vain yhden kerran (29.9.2022). Kokooman näytteenottoaikka on pääoja, joka kanavoi kaiken veden lähes koko hankealueelta. Kokoomaoja virtaa Finnträsk-järveen. Oja on kuitenkin hyvin matala ja todennäköisesti siinä on vettä vain silloin, kun vanhan pidätysaltaan vedenpinta saavuttaa riittävän tason. Lisäksi kokoomaojan läheisyydessä tehtiin tienrakennustöitä (kuva 3). Kokoomaojassa oli vettä 9 kertaa vuoden 2022 näytteenotto-ohjelman aikana. Tässä olevat tulokset sisältävät vesikemian tiedot 28.2.2023 asti (yhteensä 11 näytettä Kokooma-ojasta). Näytteenottoaikkajen sijainnit esitetään kuvassa 1 ja ojakuvat kuvassa 2.



Kuva 2 Näytteenottoaikan valokuvat. 1 = Oja 1, 2 = Oja 2, 3 = Oja 3, 4 = Oja 4, 5 = Oja 5 ja 6 = Kokoomaoja.



Kuva 3 Kokoomaojan läheisyydessä oli tienrakennustoimintaa.

5 Tulokset

Näytteitä otettiin 8 kertaa Finnträskistä, kerran Oja 2:sta, kerran Oja 3:sta, neljä kertaa Oja 4:sta, kerran Oja 5:sta ja 11 kertaa kokoomaojasta. Oja 1 oli kuiva näytteenottokäyntien aikana. Vesi seiso i kaikissa ojissa ilman selvää virtausta ja tuloksiin voivat siten vaikuttaa mm. kiintoaineksen vajoaminen pohjalle, biologinen aktiivisuus ja haihtuminen.

Finnträsk-järvessä pinnan- ja pohjanläheisen veden laatu oli lähes identtinen, mikä viittaa siihen, että järven vesi oli sekoittuneena näytteenottojen aikana. Vedenlaadun vaihtelu oli vähäistä, eikä selkeitä ajallisia trendejä havaittu. Finnträsk-järven vedessä metallipitoisuudet olivat alhaiset ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat määräysrajojen alapuolella (taulukko 1). Tulokset ovat samansuuntaisia kuin aiemmat Finnträskin vedenlaadun seurannan tulokset (Avoin tieto 2023).

Haitallisten aineiden pitoisuudet ojissa eivät olleet merkittäviä, mutta monissa tapauksissa kansalliset keskiarvot kuitenkin ylittyivät (ks. taulukko 2). Kokoomassa ja Oja 3:ssa ja 5:ssä ravinnepitoisuudet olivat korkeammat, kun taas kokoomassa ja Oja 4:ssä ja 5:ssä metallipitoisuudet olivat korkeimmat. Lisäksi pH oli alhainen Oja 4:ssä ja 5:ssä. Suurimmat öljyhiilivetyypitoisuudet mitattiin Oja 3:ssa ja korkeimmat PAH-pitoisuudet kokoomaojassa. Kaikkien ojen tulosten tunnusluvut (keskiarvot, min, max, sd) esitetään liitteessä 1. Täydelliset laboratorioraportit liitteessä 2.

Kokooman ojassa havaittiin kohonneita pitoisuuksia useille aineille monissa näytteissä. Vaihtelu oli suurta. Esimerkiksi kiintoainespitoisuus vaihteli välillä 1 mg/l (31.1.2023) ja 440 mg/l (16.8.2022). Vaihtelussa ei ollut ajallisia suuntauksia, vaan se oli sattumanvaraista. Vesikemian ominaisuuksia voidaan tutkia korrelaatioanalyyseillä. Esimerkiksi kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuudet korreloivat positiivisesti (korrelaatio $>0,9$ ja $p>0,05$) useiden aineiden kanssa (esim. kiintoaine, sameus, jotkut metallit) (kuva 4). Muissa ojissa näytteiden määrää ei pidetty riittävänä korrelaatioiden laskemiseen.

Kun ojatuloksia verrataan pienten purojen kansallisiin mediaaniarvoihin, suurimmat erot (joissa ojan tulos ylittää kansalliset mediaaniarvot) havaitaan sähkönjohtokyvyssä sekä DOC- ja metallipitoisuuksissa, joiden arvot näytteissä olivat kansallisia mediaaniarvoja selvästi korkeammat (taulukko 2).

Finnträskin vedenlaadussa ei näy samankaltaisia muutoksia. Esimerkiksi Finnträskin ravinnepitoisuuksissa ei näy vaihtelua, kun taas ojaavesissä ravinnepitoisuudet vaihtelevat merkittävästi (kuva 5).

Pohjaeläintutkimuksen mukaan Finnträsk-järven pohjaeläinyhteisö heijastaa erinomaisia ekologisia olosuhteita. Tulokset on esitetty tarkemmin erillisraportissa (Tanttu 2023).

Taulukko 2 Finnräskin pinta- ja pohjan läheisen veden keskiarvot.

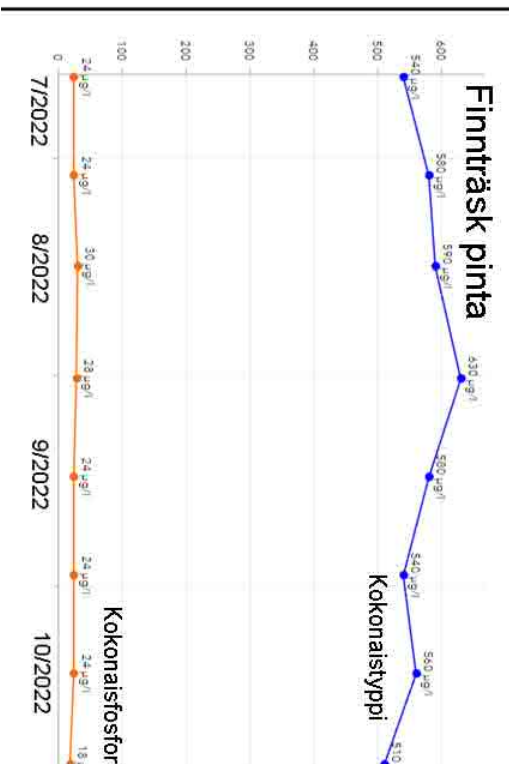
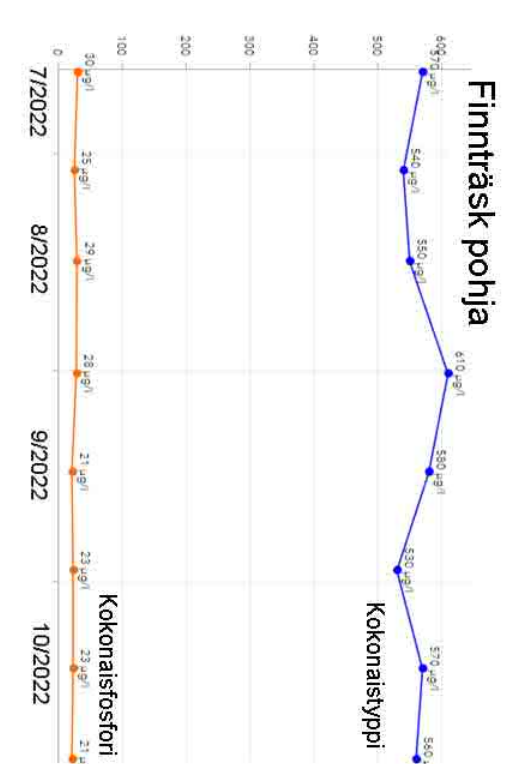
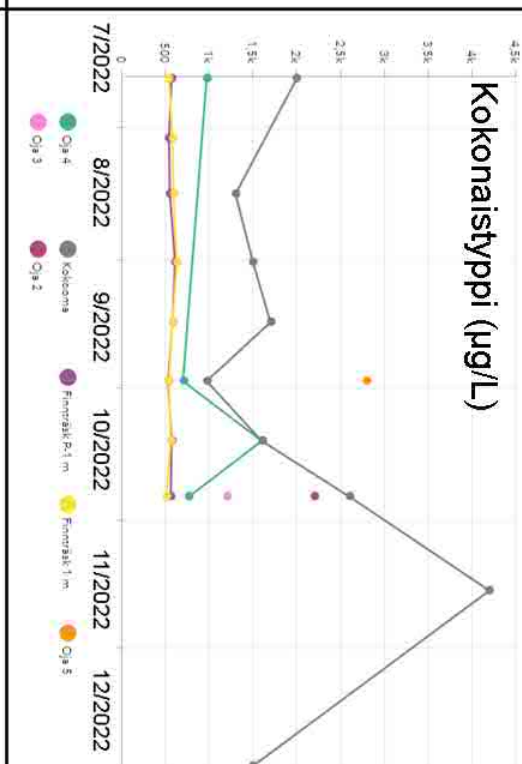
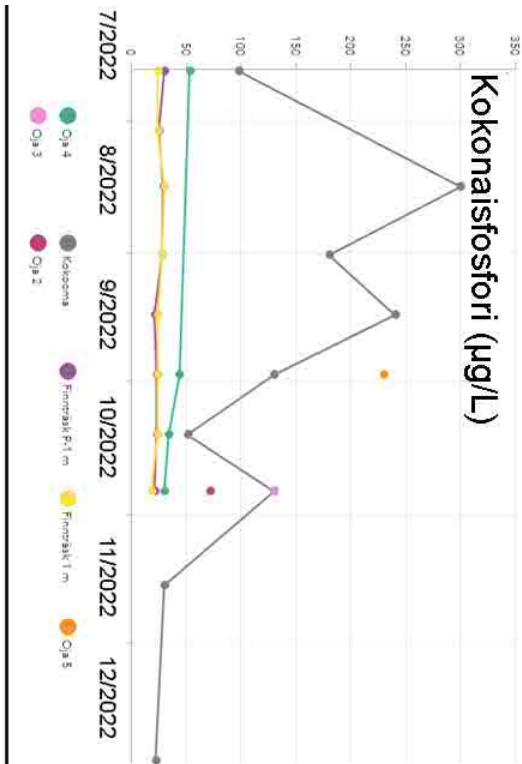
Analyysi	Yksikkö	Finnträsk pinta (ka)	Finnträsk pohja (ka)
Kiintoaines	mg/L	5,1	5,5
Sameus	FNU	5,2	5,2
pH		7,4	7,3
Sähkönjohtavuus 25 C	mS/m	11,7	11,7
Väriluku	Pt/L	38,4	39,3
Ammoniumtyppi, NH4-N	µg/L	8,8	9,5
Nitraattityppi, NO3-N	µg/L	13	8,5
Nitriittityppi, NO2-N	µg/L	2,3	2,5
Kokonaistyyppi, N	µg/L	566,3	563,8
Fosfaattifosfori, PO4-P	µg/L	2,7	3,8
Kokonaisfosfori, P	µg/L	24,4	25
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	mg/L	10,3	10,1
Arseeni, As, kokonais	µg/L	0,7	0,7
Arseeni, As, liukoinen	µg/L	0,6	0,6
Kadmium, Cd, kokonais	µg/L	0,1	0
Kadmium, Cd, liukoinen	µg/L	0,1	0
Koboltti, Co, kokonais	µg/L	0,2	0,2
Kupari, Cu, kokonais	µg/L	3,3	3,3
Kupari, Cu, liukoinen	µg/L	2,4	2,4
Lyijy, Pb, kokonais	µg/L	1	0,8
Lyijy, Pb, liukoinen	µg/L	0,3	0,3
Mangaani, Mn, kokonais	µg/L	42,3	39,3
Mangaani, Mn, liukoinen	µg/L	4,4	5
Nikkeli, Ni, kokonais	µg/L	2,7	1,3
Nikkeli, Ni, liukoinen	µg/L	0,6	0,5
Rauta, Fe, kokonais	µg/L	485	431,3
Rauta, Fe, liukoinen	µg/L	166,9	174,9
Sinkki, Zn, kokonais	µg/L	57,7	128,5
Öljyhiilivedyt C21-C40	µg/L	31,5	36

	Kiintoaines	Sameus	NH4-N	PO4-P	Kokonais As	Kokonais Co	Liukoinen Cu	Kokonais Pb	Liukoinen Pb	Kokonais Mn	Kokonais Ni
Kokonaisfosfori											
Liukoinen As											
Kokonais Pb											
Kokonais Mn											
Liukoinen Mn											
Kokonais Ni											
Kokonais Fe											

Kuva 4 Spearmanin järjestyskorrelaatio matriisina Kokooma- näytteiden tulosten välillä. Vain suuret (>0,9 / <-0,9) ja tilastollisesti merkitsevät (p<0,01) korrelaatiot näytetään. Positiiviset korrelaatiot on esitetty vihreällä. Vahvoja negatiivisia korrelaatioita ei havaittu.

Taulukko 3 Kansalliset mediaaniarvot ja tulokset. *Julkaisijat: Tenhola &; Tarvainen (2008). Paitsi Verratin ym. 2010 (Cd) ja Niemi & Raatelandin 2007 (Hg). Kokonaistypen, kokonaisfosforin, DOC:n ja kiintoaineen viitearvot ovat Uudenmaan alueen pienten jokien näytteenottotulosten keskiarvoja (1968-2022; N=219-8865; Avoin tieto 2023). ** Tulokset ovat keskiarvoja. Kokoomassa näytteitä oli 11, Oja 2:ssa, Ojassa 3 ja Oja 5:ssä 1 ja Oja 3:ssa 4.

Analyysi	Kansallinen mediaani*	Yksikkö	Tulokset**				
			Kokoomaoja	Oja 2	Oja 3	Oja 4	Oja 5
Kiintoaines	37,8 mg/L		99	10	30	22,75	120
Kokonaistyyppi	2028 µg/L		3032	2200	1200	1010	2800
NO ₃ -	100 µg/L		2074	1200	2	180	270
Kokonaisfosfori	115 µg/L		110,7	72	130	40	230
Väri	75 mg Pt/L		120,5	220	190	48,9	31
Liuennot orgaaninen hiili	14,3 mg/L		18,7	26	29	14,75	15
Sähkönjohtavuus	5,2 mS/m		23,8	16	24,7	48,9	99
pH	6,5		6,3	6,2	6,2	5,3	5,6
Mn	32,6 µg/L		378	100	970	1300	2000
Fe	760 µg/L		2071	1300	4100	2932	2700
As	0,37 µg/L		0,9	0,9	1	0,55	0,5
Pb	0,15 µg/L		1,56	1	0,4	0,15	0,05
Ni	0,6 µg/L		1,9	1,8	2,3	12,6	11
Zn	3,58 µg/L		16,7	13	22	92,75	27
Co	0,17 µg/L		2,26	0,82	4,9	18,5	9,7
Cu	0,55 µg/L		4,7	2,7	1,4	2,1	1,1
Hg	<0,015 µg/L		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cd	0,05 µg/L		0,08	0,09	0,06	0,39	<0,02



Kuva 5 Ravinnepitoisuudet ojissa sekä Finnträskin pinnan- ja pohjanläheisessä vedessä.

6 Keskustelu

Finträsk-järvi on suhteellisen hyvässä kunnossa ja näytteenottotulokset ovat nykyisen järvityyppiluokituksen (väri 30–90 mg Pt/L; humusjärvet) ja nykyisen ekologisen tilan (hyvän tilan ravinnetasojen mukaan) mukaisia.

Pienet ojat olivat enimmäkseen kuivia, joten tuloksia on käsiteltävä "tilannekuvina", jotka eivät välttämättä edusta pidemmän ajan tilannetta, kuten vuosikeskiarvoja. Yleisesti ottaen näyttää kuitenkin siltä, että Oja 4:lle ja 5:lle on ominaista alhainen pH ja matala väri, kun taas muut kohteet ovat tyypillisempiä suovesiä (pH ~6, korkea väri, korkea DOC). Alhainen pH vaikuttaa metalliliukoisuuteen, mikä selittää myös korkeammat metalliarvot useimmissa happamissa näytteissä Oja 4: ssä ja 5: ssä. Vettä oli hyvin vähän ja vesi seiso i näytteenottokäyntien aikana, mikä vaikeuttaa tulosten tulkintaa.

Kokoomaojassa veden virtaus oli pääosin olematonta ja vesi seiso i lätäköityneenä. Kokooma oli kuiva yhdellä näytteenottokäynnillä (3. Elokuu 2022). Syy suureen vaihteluun ja ajoittaisen korkeisiin pitoisuuksiin liittyy todennäköisesti läheisen tien rakennustyömaalta valuviin maa-aineksiin ja haihtumisesta johtuvaan aineiden väkevöitymiseen vedessä (olemattomat virtausolosuhteet). Vaikka Kokooma kerää veden valuma-alueelta ja edustaa Finträsk-järveen laskevan veden yleistä laatua, aiheuttaa vähäinen virtaama epävarmuutta tuloksiin. Kokoomaoja saa vettä laskeutusaltaasta vain ylivuoto-olosuhteissa ja siksi se oli ajoittain kuiva. Tietyt vaikuttivat selvästi kokoomaojan vedenlaatuun ja korkeimmat pitoisuudet eivät todennäköisesti olleet peräisin valuma-alueelta vaan viereisen rakennustyömaan vaikutusta.

Vaikka useat aineet ylittivät kansalliset mediaaniarvot, tulokset eivät ole yllättäviä kohteessa, joissa ihmisvaikutus on ollut merkittävä. Kansalliset mediaaniarvot edustavat taustapitoisuuksia, kun taas Kirkkonummen hankealueen valumavesien laatuun vaikuttavat maa-aineksen läjitystoiminta, hakkuut, ampumarata ja läheinen valtatie. Vaikka haitallisten aineiden pitoisuudet olivat suhteellisen pieniä, tulokset osoittavat ihmistoiminnan vaikutusta. Kun hankealueella rakennetaan, pintavesiä on tarkkailtava hyvin ja rakennusvaiheen hulevesiä on valvottava Finträsk-järven suojelemiseksi.

Vaikka pohjaeläintutkimusten tulokset osoittavat erinomaisia tuloksia, pohjaeläinindeksit eivät toimi matalissa järvissä täydellisesti. Näin ollen erinomainen tila on todennäköisesti yliarvioitu.

7 Kirjallisuus

Avoin tieto (2023) Ympäristöhallinnon avoimet aineistot. www.syke.fi/avoindata. Cited 17.3.2023.

SYKE (2021) Certification of field personnel improves quality of environmental research. Finnish Environmental Institute. < https://www.syke.fi/en-US/Services/Quality_and_laboratory_services/Certification_of_qualified_sampling_personnel>. Cited 9.12.2022.

Tanttu H (2023) Selvitys pohjaeläimistöä Kirkkonummen Finnträskillä ja Vihdin/Lohjan kahdella purojaksolla sekä piilevistä yhdellä purojaksolla syksyllä 2022. LUVY. Raportti 13/2023.

8 Liitteet

- 1) Tulosten tunnusluvut
- 2) Laboratorion tuloslomakkeet

Yhdessä asiakkaidemme
sekä 18 500 arkkitehtimme,
insinöörimme ja muun
asiantuntijamme
kollektiivisen tietämyksen
kanssa luomme ratkaisuja,
jotka vastaavat
kaupungistumiseen,
hyödyntävät digitalisaation
voimaa ja tekevät
yhteiskunnistamme
kestävämpiä.

Sweco – Muutetaan
yhteiskuntaa yhdessä

Finntäsk pinta	Keskiarvo	min	max	keskihajonta	Finntäsk pohjan läheinen	Keskiarvo	min	max	keskihajonta	Kokooma	Keskiarvo	min	max	keskihajonta	Oja 2	Keskiarvo	min	max	keskihajonta	Oja 3	Keskiarvo	min	max	Oja 4	Keskiarvo	min	max	keskihajonta	Oja 5	Keskiarvo	min	max		
Kiintoaines	mg/L	5,1	4,0	6,4	0,9 Kiintoaines	mg/L	5,5	4,0	7,4	1,0 Kiintoaines	mg/L	99,7	1,0	440,0	132,2 Kiintoaines	mg/L	10,0	10,0	10,0	Kiintoaines	mg/L	30,0	30,0	30,0	Kiintoaines	mg/L	22,8	10,0	45,0	15,6 Kiintoaines	mg/L	120,0	120,0	120,0
Sameus	FNU	5,2	4,3	5,7	0,5 Sameus	FNU	5,2	4,4	5,7	0,4 Sameus	FNU	155,0	4,8	610,0	180,3 Sameus	FNU	21,0	21,0	21,0	Sameus	FNU	11,0	11,0	11,0	Sameus	FNU	12,6	5,4	18,0	5,3 Sameus	FNU	77,0	77,0	77,0
pH		7,4	7,3	7,5	0,1 pH		7,3	7,2	7,4	0,1 pH		6,3	6,9	6,9	0,3 pH		6,2	6,2	6,2	pH		6,2	6,2	6,2	pH		6,2	6,2	6,2	0,9 pH		5,6	5,6	5,6
Sähköjohtokyky	mS/m	11,7	11,2	12,0	0,3 Sähköjohtokyky	mS/m	11,7	11,3	11,9	0,2 Sähköjohtokyky	mS/m	23,9	11,9	52,9	11,5 Sähköjohtokyky	mS/m	16,0	16,0	16,0	Sähköjohtokyky	mS/m	24,7	24,7	24,7	Sähköjohtokyky	mS/m	48,9	28,8	67,6	17,4 Sähköjohtokyky	mS/m	99,0	99,0	99,0
Väriuku	Pt/L	38,4	32,0	52,0	6,9 Väriuku	Pt/L	39,3	30,0	53,0	7,6 Väriuku	Pt/L	120,5	36,0	260,0	69,5 Väriuku	Pt/L	220,0	220,0	220,0	Väriuku	Pt/L	190,0	190,0	190,0	Väriuku	Pt/L	43,3	19,0	86,0	29,8 Väriuku	Pt/L	31,0	31,0	31,0
NH4-N	µg/L	8,8	5,0	14,0	3,9 NH4-N	µg/L	9,5	7,0	14,0	3,3 NH4-N	µg/L	61,8	9,0	400,0	113,1	µg/L	1200,0	1200,0	1200,0	NH4-N	µg/L	4,0	4,0	4,0	NH4-N	µg/L	19,0	10,0	37,0	15,6 NH4-N	µg/L	530,0	530,0	530,0
NO3-N	µg/L	13,0	13,0	13,0	NO3-N	µg/L	8,5	5,0	12,0	4,9 NO3-N	µg/L	2074,8	58,0	16000,0	4719,8 NO3-N	µg/L	3,0	3,0	3,0	NO3-N	µg/L	240,0	4,0	4,0	NO3-N	µg/L	240,0	4,0	690,0	389,9 NO3-N	µg/L	270,0	270,0	270,0
NO2-N	µg/L	2,3	2,0	3,0	0,6 NO2-N	µg/L	2,5	2,0	3,0	0,7 NO2-N	µg/L	11,7	2,0	44,0	15,4 NO2-N	µg/L	220,0	220,0	220,0	NO2-N	µg/L	14,5	3,0	3,0	NO2-N	µg/L	14,5	3,0	46,0	21,0 NO2-N	µg/L	13,0	13,0	13,0
Total N	µg/L	566,3	510,0	630,0	37,0 Total N	µg/L	563,8	530,0	610,0	25,0 Total N	µg/L	3032,7	770,0	16000,0	4410,4 Total N	µg/L	2200,0	2200,0	2200,0	Total N	µg/L	1200,0	1200,0	1200,0	Total N	µg/L	1010,0	700,0	1600,0	409,6 Total N	µg/L	2800,0	2800,0	2800,0
PO4-P	µg/L	2,7	2,0	4,0	0,8 PO4-P	µg/L	3,8	2,0	7,0	2,2 PO4-P	µg/L	43,1	6,0	180,0	51,1 PO4-P	µg/L	23,0	23,0	23,0	PO4-P	µg/L	46,0	46,0	46,0	PO4-P	µg/L	7,3	6,0	9,0	1,3 PO4-P	µg/L	12,0	12,0	12,0
Total P	µg/L	24,5	18,0	30,0	3,5 Total P	µg/L	25,0	21,0	30,0	3,6 Total P	µg/L	110,7	17,0	300,0	96,5 Total P	µg/L	72,0	72,0	72,0	Total P	µg/L	130,0	130,0	130,0	Total P	µg/L	40,3	30,0	53,0	10,3 Total P	µg/L	230,0	230,0	230,0
DOC	mg/L	10,3	8,5	15,0	2,0 DOC	mg/L	10,1	8,3	15,0	2,1 DOC	mg/L	18,7	11,0	31,0	5,6 DOC	mg/L	26,0	26,0	26,0	DOC	mg/L	29,0	29,0	29,0	DOC	mg/L	14,8	12,0	21,0	4,2 DOC	mg/L	15,0	15,0	15,0
As t	µg/L	0,7	0,4	0,9	0,2 As t	µg/L	0,7	0,4	0,9	0,2 As t	µg/L	2,5	0,4	9,8	2,7 As t	µg/L	1,2	1,2	1,2	As t	µg/L	0,9	0,9	0,9	As t	µg/L	0,9	0,7	1,2	0,2 As t	µg/L	2,4	2,4	2,4
As s	µg/L	0,6	0,5	0,7	0,1 As s	µg/L	0,6	0,5	0,7	0,1 As s	µg/L	0,9	0,2	1,8	0,5 As s	µg/L	0,9	0,9	0,9	As s	µg/L	1,0	1,0	1,0	As s	µg/L	0,6	0,3	0,7	0,2 As s	µg/L	0,5	0,5	0,5
Cd t	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd t	µg/L	0,0	0,0	0,0	Cd t	µg/L	0,1	0,1	0,2	0,1 Cd t	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd t	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd t	µg/L	0,4	0,1	1,0	0,4 Cd t	µg/L	0,2	0,2	0,2
Cd s	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd s	µg/L	0,1	0,0	0,2	Cd s	µg/L	0,1	0,0	0,2	0,0 Cd s	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd s	µg/L	0,1	0,1	0,1	Cd s	µg/L	0,4	0,2	0,9	0,4 Cd s	µg/L	0,1	0,1	0,1
Co t	µg/L	0,2	0,1	0,6	0,2 Co t	µg/L	0,2	0,1	0,2	0,0 Co t	µg/L	6,2	0,8	20,0	6,0 Co t	µg/L	1,0	1,0	1,0	Co t	µg/L	4,6	4,6	4,6	Co t	µg/L	18,6	6,4	50,0	6,4 Co t	µg/L	12,0	12,0	12,0
Co s	µg/L	0,0	0,0	0,1	0,0 Co s	µg/L	0,0	0,0	0,0	0,0 Co s	µg/L	2,3	0,6	7,8	2,1 Co s	µg/L	0,8	0,8	0,8	Co s	µg/L	4,9	4,9	4,9	Co s	µg/L	18,5	6,6	48,0	18,8 Co s	µg/L	9,7	9,7	9,7
Cu t	µg/L	3,3	1,4	7,5	2,1 Cu t	µg/L	3,3	1,2	6,7	2,1 Cu t	µg/L	18,0	3,1	65,0	19,9 Cu t	µg/L	3,2	3,2	3,2	Cu t	µg/L	3,2	3,2	3,2	Cu t	µg/L	2,6	1,5	4,0	1,1 Cu t	µg/L	6,0	6,0	6,0
Cu s	µg/L	2,4	1,1	5,8	1,5 Cu s	µg/L	2,4	1,1	5,1	1,4 Cu s	µg/L	4,7	0,5	9,4	2,9 Cu s	µg/L	2,7	2,7	2,7	Cu s	µg/L	3,4	3,4	3,4	Cu s	µg/L	2,1	1,3	3,7	1,1 Cu s	µg/L	1,1	1,1	1,1
Pb t	µg/L	1,0	0,6	2,4	0,6 Pb t	µg/L	0,8	0,1	2,5	0,7 Pb t	µg/L	5,2	0,5	18,0	5,2 Pb t	µg/L	1,2	1,2	1,2	Pb t	µg/L	1,2	1,2	1,2	Pb t	µg/L	0,0	0,5	0,5	0,5 Pb t	µg/L	1,3	1,3	1,3
Pb s	µg/L	0,3	0,3	0,4	0,0 Pb s	µg/L	0,3	0,2	0,4	0,1 Pb s	µg/L	1,7	0,3	4,0	1,3 Pb s	µg/L	1,0	1,0	1,0	Pb s	µg/L	0,0	0,4	0,4	Pb s	µg/L	0,3	0,1	0,4	0,2 Pb s	µg/L	0,4	0,4	0,4
Mn t	µg/L	42,3	34,0	53,0	6,4 Mn t	µg/L	39,3	28,0	53,0	8,2 Mn t	µg/L	520,1	55,0	1500,0	481,2 Mn t	µg/L	140,0	140,0	140,0	Mn t	µg/L	110,0	110,0	110,0	Mn t	µg/L	1497,5	720,0	2900,0	976,3 Mn t	µg/L	2400,0	2400,0	2400,0
Mn s	µg/L	4,4	3,0	6,0	1,0 Mn s	µg/L	5,0	4,0	7,0	1,3 Mn s	µg/L	378,1	64,0	1200,0	368,0 Mn s	µg/L	100,0	100,0	100,0	Mn s	µg/L	97,0	97,0	97,0	Mn s	µg/L	1300,0	590,0	2500,0	853,3 Mn s	µg/L	2000,0	2000,0	2000,0
Ni t	µg/L	2,7	0,2	14,0	4,6 Ni t	µg/L	1,3	0,6	3,1	1,0 Ni t	µg/L	9,7	1,6	36,0	9,8 Ni t	µg/L	2,3	2,3	2,3	Ni t	µg/L	2,2	2,2	2,2	Ni t	µg/L	14,9	5,1	38,0	15,6 Ni t	µg/L	18,0	18,0	18,0
Ni s	µg/L	0,6	0,4	1,0	0,2 Ni s	µg/L	0,5	0,4	0,5	0,1 Ni s	µg/L	2,0	0,3	3,4	0,8 Ni s	µg/L	1,8	1,8	1,8	Ni s	µg/L	2,3	2,3	2,3	Ni s	µg/L	12,6	4,9	28,0	10,7 Ni s	µg/L	11,0	11,0	11,0
Fe t	µg/L	485,0	370,0	590,0	69,3 Fe t	µg/L	431,3	300,0	570,0	87,9 Fe t	µg/L	10385,5	950,0	41000,0	11604,3 Fe t	µg/L	2400,0	2400,0	2400,0	Fe t	µg/L	6400,0	6400,0	6400,0	Fe t	µg/L	6775,0	1500,0	17000,0	7134,5 Fe t	µg/L	53000,0	53000,0	53000,0
Fe s	µg/L	166,9	74,0	260,0	69,9 Fe s	µg/L	174,9	69,0	270,0	88,0 Fe s	µg/L	2071,8	690,0	7100,0	1844,5 Fe s	µg/L	1300,0	1300,0	1300,0	Fe s	µg/L	4100,0	4100,0	4100,0	Fe s	µg/L	2932,5	930,0	6500,0	2407,7 Fe s	µg/L	2700,0	2700,0	2700,0
Zn t	µg/L	57,7	13,0	140,0	71,4 Zn t	µg/L	128,5	7,0	250,0	171,8 Zn t	µg/L	50,9	12,0	110,0	30,0 Zn t	µg/L	19,0	19,0	19,0	Zn t	µg/L	27,0	27,0	27,0	Zn t	µg/L	108,5	43,0	240,0	90,6 Zn t	µg/L	42,0	42,0	42,0
Zn s	µg/L					µg/L					µg/L	16,7	7,0	28,0	7,5 Zn s	µg/L	13,0	13,0	13,0	Zn s	µg/L	22,0	22,0	22,0	Zn s	µg/L	92,8	33,0	210,0	81,2 Zn s	µg/L	27,0	27,0	27,0

Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	31,5	26,0	37,0	7,8 Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	36,0	29,0	49,0	9,9 Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	52,0	31,0	94,0	28,8	Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	47,0	47,0	52,0	Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	47,0	47,0	52,0	Öjyhiilivedyt C21-C40	mg/L	44,0	44,0	44,0	
PAH kokonais	µg/L					µg/L					µg/L	0,3	0,2	0,4	0,1 PAH kokonais	µg/L	0,22	0,22	0,22	PAH kokonais	µg/L	0,22	0,22	0,22	PAH kokonais	µg/L					
Naftaleeni	µg/L					µg/L					µg/L	0,02	0,02	0,02		µg/L					Naftaleeni	µg/L				Naftaleeni	µg/L				
Asenafyleeni	µg/L					µg/L					µg/L	0,01	0,01	0,01		µg/L					Asenafyleeni	µg/L				Asenafyleeni	µg/L				
Asenafteeni	µg/L					µg/L					µg/L	0,2	0,2	0,2		µg/L					Asenafteeni	µg/L				Asenafteeni	µg/L				
Fluoreeni	µg/L					µg/L					µg/L	0,02	0,02	0,02		µg/L					Fluoreeni	µg/L				Fluoreeni	µg/L				
1-Metyylifenantreeni	µg/L					µg/L					µg/L	0,03	0,03	0,03	1-Metyylifenantreeni	µg/L	0,026	0,026	0,026	1-Metyylifenantreen											

Tilaaja
2661738-3
 Sweco Finland Oy

 Maksaja
Sweco Finland Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	28.02.2023	Kellonaika	
	Vastaanotettu	28.02.2023	Kellonaika	14.15
	Tutkimus alkoi	28.02.2023	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja P-1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)					
Analyysi	Menetelmä	5446-1 Pintavesi Kokoomaoja P-1 m	Yksikkö	MU %	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	4,9	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	6,6	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	6,2		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	14,0	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	170	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	9	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	140	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	2	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:199 8	770	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:201	7	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.

		8, DA			
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	20	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	*	SFS-EN 1484:1997	19	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,81	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,81	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,0	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	55	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	65	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,9	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO	1 200	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.

	11885:2009			
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 000	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	39	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	11	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	0,012	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
Virtaama	kenttämittaus	0,0075	m³/s	

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

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristökologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.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.

Tilaaja
2661738-3
 Sweco Finland Oy

 Maksaja
Sweco Finland Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	31.01.2023	Kellonaika	09.45
	Vastaanotettu	31.01.2023	Kellonaika	11.00
	Tutkimus alkoi	31.01.2023	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaaja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		
	Viite	Leppänen Jaakko/22710846		

Havaintopaikka: Kokoomaaja (SWECO_K - Kokoomaaja)

Analyyysi	Menetelmä	2795-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	1,0	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	8,9	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	13,3	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	120	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	310	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	820	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	6	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	17	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	17	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,86	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,77	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	66	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.

Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	64	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	950	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	690	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	12	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	11	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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	*	0,39	µg/l	
- Naftaleeni	*	0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftteeni	*	0,16	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	0,019	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	0,096	µg/l	30
- Pyreeni	*	0,072	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	0,011	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	<	µg/l	30
		0,0075		
- Bentso(k)fluoranteeni	*	0,0079	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	0,006	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	<	µg/l	30
		0,0075		
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	0,003	µg/l	30
Ulkonäkö, kenttähavainto		Rusehta		
		va,		
		lievästi		
		samea		
Virtaama	kenttämittaus	0,0250	m ³ /s	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.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.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	28.12.2022	Kellonaika	
	Vastaanotettu	28.12.2022	Kellonaika	14.15
	Tutkimus alkoi	28.12.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja 1 m		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, MetropoliLab		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)

Analyyysi	Menetelmä	38664-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	2,4	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4,8	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	22,1	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012	130	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	21	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	860	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 500	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	6	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	22	µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	19	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,05	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,87	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,1	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	120	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	110	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	990	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	880	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	13	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	27	µg/l	20
Öljyhilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	µg/l	40
- Öljyhilivedyt 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-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylä	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	17.11.2022	Kellonaika	12.25
	Vastaanotettu	17.11.2022	Kellonaika	12.25
	Tutkimus alkoi	17.11.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		
	Viite	Kirkkonummi		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)					
Analyysi	Menetelmä	35183-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	3,3	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	7,3	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	6,7		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	29,7	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	210	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	11	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3 300	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	7	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	4 200	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	15	µg/l	15	
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	30	µg/l	15	

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	6878:2004, DA			
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	24	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,7	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,08	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,08	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	1,0	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,94	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	65	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	3,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	3,0	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,6	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	100	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	90	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	2,6	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	2,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 900	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 400	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	64	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	21	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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
- Bifenyylit	*		< 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
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2022	Kellonaika	11.20 - 11.25
	Vastaanotettu	26.10.2022	Kellonaika	13.15
	Tutkimus alkoi	26.10.2022	Näytteenotonsyy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Analyyssi	Menetelmä	32248-1 Pintavesi 1 m	32248-2 Pintavesi Finnträsk P-1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	4,0	4,0	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4,3	4,4	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,3	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,7	11,8	mS/m	5
Väriiluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	32	30	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	9	10	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	13	12	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	3	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	510	560	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2	< 2	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	18	21	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	6878:2004, DA				
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	8,5	8,3	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	0,4	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,5	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,14	0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,38	0,15	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	0,04	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,5	2,7	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	2,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	0,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	41	37	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	5	< 3	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	3,1	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	0,4	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	590	360	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016		140	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	91		µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	140	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Veden lämpötila	kenttämittaus	7,1	7,1	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2022	Kellonaika	10.25
	Vastaanotettu	26.10.2022	Kellonaika	13.15
	Tutkimus alkoi	26.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaaja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaaja (SWECO_K - Kokoomaaja)				
Analyysi	Menetelmä	32247-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	120	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	200	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	20,0	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	120	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	28	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1 500	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	7	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 600	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	36	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	130	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		6878:2004, DA			
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	*	SFS-EN 1484:1997	20	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,08	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,07	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,1	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,3	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	11	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	460	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	330	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	8,4	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	13 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 600	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO	42	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, liukoinen	* 11885:2009 SFS-EN ISO 11885:2009	11	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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	*	0,001	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	6,3	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2022	Kellonaika	10.10
	Vastaanotettu	26.10.2022	Kellonaika	13.15
	Tutkimus alkoi	26.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 4		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 4 (SWECO_K - Oja 4)					
Analyysi	Menetelmä	32245-1 Pintavesi Oja 4	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	14	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,4	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	5,4		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	58,4	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	40	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	10	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	26	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	770	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	7	µg/l	15	
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	30	µg/l	15	

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		6878:2004, DA			
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	*	SFS-EN 1484:1997	13	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,29	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,35	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,9	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	970	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	810	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	11	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 500	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	930	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO	96	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, liukoinen	* 11885:2009 SFS-EN ISO 11885:2009	84	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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
Veden lämpötila	kenttämittaus	5,0	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2022	Kellonaika	09.55
	Vastaanotettu	26.10.2022	Kellonaika	13.15
	Tutkimus alkoi	26.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 2		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 2 (SWECO_K - Oja 2)					
Analyysi	Menetelmä	32243-1 Pintavesi Oja 2	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	10	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	21	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	6,2		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	16,0	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	220	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1 200	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 200	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	23	µg/l	15	
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	72	µg/l	15	

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		6878:2004, DA			
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	*	SFS-EN 1484:1997	26	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,10	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,09	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,82	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,2	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	140	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	100	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	2 400	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 300	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO	19	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		11885:2009			
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	13	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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-Metyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*		< 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
Veden lämpötila		kenttämittaus	7,4	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	26.10.2022	Kellonaika	09.45
	Vastaanotettu	26.10.2022	Kellonaika	13.15
	Tutkimus alkoi	26.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 3		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 3 (SWECO_K - Oja 3)					
Analyysi	Menetelmä	32242-1 Pintavesi Oja 3	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	30	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	11	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	6,2		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	24,7	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	190	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 200	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	46	µg/l	15	
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	130	µg/l	15	

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		6878:2004, DA			
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	*	SFS-EN 1484:1997	29	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,0	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,07	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,6	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,9	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 100	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	970	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	6 400	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	4 100	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO	27	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

		11885:2009			
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	22	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		41	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		92	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		130	µg/l	40
PAH-määritys		ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*		< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyl	*		< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*		< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*		< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*		< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*		< 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
Veden lämpötila		kenttämittaus	7,4	°C	
Näytteenotto		Näytteenotto	x		
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	13.10.2022	Kellonaika	10.20
	Vastaanotettu	13.10.2022	Kellonaika	13.25
	Tutkimus alkoi	13.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Analyyssi	Menetelmä	30694-1 Pintavesi 1 m	30694-2 Pintavesi Finnträsk P-1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	4,2	5,2	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,5	5,4	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,4	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,8	11,8	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	34	31	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	5	7	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:199 8	560	570	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	2	< 2	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	24	23	µg/l	15

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	6878:2004, DA				
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	8,7	8,7	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,6	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,5	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,15	0,19	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	0,04	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	2,0	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	1,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,2	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	34	35	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	6	6	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	2,1	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	0,4	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	370	370	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	120	120	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	250	µg/l	20

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	37	43	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
-	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
2-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
-	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
-	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fluoreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
-	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
-	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
-	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
-	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
-	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	9,0	9,2	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy



Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot

Näyte	Pintavesi		
Näyte otettu	13.10.2022	Kellonaika	09.45
Vastaanotettu	13.10.2022	Kellonaika	13.25
Tutkimus alkoi	13.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
Ottopiste	Kokoomaaja 1 m		
Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, Metropolilab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaaja (SWECO_K - Kokoomaaja)

Korjauksen syy: Kokonaistyyppitulos on muuttunut

Analyysi	Menetelmä	30693-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	39	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	97	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,9		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	52,9	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	78	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	27	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	16 000	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	44	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	16 000 tulos muuttunut	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	51	µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	21	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,13	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,10	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,0	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	14	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,4	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,8	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	170	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	120	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,3	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,6	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	5 300	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	720	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	20	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	7	µg/l	20
Öljyhilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		94	µg/l	40
- Öljyhilivedyt C10-C40	*		94	µg/l	40
PAH-määrittys		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
- Bifenyylit	*		< 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
Veden lämpötilä		kenttämittaus	3,8	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	13.10.2022	Kellonaika	09.30
	Vastaanotettu	13.10.2022	Kellonaika	13.25
	Tutkimus alkoi	13.10.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 4		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 4 (SWECO_K - Oja 4)					
Analyysi	Menetelmä	30692-1 Pintavesi Oja 4	Yksikkö	Epävarmuus-%	
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	10	mg/l	10	
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	18	FNU	15	
pH	* SFS 3021:1979	6,3		3	
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	40,9	mS/m	5	
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	86	mg Pt/l	10	
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15	
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	690	µg/l	15	
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	46	µg/l	15	
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 600	µg/l	15	
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	6	µg/l	15	
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	34	µg/l	15	

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	6878:2004, DA			
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	21	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,8	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,7	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,18	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,17	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	6,4	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	6,6	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	4,0	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	3,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,4	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	720	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	590	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	5,6	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	5,6	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 400	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 600	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO	43	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	11885:2009			
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	33	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	52	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	52	µg/l	40
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012			
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Ase-naftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Ase-nafteeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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
Veden lämpötila	kenttämittaus	2,3	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteystiedot Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	29.09.2022	Kellonaika	10.10
	Vastaanotettu	29.09.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	29.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)

Analyyysi	Menetelmä	28905-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	190	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	170	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	5,7		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	30,7	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	36	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	46	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	58	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	970	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	43	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	130	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	11	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,0	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,22	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,16	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	13	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,8	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,0	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 500	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 200	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,0	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	9 900	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	1 400	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	53	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	28	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	36	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
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni	*	< 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

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	µg/l	30
------------------------	---	----------	------	----

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	29.09.2022	Kellonaika	09.50
	Vastaanotettu	29.09.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	29.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 5		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 5 (SWECO_K - Oja 5)

Analyyysi	Menetelmä	28904-1 Pintavesi Oja 5	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	120	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	77	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	5,6		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	99,0	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012	31	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	530	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	270	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	13	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 800	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	12	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	230	µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	15	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,19	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,10	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,7	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,0	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Lyijy, Pb, kokonais	* 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
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 400	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 000	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	18	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	11	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	53 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 700	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	42	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	27	µg/l	20
Öljyhilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	44	µg/l	40
- Öljyhilivedyt 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-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylä	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	29.09.2022	Kellonaika	11.25
	Vastaanotettu	29.09.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	29.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Analyysi	Menetelmä	28906-1 Pintavesi 1 m	28906-2 Pintavesi Finnträsk P-1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	4,7	4,8	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,6	5,5	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,3	7,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,9	11,8	mS/m	5
Väriiluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	35	36	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	7	7	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	540	530	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	3	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	24	23	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	9,8	9,3	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,08	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,26	0,16	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,09	0,04	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	6,7	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,8	5,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	44	46	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	5	5	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,7	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	440	440	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	74	69	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat	*	< 25	< 25	µg/l	40
C10-C21					
- Raskaat C21-C40	*	< 25	29	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt	*	< 50	< 50	µg/l	40
C10-C40					
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
yhteensä					
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
-	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
2,6-Dimetyyli-naftaleeni					
- Ase-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Ase-nafteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni					
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
Bentso(b)fluoranteeni					
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
-	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni					
-	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
Dibentso(a,h)antraseeni					
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
 Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	29.09.2022	Kellonaika	09.30
	Vastaanotettu	29.09.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	29.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 4		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 4 (SWECO_K - Oja 4)

Analyysi	Menetelmä	28903-1 Pintavesi Oja 4	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	45	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	14	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	4,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	67,6	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	19	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	10	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	5	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	700	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	7	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	44	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	12	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,99	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,90	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	50	µg/l	20
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	48	µg/l	20
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,9	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 900	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 500	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	38	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	28	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	17 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	6 500	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	240	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	210	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	42	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
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni	*	< 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

* = Akkreditoitu menetelmä

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	15.09.2022	Kellonaika	10.45
	Vastaanotettu	15.09.2022	Kellonaika	15.10
	Tutkimus alkoi	15.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)				
Analyysi	Menetelmä	27356-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	160	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	270	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,1		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	23,2	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	51	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	44	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	250	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	5	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 700	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	43	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO	240	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	6878:2004, DA			
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	16	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	2,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,9	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,16	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	0,09	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	9,0	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	3,3	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	14	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	3,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	6,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	1,2	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	720	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	530	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	13	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:201 6	2,0	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	15 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	3 000	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO	58	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

	11885:2009			
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	21	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	31	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-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Aseptaaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Aseptaaleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 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	*	0,001	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	10,2	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä				

Yhteystiedot Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi jaakko.leppanen@sweco.fi;
sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	15.09.2022	Kellonaika	10.00
	Vastaanotettu	15.09.2022	Kellonaika	15.10
	Tutkimus alkoi	15.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Kok.syvyys m 3.

Analyysi	Menetelmä	27355-1 Pintavesi 1 m	27355-2 Pintavesi Finnträsk 2m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	5,3	5,4	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,4	5,2	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,3	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	12,0	11,9	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	33	38	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	14	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	580	580	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	7	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	24	21	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	11	10,0	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,19	0,12	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	0,04	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,4	1,2	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1	1,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	49	31	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	4	7	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,8	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	0,4	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	460	300	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	160	170	µg/l	20

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	13,3	13,3	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi jaakko.leppanen@sweco.fi;
sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	01.09.2022	Kellonaika	10.30
	Vastaanotettu	01.09.2022	Kellonaika	12.05
	Tutkimus alkoi	01.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Analyysi	Menetelmä	25555-1 Pintavesi 1 m	25555-2 Pintavesi Finnträsk P-1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	6,4	7,4	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,7	5,7	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,4	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,9	11,9	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	41	41	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	5	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	630	610	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2	3	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	28	28	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	10	9,9	mg/l	25

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,8	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,19	0,15	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	0,03	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,5	5,5	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,8	4,0	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,6	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	53	43	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	3	4	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,2	1,3	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,4	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	500	460	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	170	170	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	13	7	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	26	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määrittäminen	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	17,4	17,3	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	01.09.2022	Kellonaika	09.20
	Vastaanotettu	01.09.2022	Kellonaika	12.05
	Tutkimus alkoi	01.09.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaaja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaaja (SWECO_K - Kokoomaaja)

Analyysi	Menetelmä	25554-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	110	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	230	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,0		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	25,7	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	90	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	26	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	85	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	4	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 500	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	83	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	180	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	17	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,5	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,14	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,12	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,9	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,1	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	21	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,7	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	620	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	430	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	12	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	3,4	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	15 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 300	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	72	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	21	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	47	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
- Bifenyylit	*	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftteeni	*	< 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

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Veden lämpötila	kenttämittaus	10,7	°C
-----------------	---------------	------	----

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi;
Torkkeli Sirpa, sirpa.torkkeli@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

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

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	16.08.2022	Kellonaika	09.40
	Vastaanotettu	16.08.2022	Kellonaika	13.30
	Tutkimus alkoi	16.08.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		
	Viite	Jaakko Leppänen, 22710846		

Korvaava seloste 28.10.2022:

Näytteen 1 sinkin kokonaispitoisuus määritetty uudelle ja tulos muuttunut.

 Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)
 Kok.syvyys m 3,1. Näkösyvyys m 0,7.

Analyysi	Menetelmä	23693-1 Pintavesi 1 m	23693-2 Pintavesi 2 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	5,5	5,5	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	5,4	5,5	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,5	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,6	11,6	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	36	39	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	590	550	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	2	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	30	29	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	9,7	9,6	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9	0,9	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,60	0,24	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	< 0,03	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,3	2,9	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	1,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,3	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	41	53	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	4	< 3	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	14	0,6	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	460	520	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	210	200	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	20	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyyli	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	22,9	22,4	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Postiosoite

 Viikinkaari 4
 00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	16.08.2022	Kellonaika	09.00
	Vastaanotettu	16.08.2022	Kellonaika	13.30
	Tutkimus alkoi	16.08.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaoja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaoja (SWECO_K - Kokoomaoja)

Analyysi	Menetelmä	23692-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine - GF/C	* SFS-EN 872:2005	440	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	610	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,9	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	61	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	54	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	120	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	9	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 300	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	180	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	300	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	11	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,8	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,18	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,08	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	20	µg/l	20
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	47	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	9,2	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	18	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,0	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	810	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	360	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	36	µg/l	20
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	41 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	2 700	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	110	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	18	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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	*	0,22	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 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	*	0,026	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	0,038	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	0,023	µg/l	30
- Kryseeni	*	0,043	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	0,0079	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	0,029	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	0,029	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	*	0,020	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	15,1	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja
2635439-2
 Sweco Rakennetekniikka Oy

 Maksaja
Sweco Rakennetekniikka Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 Helsinki

 PL 907
 02066 DOCUSCAN


Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	03.08.2022	Kellonaika	10.40 - 10.50
	Vastaanotettu	03.08.2022	Kellonaika	12.10
	Tutkimus alkoi	03.08.2022	Näytteenotonsyy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Näkösyvyys m 0,9.

Analyysi	Menetelmä	21573-1 Pintavesi 1 m	21573-2 Pintavesi 2 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	6,1	6,2	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4,6	5,1	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,4	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,5	11,4	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	44	46	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	580	540	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	24	25	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	15	15	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	< 0,1	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,12	< 0,03	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,04	0,04	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,2	< 0,2	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,1	1,9	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,4	0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4	0,4	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	41	41	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	4	4	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2	< 0,1	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	0,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	560	570	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	260	270	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määritys	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftyleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenafteni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	21,6	21,4	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2998506-9
 Sweco Infra & Rail Oy

 Maksaja
Sweco Infra & Rail Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	20.07.2022	Kellonaika	12.35 - 12.40
	Vastaanotettu	20.07.2022	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	20.07.2022	Näytteenotonsyy	Seuranta

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy

Havaintopaikka: Finnträsk (SWECO_K - Finnträsk)

Kok.syvyys m 3,2.

Analyyysi	Menetelmä	19234-1 Pintavesi 1 m	19234-2 Pintavesi Finnträsk P-1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine					
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	4,4	5,4	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4,7	4,8	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,4	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	11,2	11,3	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	52	53	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 2	< 2	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	540	570	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	< 2	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	24	30	µg/l	15
Liunneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	9,8	10	mg/l	25
Arseeni, As, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,6	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	µg/l	20

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Elohopea, Hg, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,10	0,10	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,03	0,03	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,9	1,8	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	1,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	2,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	35	28	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 3	4	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,6	0,6	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	0,5	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	500	430	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	250	260	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	* SFS-EN ISO 11885:2009	< 5	< 5	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40	SFS-EN ISO 9377-2:2001				
- Keskiraskaat C10-C21	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*	< 25	< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*	< 50	< 50	µg/l	40
PAH-määrittys	ISO/TS 28581:2012				
- PAH-yhdisteet yhteensä	*	< 0,1	< 0,1	µg/l	
- Naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	40
- Bifenyylit	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 2,6-Dimetyyli-naftaleeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Asenaftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- 2,3,5-Trimetyyli-naftaleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Fluoreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	40
- Fenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Antraseeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

- Fluoranteeni	*	< 0,020	< 0,020	µg/l	30
- Pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Kryseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(b)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(k)fluoranteeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(a)pyreeni	*	< 0,0015	< 0,0015	µg/l	30
- Peryleeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	*	< 0,0075	< 0,0075	µg/l	30
- Dibentso(a,h)antraseeni	*	< 0,010	< 0,010	µg/l	30
- Bentso(ghi)peryleeni	*	< 0,0008	< 0,0008	µg/l	30
Veden lämpötila	kenttämittaus	20,6	20,3	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristöekologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2998506-9
 Sweco Infra & Rail Oy

 Maksaja
Sweco Infra & Rail Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	20.07.2022	Kellonaika	10.50
	Vastaanotettu	20.07.2022	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	20.07.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Kokoomaaja 1 m		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Kokoomaaja (SWECO_K - Kokoomaaja)

Analyyssi	Menetelmä	19233-1 Pintavesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	26	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	78	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,7		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	19,3	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	260	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	400	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	200	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	41	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 000	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	41	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	98	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	31	mg/l	25

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	2,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,06	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,8	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,57	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	6,7	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,5	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 100	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	860	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	13	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	10 000	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	7 100	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	77	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	8	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- 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
- Bifenyylit	*		< 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

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

- 2,3,5-Trimetyyliinaftaleeni	*		< 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
Veden lämpötila		kenttämittaus	15,1	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristökologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2998506-9
 Sweco Infra & Rail Oy

 Maksaja
Sweco Infra & Rail Oy

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

 Ilmalanportti 2
 00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Pintavesi		
	Näyte otettu	20.07.2022	Kellonaika	10.15
	Vastaanotettu	20.07.2022	Kellonaika	15.50
	Tutkimus alkoi	20.07.2022	Näytteenoton syy	Seuranta
	Ottopiste	Oja 4		
	Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy		

Havaintopaikka: Oja 4 (SWECO_K - Oja 4)

Analyyssi	Menetelmä	19231-1 Pintavesi Oja 4	Yksikkö	Epävarmuus-%
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	22	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	13	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	5,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	28,8	mS/m	5
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887:2012 menetelmä C	28	mg Pt/l	10
Ammoniumtyppi, NH4-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	37	µg/l	15
Nitraattityppi, NO3-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	< 4	µg/l	15
Nitriittityppi, NO2-N	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	3	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	* SFS-EN ISO 11905-1:1998	970	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P	* SFS-ISO 15923-1:2018, DA	9	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	* SFS-EN ISO 6878:2004, DA	53	µg/l	15
Liuenneen orgaanisen hiilen määrä, DOC	* SFS-EN 1484:1997	13	mg/l	25

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Arseeni, As, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	µg/l	20
Arseeni, As, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,6	µg/l	20
Elohopea, Hg, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Elohopea, Hg, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,03	µg/l	20
Kadmium, Cd, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,13	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,15	µg/l	15
Koboltti, Co, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,9	µg/l	15
Koboltti, Co, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	7,5	µg/l	15
Kupari, Cu, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,5	µg/l	20
Kupari, Cu, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,3	µg/l	20
Lyijy, Pb, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	µg/l	20
Mangaani, Mn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 400	µg/l	20
Mangaani, Mn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	1 300	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	5,1	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	*	SFS-EN ISO 17294-2:2016	4,9	µg/l	25
Rauta, Fe, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	6 200	µg/l	20
Rauta, Fe, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	2 700	µg/l	20
Sinkki, Zn, kokonais	*	SFS-EN ISO 11885:2009	55	µg/l	20
Sinkki, Zn, liukoinen	*	SFS-EN ISO 11885:2009	44	µg/l	20
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
PAH-määrittely		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
- Bifenyylit	*		< 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

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*		< 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
Veden lämpötila		kenttämittaus	14,2	°C	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Punkari Milla, 010 391 3406, ympäristökologi

Tiedoksi Leppänen Jaakko, jaakko.leppanen@sweco.fi

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

13.2.2024

Microsoft 3465 Finland Oy
Kolbackenin datakeskusalue, Kirkkonummi
Kaapelireitin maaperän haitta-ainetutkimukset
Tutkimusraportti

SE1439



SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Kohdetiedot	2
2.1	Sijainti ja naapurusto	2
2.2	Historia, nykytilanne ja tuleva käyttö	2
2.3	Maaperä	3
2.4	Pohja- ja pintavesi	3
2.5	Herkät kohteet	3
2.6	Aiemmat pilaantuneisuustutkimukset	4
3	Tutkimusmenetelmät	5
3.1	Tutkimuksen toteutus	5
3.2	Tulosten vertailu	5
4	Tutkimustulokset	6
4.1	Kenttähavainnot ja -mittaukset	6
4.2	Analyysitulokset	7
5	Pilaantuneisuus ja puhdistustarpeen arviointi	7

LIITTEET

1. Tutkimuskartta
2. Maanäytetulosten yhteenvetotaulukko
3. Laboratorion analyysitulokset
4. Kuvaliite

Dokumentti perustuu lähtötietoihin, jotka on saatu hankkeen eri osapuolilta sekä muihin työn aikana käytettävissä olleisiin tietolähteisiin ja tuloksiin sekä mahdollisissa haastatteluissa esille tulleisiin tietoihin. Työ on suoritettu ammattitaidolla ja huolellisesti, jolloin sen johtopäätökset kuvaavat olemassa olevan tiedon pohjalta laadittua parasta mahdollista arviointia. Sipti Environment Oy:n vastuu dokumentin sisällöstä rajoittuu työstä maksettuun konsulttikorvaukseen. Sipti Environment Oy ei vastaa tämän dokumentin sisällöstä mahdollisesti aiheutuvista suorista tai epäsuorista taloudellisista seurauksista, jotka kohdistuvat kolmanteen osapuoleen.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

1 Johdanto

Microsoft 3465 Finland Oy suunnittelee datakeskuksen rakentamista Kirkkonummen Kolabackeniin, ja aluetta koskeva YVA-menettely on aloitettu. Hankealueella on aiemmin toteutettu kairakoneavusteiset maaperän haitta-ainetutkimukset Sipti Environment Oy:n toimesta heinäkuussa 2023. Kairatutkimuksissa todettiin paikoin VNa 214/2007 kynnysarvotasot ylittäviä pitoisuuksia lyijyä ja elohopeaa, öljyhiilivetyjä (C₁₀-C₄₀) sekä PAH-yhdisteisiin kuuluvia bentso(a)pyreeniä ja fluoranteenia.

Marraskuussa 2023 hankealueen lounaisosassa sijaitsevan vanhan ampumaradan länsipuolella toteutettiin lapionäytteenotto suunnitellun kaapelireitin (kuva 1) varrella sijaitsevasta pintamaasta. Lisänäytteenoton tarkoituksena oli selvittää maaperän mahdollinen pilaantuneisuus ampumaratatoiminnasta aiheutuvilla metalleilla ja selvittää tarvetta kaapelireitin louhinnan ja rakentamisen aikaiselle ympäristönseurannalle. Ampumarata-alue (kuva 1, kunnostusalueen rajausta mustalla) on kunnostettu Taratest Oy:n toimesta kesällä 2023.



Kuva 1. Suunniteltu kaapelireitti ja vanha ampumarata. Kaapelireitti valko-oranssilla katkoviivalla. Ampumaradan kunnostusalueen rajausta mustalla. Hankealueen rajausta punaisella. © Sweco UK Ltd, Maanmittauslaitoksen avoin data, 2023.

Sipti Environment Oy

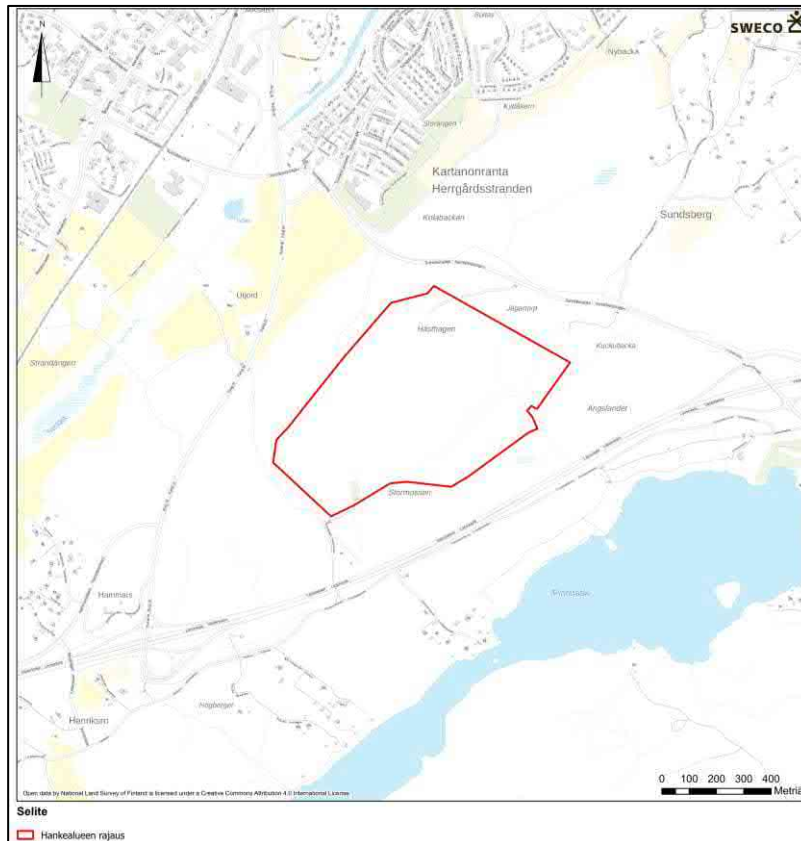
Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
 etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
 www.siptienvironment.fi
 Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

2 Kohdetiedot

2.1 Sijainti ja naapurusto

Kirkkonummen datakeskuksen hankealue on kooltaan noin 50 hehtaaria ja sijoittuu noin 1 km etäisyydelle Masalan taajaman kaakkoispuolelle, Länsiväylän (kt 51), Kehä III (kt 50) ja Sundsbergintien väliselle alueelle. Hankealueen rajausta on esitetty kuvassa 2. Vanha ampumarata sijaitsee hankealueen lounaisosassa.



Kuva 2. Hankealueen sijainti. © Sweco Uk Ltd, Maanmittauslaitoksen avoin data, 2023

2.2 Historia, nykytilanne ja tuleva käyttö

Hankealueella sijaitsee vanhan ampumaradan lisäksi entisiä maanlajitysalueita. Ampumaratatoiminta sekä maanlajitys ovat alueella päättyneet. Nykytilanteessa alueella ei ole toimintoja.

Historiallisten ilmakuvien perusteella alue on ollut pääasiassa metsää vuodesta 1944 vuoteen 1999 saakka. Tämän jälkeen alueella on toteutettu ampumarata- ja maanlajitysaluetoimintaan liittyviä hakkuita.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

Asemakaavassa alue on varattu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Tämänhetkisen hankesuunnitelman mukaan hankealueelle rakennetaan kolme datakeskusrakennusta ja niille tarvittavat tukitoiminnot (mm. kunnossapito- ja toimistorakennukset, tarvittavat huoltotiet ja parkkialueet).

Vanhan ampumaradan alueen maaperän kunnostamiselle on ELY-keskuksen antama kunnostuspäätös (UUELY/9726/2016), jonka mukaan ampumaradan alueen maaperä on raskasmetalleilla pilaantunutta (kohta 2.7).

2.3 Maaperä

Hankealueen luonnonmaa on GTK:n Maankamara-aineiston perusteella vaihtelevasti kalliomaata (Ka), savea (Sa) ja hiekkamoreenia (Mr), Vanhan ampumaradan maaperä on GTK:n aineiston mukaan kalliomaata (Ka) ja hiekkamoreenia (Mr). Hankealueen maanpinta on nykyisellään noin tasolla +27...+41, laskien luoteesta kohti kaakkoa.

Hankealueella on tehty pohjatutkimuksia, joiden yhteydessä tutkittiin myös happamien sulfaattimaiden esiintymistä maa-aineksien korroosio-ominaisuuksien selvittämiseksi. Tutkimuksissa ei todettu normaalista poikkeavia sulfaattipitoisuuksia.

Pintamaan havaittiin olevan tutkimusalueella pääosin humuspitoista kivennäismaata (kuvaliitteen kuva 3). Maasto oli tutkimusalueella paikoin kalliosta/kivistä. Erityisesti alueilla SE4 ja SE5 maakerros oli ohutta, ja ohut maakerros oli paikoin hyvin humuspitoista (kuvaliitteen kuva 6).

2.4 Pohja- ja pintavesi

Tutkimuskohde ei sijaitse vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella.

Finnträsk-järvi sijaitsee noin 400 metrin päässä alueen eteläpuolella Länsiväylän toisella puolella. Gölet-lampi sijaitsee noin 400 metrin päässä luoteiseen Kehä 3 toisella puolella. Espoonlahden osa Sundsberginlahti sijaitsee noin 1 km etäisyydellä kohteesta pohjoiseen. Tutkimusalueella virtaa nimeämättömiä puroja ja ojia.

2.5 Herkät kohteet

Espoonlahden luonnonsuojelualue ja Laamannipuiston jalopuumetsikkö sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä pohjoisen suunnassa. Vestergårdin metsä sijaitsee noin 700 m etäisyydellä kohteesta etelään.

Hankealueella sijaitsee yksi asemakaavaan merkitty luo-alue (luhtakorpi), joka sijaitsee suunnitellusta kaapelireitistä noin 350 metriä koilliseen.

Kohteen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse käyttötarkoitukseltaan herkkiä kohteita. Kartanonrannan päiväkotit ja koulu sijaitsevat kohteesta noin 400 metrin etäisyydellä pohjoisessa. Tenava päiväkodit sijaitsevat kohteesta noin 700 metrin etäisyydellä pohjoisessa.

Masalan terveysasema sijaitsee kohteesta noin 900 metrin etäisyydellä luoteen suuntaan.

2.6 Aiemmat pilaantuneisuustutkimukset ja kunnostukset

Hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty seuraavat tutkimukset:

- Ampumaradan maaperän pilaantuneisuustutkimus elo-syyskuussa 2015, Golder Associates Oy. Maaperänäytteitä otettiin viidestä tutkimuspisteestä. Yhdessä tutkimuspisteessä (S1) todettiin VNa 214/2007 alemman ohjearvon ylittävä lyijypitoisuus. Lisäksi todettiin kynnysarvotason ylityksiä antimonin (S1), lyijyn (S2), arseenin (S4) sekä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ (S5) osalta. Todetut alkuainepitoisuudet rajoittuivat maaperän pintakerrokseen, enintään 0,5 m syvyydelle.
- Ampumarata-alueen pilaantuneisuustutkimukset marras-joulukuussa 2015, Sito Oy. Tutkimusten yhteydessä alueen maaperän pintakerroksista otettiin 39 maaperänäytettä. Tutkimusten perusteella alueen maaperässä todettiin paikoin VNa 214/2007 ylemmät ohjearvotasot ja/tai vaarallisen jätteen raja-arvot ylittäviä lyijy-, kupari- sekä sinkkipitoisuuksia. Lisäksi todettiin kynnysarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia.
- DD-maaperätutkimukset 2021, Taratest Oy. Maaperänäytteitä otettiin yhteensä seitsemästä pisteestä (KN2-KN34). Yhdessä tutkimuspisteessä, KN30, todettiin VNa 214/2007 kynnysarvotason ylittävä mutta alemman ohjearvotason alittava lyijypitoisuus 98 mg/kg. PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuudet alittivat kynnysarvotason.
- Fortum Kolabackenin jätelämpövoimalan sijoituspaikka 2023, Afry Finland Oy. Tutkittu seitsemän tutkimuspistettä, joista kahdessa todettiin arseenin osalta kynnysarvotason ylityksiä. Tutkimusalue sijoittuu datakeskuksen hankealueen ulkopuolelle.

Taratest Oy:n toimesta vuonna 2023 tehdyssä kunnostuksessa ampumaradan maaperä (Kuva 1, rajaus mustalla). puhdistettiin massanvaihdolla pääsääntöisesti alle kynnysarvotason tai puhtaaseen kallioon saakka Kiinteistön kaakkoiskulmaan (näyte 603) on Taratest Oy:n loppuraportin

mukaan jäänyt VNa 214/2007 alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus nikkeliä, ylemmän ohjearvon ylittävä lyijypitoisuus ja YM 2/2019 julkaisun mukaisen vaarallisen jätteen rajan ylittävä sinkkipitoisuus. Lisäksi Taratest Oy:n loppuraportin mukaan myös näytteen 701 alueelle on jäänyt haitta-ainepitoisuuksia, mutta raportista ei käy ilmi, missä kyseinen näytealue sijaitsee.

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Tutkimuksen toteutus

Maaperänäytteenotto toteutettiin lapionäytteenottona pintamaasta ampumaradan länsipuolelle suunnitellun kaapelireitin varrelta. Tutkittava alue jaettiin kahdeksaan näytealueeseen, joiden pinta-alat vaihtelivat noin 300–500 m² välillä. Kultakin näytealueelta otettiin noin kymmenen osanäytettä kattava kokoomanäyte. Näytteenotto ulottui noin 15–20 cm syvyyteen. Näytealueet on esitetty liitteen 1 tutkimuskartassa.

Maanäytteistä mitattiin XRF-kenttämittarilla yleisempien raskasmetallien pitoisuudet ja näytteistä analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa VNa 214/2007 mukaisten metallien ja puolimetallien kokonaispitoisuudet.

Kenttähavainnot sekä kenttämittausten tulokset on esitetty liitteessä 2. Liitteeseen 4 on koottu valokuvia kohteesta.

3.2 Tulosten vertailu

Maaperän tilan arviointiin käytettiin VNa 214/2007 (nk. PIMA-asetus) mukaisia haitta-ainekohtaisia kynnys- ja ohjearvoja sekä alueellisia taustapitoisuuksia. Lisäksi vertailussa käytettiin vaarallisen jätteen raja-arvoja (Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2). Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää PIMA-asetuksessa annetun kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa suurempi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

Valtioneuvoston asetuksessa (VNa 214/2007) on määritelty maa-alueiden pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot yleisimmille haitta-aineille.

Kynnysarvo tarkoittaa arvoa, jonka ylittyessä jonkin haitta-aineen kohdalla tulee alueen pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioida. Alueilla, joilla luontainen taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

Taustapitoisuus (SSTP-arvo) tarkoittaa haitallisten aineiden luontaisia pitoisuuksia tai sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia pitoisuuksia, jotka

esiintyvät laaja-alaisesti pilaantuneen alueen ympäristössä ja ovat peräisin useammasta eri päästölähteestä, eivät kohteessa harjoitetusta toiminnasta.

Alempi ohjearvo tarkoittaa maaperän haitta-aineen pitoisuusarvoa, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena muulla kuin teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu. Mm. asuinrakentaminen sisältyy tähän kategoriaan.

Ylempi ohjearvo tarkoittaa maaperän haitta-aineen pitoisuusarvoa, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Toisin kuin kynnysarvo, ohjearvot eivät ole päätöksentekoa sitovia arvoja, vaan ainoastaan apuvälineitä kohdekohtaiseen riskinarviointiin perustuvassa pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa. Riskinarviointimenettelyssä arvioidaan haitta-aineesta aiheutuvat riskit terveydelle ja ympäristölle sekä riskinarvioinnin lopputuloksena määritellään toimenpiteiden tarve ja tavoitteet. Jos arvioinnin johtopäätöksenä kaikkien tarkasteltujen haittojen ja riskien voidaan todeta olevan merkityksettömän pieniä ja hyväksyttäviä, alueen maaperä ja pohjavesi eivät ole lainsäädännön näkökulmasta pilaantuneita, eikä niillä ole puhdistustarvetta. Jos yhtäkin tarkasteltua haittaa tai riskiä ympäristölle tai terveydelle sen sijaan voidaan pitää merkittävänä, maaperä tai pohjavesi todetaan pilaantuneeksi ja se on puhdistettava tai on tehtävä muuta riskienhallintaa, jolla haitta-aineista aiheutuva riski voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle.

Maankäytöstä ja haitta-aineiden pitoisuuksista riippuen myös sellaiseen kohteeseen, jossa riskinarvioinnin perusteella ei ole puhdistustarvetta, voi jäädä maa-ainesten tai maankäytön rajoituksia.

4 Tutkimustulokset

4.1 Kenttähavainnot ja -mittaukset

Maanäytteissä ei havaittu jätejakeita tai aistinvaraisia merkkejä pilaantuneisuudesta. XRF-kenttämittarilla todettiin paikoin kynnysarvotason ylittäviä arseeni- ja lyijypitoisuuksia.

Tutkimustyön aikana tehdyt havainnot maaperän laadusta, muut kenttähavainnot sekä XRF-kenttämittaustulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 2. Valokuvia kohteesta on esitetty liitteessä 4.

4.2 Analyysitulokset

Maaperän lyijypitoisuudet ylittivät VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason (200 mg/kg) näytealueella SE5 (260 mg/kg) ja SE8 (560 mg/kg). Maaperän antimonipitoisuudet ylittivät kynnysarvotason (2,0 mg/kg) näytealueilla SE5 (3,0 mg/kg) ja SE8 (5,0 mg/kg). Maaperän lyijypitoisuudet ylittivät kynnysarvotason näytealueilla SE4 (100 mg/kg), SE6 (150 mg/kg) ja SE7 (88 mg/kg). Muilla näytealueilla ei todettu kynnys- tai ohjearvotasoa ylittäviä pitoisuuksia VNa 214/2007 mukaisia metalleja tai puolimetalleja. XRF-mittauksissa todettuja kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia arseenia ei todettu laboratorioanalyysissä.

Analyysitulokset ja niiden vertailu VNa 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin on esitetty liitteessä 2. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 3.

5 Pilaantuneisuus ja puhdistustarpeen arviointi

Kohteessa tehdyissä tutkimuksissa kahdella näytealueella todettiin VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason ylittävä lyijypitoisuus ja kynnysarvotason ylittävä antimonipitoisuus. Lisäksi kolmella näytealueella todettiin kynnysarvotason ylittävä lyijypitoisuus.

Kohteeseen on suunnitteilla teollisuuden laitosrakentamista, joten ohjearvovertailussa käytetään pilaantumiskynnyksenä VNa 214/2007 ylempää ohjearvotasoa. Tutkimuskohteena olleiden maa-alueiden ei täten yleisen ohjearvovertailun perusteella katsota olevan pilaantuneita tulevan maankäytön kannalta. Kohteessa on kuitenkin todettu arvokkaita luontoarvoja, joihin kohdistuvia vaikutuksia ei voi suoraan ohjearvovertailulla arvioida. Tämä vaatisi tarkennetun riskinarvioinnin.

Tulevan kaapelireitin maita joudutaan kaivamaan kaapeleiden asentamisen takia. Haitta-ainepitoisuustasoiltaan VNa 214/2007 alemmat ohjearvotasot ylittävien maa-ainesten kaivu vaatii ympäristöviranomaisen luvan. Vanhan ampumaradan alueen maaperän kunnostamiselle on ennestään Uudenmaan ELY-keskuksen antama kunnostuspäätös (UUDELY/9726/2016). Mahdollisuus aiemman kunnostuspäätöksen hyödyntämisestä tässä raportissa esitetyillä alueilla mahdollisesti tehtävien kaivujen yhteydessä on selvitetty ELY-keskukselta.

Haitta-ainepitoisuuksiltaan kynnysarvotasot ylittävien maiden osalta tulee huomioida, että kun maita kaivetaan tulevan kaapelireitin rakentamisen yhteydessä, tulee syntyviä massoja käsitellä asianmukaisesti. Haitta-ainepitoisuustasoiltaan kynnysarvotasot ylittäviä, mutta alemmat ohjearvotasot alittavia massoja voi mahdollisesti hyötykäyttää kohdekiinteistöillä ympäristöviranomaisen luvalla ja geotekniset ominaisuudet huomioon ottaen. Kohteesta poistettavat massat tulee

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvironment.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

toimittaa vastaanottoaikaan, jolla on lupa ottaa vastaan kyseisiä maa-aineita.

Sipti Environment Oy



Oona Uhlgren
ympäristösuunnittelija



Lauri Vallittu
ympäristösuunnittelija

LÄHTEET

Geologian tutkimuskeskus (GTK), Maankamara. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Geologian tutkimuskeskus (GTK), Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/Tapir/>

Golder Associates Oy, Destia Lidl Kirkkonummi, Ympäristötekniikan maaperätutkimusten tutkimusraportti, 16.9.2015.

Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. Saatavissa: <https://paikkatietoikkuna.fi>

Sito Oy, Pilaantuneen maa-alueen kunnostuksen yleissuunnitelma, Sundsbergin ampumarata, 16.6.2016.

Taratest Oy, Kirkkonummen Stormossenin maaperätutkimukset, tutkimusraportti, 22.9.2021.

Taratest Oy, Pilaantuneen maaperän puhdistus massanvaihdolla, Sundsbergin ampumarata, Inkilänmetsä 25, Kirkkonummi. 24.8.2023.

Sipti Environment Oy

Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki
etunimi.sukunimi@siptienvi.fi
www.siptienvi.fi
Helsinki-Kerava-Kotka-Lahti-Kuopio

Y-tunnus 2988140-3

LIITE 1




SELITE

-  Tutkimuspiste, Sipti Environment Oy 17.7.-24.7.2023
-  Pitoisuudet alittavat kynnyksarvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät kynnyksarvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät alemman ohjearvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon (YM 2/2019)

-  Kokoomanäyte, Sipti Environment Oy 10.11.2023
-  Pitoisuudet alittavat kynnyksarvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät kynnyksarvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät alemman ohjearvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvotason (VNa 214/2007)
-  Pitoisuudet ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon (YM 2/2019)

-  Rakennettava sähkölinja

Maastokartta, Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 12/2023 CC 4.0

REV	PVM	TEKIÄ	ERITTELY
Kohde Microsoft 3465 Finland Oy Kolabacken datakeskusalue, Kirkkonummi			Piirustuksen sisältö Tutkimuskartta
			
Sipti Environment Oy Vanha Helsingintie 18a, 00970 Helsinki +358 40 757 9931			Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25
Päiväys	-	13.12.2023	Suunnitteluala, työnumero, piirustusnumero YMP . SE1439 . 01
Suunn.	-	Roni Järvensivu	
Hyv.	-	Petra Pihlainen	

LIITE 2

Pistetunnus	Syvyys (cm)	Päivä-määrä	Maalaji arvio	Aistihavainnot		Jätteen osuus	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset							Metallit ja puolimetallit										
				Kosteus 0...3	Haju 0...3			As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	TOC	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
							Taustapitoisuus (SSTP-arvo), Luonnonmaa: siltti-savi	22	91	50	31	42	31	-	0,34	22	0,098	0,33	31	91	50	31	42	170	120
							kynnysarvo	5	100	100	60	50	200	-	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
							alempi ohjearvo	50	200	150	200	100	250	-	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
							ylempi ohjearvo	100	300	200	750	150	400	-	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
							pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	2 500	1 000	1 000	2 500	380	1 000	-	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600
							Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SE 1	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm, Hk	1	0	0	Eteläisin näytealue. Humuspitoinen kivennäismaa.	5,0	96	8,0	21	<	63	6,8 %	< 2	4,0	0,090	0,11	11	38	12	29	15	72	56
SE 2	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm, Hk	1	0	0	Humuspitoinen kivennäismaa.	8,0	84	9,0	15	<	59		< 2	4,0	0,080	< 0,10	12	39	13	22	15	69	56
SE 3	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm	1-2	0	0	Enemmän orgaanista ainesta näytealueisiin SE1 ja SE2 verrattuna.	<	17	10	26	<	27		< 2	3,0	0,090	< 0,10	6,0	21	16	47	8,0	34	32
SE 4	0 - 20	10.11.2023	Hm, Si	1-2	0	0	Melko paljon orgaanista ainesta. Näytealueella melko ohut maakerros kallion/kivien päällä	5,0	6,0	<	32	<	21		< 2	3,0	0,26	0,27	5,0	13	34	100	8,0	89	17
SE 5	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm	1-2	0	0	Melko paljon orgaanista ainesta. Näytealueella melko ohut maakerros kallion/kivien päällä	5,0	<	7,0	40	<	18		3,0	2,0	0,33	0,22	3,0	7,0	12	260	6,0	38	13
SE 6	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm, Hk	1-2	0	0	Humuspitoinen kivennäismaa.	7,0	<	9,0	88	<	23		< 2	3,0	0,12	0,10	4,0	13	6,0	150	7,0	25	24
SE 7	0 - 20	10.11.2023	Si, Hm, Hk	1-2	0	0	Humuspitoinen kivennäismaa.	8,0	73	12	37	<	67		< 2	3,0	0,19	0,12	6,0	14	7,0	88	6,0	35	26
SE 8	0 - 20	10.11.2023	Hm, Si	1-2	0	0	Humuspitoinen kivennäismaa.	7,0	<	5,0	97	<	16		5,0	4,0	0,37	0,26	3,0	8,0	16	560	6,0	26	13

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määrätyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määritysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määritysrajaa
 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
 1 = kostea
 2 = märkä
 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

LIITE 3

Tilaaja
2988140-3
 Sipti Environment Oy

 Maksaja
Sipti Environment Oy

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

 Vanha Helsingintie 18 A
 00700 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Maanäyte	Kellonaika	
	Näyte otettu	10.11.2023	Kellonaika	15.40
	Vastaanotettu	10.11.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	10.11.2023		
	Näytteenottaja	Uhlgren Oona		
	Viite	SE1439 Kirkkonummi Ampumarata		

Analyyysi	Menetelmä	36436-1 Maanäyte SE1	36436-2 Maanäyte SE2	36436-3 Maanäyte SE3	36436-4 Maanäyte SE4	Yksikkö	MU %
Kokonaisorgaaninen hiili, TOC	* SFS-EN 15936		6,8			% ka	30
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 2	< 2	< 2	< 2	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	4	4	3	3	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,09	0,08	0,09	0,26	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,11	< 0,10	< 0,10	0,27	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	11	12	6	5	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	38	39	21	13	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	12	13	16	34	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	29	22	47	100	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	15	15	8	8	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	72	69	34	89	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	56	56	32	17	mg/kg ka	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.

Analyyysi	Menetelmä	36436-5 Maanäyte SE5	36436-6 Maanäyte SE6	36436-7 Maanäyte SE7	36436-8 Maanäyte SE8	Yksikkö	MU %
Antimoni, Sb	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2:2016	3	< 2	< 2	5	mg/kg ka	20
Arseeni, As	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	2	3	3	4	mg/kg ka	20
Elohopea, Hg	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,33	0,12	0,19	0,37	mg/kg ka	20
Kadmium, Cd	* ICP-MS: SFS-EN ISO 17294-2 2016	0,22	0,10	0,12	0,26	mg/kg ka	20
Koboltti, Co	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	3	4	6	3	mg/kg ka	20
Kromi, Cr	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	7	13	14	8	mg/kg ka	20
Kupari, Cu	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	12	6	7	16	mg/kg ka	20
Lyijy, Pb	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	260	150	88	560	mg/kg ka	20
Nikkeli, Ni	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	6	7	6	6	mg/kg ka	20
Sinkki, Zn	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	38	25	35	26	mg/kg ka	20
Vanadiini, V	* ICP-OES: SFS-EN ISO 11885:2009	13	24	26	13	mg/kg ka	20

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

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

Tiedoksi Sipti Enviroment, info@siptienvi.fi;
Uhlgren Oona, oona.uhlgren@siptienvi.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.

LIITE 4



Kuva 1. Näytteenottoalue SE1.



Kuva 2. Näytteenottoalue SE2.



Kuva 3. Pintamaata näytteenottoalueella SE2.



Kuva 4. Näytteenottoalue SE3.



Kuva 5. Näytteenottoalue SE4.



Kuva 6. Pintamaata näytteenottoalueella SE4.



Kuva 7. Näytteenottoalue SE5.



Kuva 8. Näytteenottoalue SE6.



Kuva 9. Näytteenottoalue SE7.



Kuva 10. Näytteenottoalue SE8.

Liite C - Pintavesi

Rankkasademallinnus datakeskus RUBIK Kirkkonummi

Mallin arviointi rakentamisen jälkeisessä
tilanteessa



Change list

Ver	Date	Description of the change	Reviewed	Approved by
1.0	2023-12-15		Jack Pickering	Jurjen de Jong

Sweco Sverige AB
Project Name 556767-9849
 Microsoft CO4 4. Sweco Sweden
 Cloudburst Modelling & Reporting
Project Number 25009988-004
Client Microsoft 3465 Finland Oy
Author Jurjen de Jong
Controlled by Jack Pickering
Approved by Jurjen de Jong
Date 2023-12-15
Ver 1.0
Document reference C1. Rankkasademallinnus_FI.docx

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
1.1	Taustaa	4
1.2	Järjestelmän kuvaus	4
1.3	Tavoitteet.....	6
1.4	Tiedon keruu	7
2	Menetelmät.....	8
2.1	Skenaariot	8
2.2	Sadetapahtuma	8
2.3	Mallin asetukset	10
3	Tulokset	11
3.1	Mallin tulokset.....	11
3.2	Valunta alajuoksun valuma-alueille.....	14
3.3	Enimmäisvedenkorkeudet hankealueella	15
4	Johtopäätökset ja suositukset	17
	Liite A: Mallin asetelma	18
	Liite B: Koko sivun kartat mallin tuloksista.....	22

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Microsoft suunnittelee datakeskusten rakentamista kolmelle paikkakunnalle Helsingin lähistölle. Jokaiseen paikkaan suunnitellaan useita datakeskusrakennuksia, jotka on tarkoitus rakentaa tulevina vuosia.

Sweco toteuttaa ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) hankkeen täysimääräisen toteuttamisen suunnitelmien perusteella. Muiden selvitysten ohella ympäristövaikutusten arviointiin sisältyy järjestelmän arviointi äärimmäisen sadannan rankkasateiden aikana, jolloin suunniteltu hulevesijärjestelmä täyttyy suunnittelukapasiteettiin ja ylimääräinen sade aiheuttaa pintavaluntaa. Tässä raportissa on kuvattu pintavesireittien arviointi, joka sisältää ennusteen veden lammikoitumisesta ja virtausreiteistä hankealueella ja sen ympäristössä.

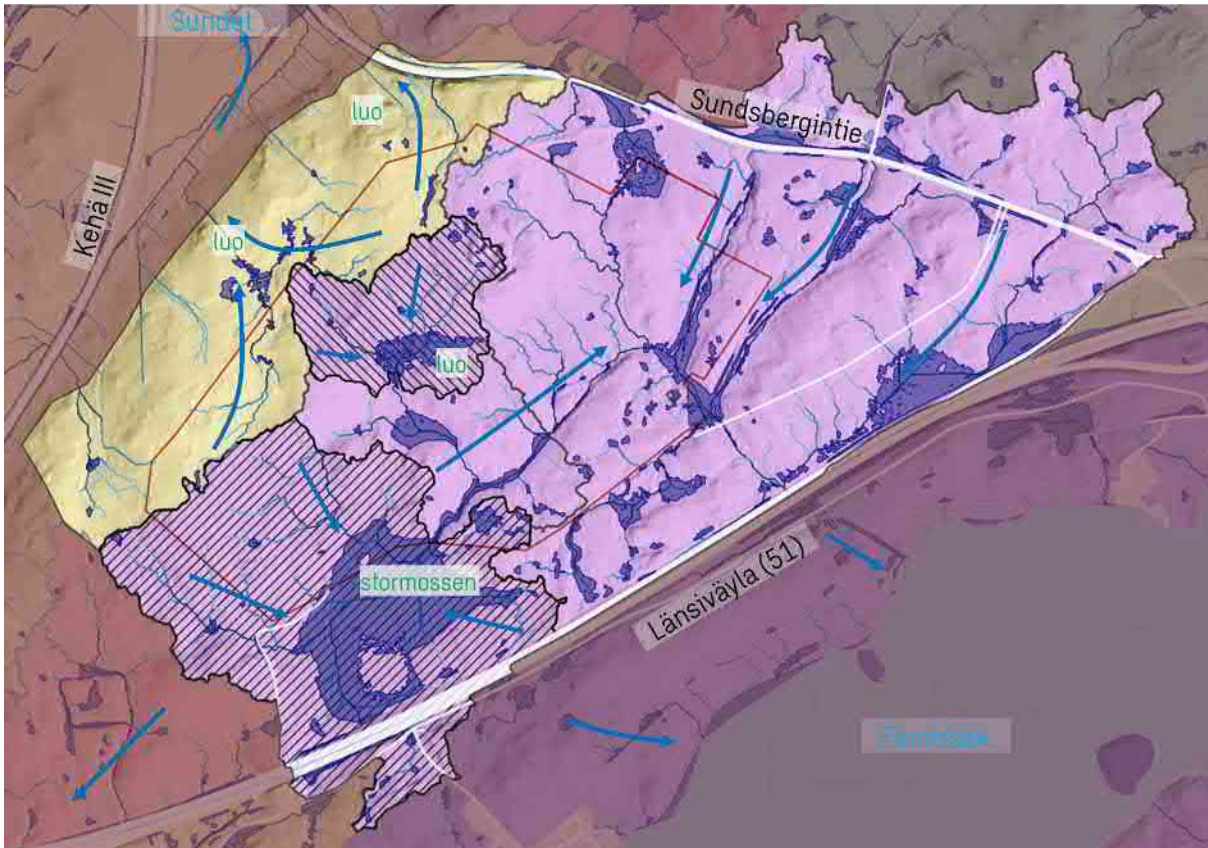
Tässä raportissa kuvataan HEL04 Kirkkonummen hankealueen analyysejä. Vastaavat selvitykset on tehty HEL10 Vihdin ja HEL16 Espoon kohteiden osalta.

1.2 Järjestelmän kuvaus

Kirkkonummen datakeskus sijaitsee maaseudulla Länsiväylän (tiennumero 51), Sundbergintien ja Kehä III:n välisellä alueella. Hankealueen maanpinta vaihtelee välillä + 24 ja +48 mAOD.

Kuva 1 esitetty hydrologinen analyysi osoittaa, että suurin osa alueen luonnollisesta valunnasta virtaa kaakkoon kohti Finnträskiä. Luoteisosan vedet virtaavat kohti Sundetia.

Hankealueella ja sen ympärillä on lukuisia ekologisia alueita, jotka on merkitty karttaan merkinnöillä *luo* ja *stormossen*. Hankealueen sisällä sijaitsevat ekologiset alueet on esitetty hankealuesuunnitelmassa (Kuva 2) suojeltuina alueina.



Kuva 1 Hydrologinen katsaus Vihdin vesistöalueeseen. Virtausreitit ja painauma-alueet on saatu Scalgoo hyödyntävistä hydrologisista virtaus-alentuma-analyseista. Teiden nimet on merkitty mustalla, järvet ja joet sinisellä ja ekologiset alueet vihreällä. Stormossenin ekologisen alueen ja luo-alueen rajat on kuvattu hankealueen sisällä katkoviivalla.



Kuva 2 HEL04 alueen hankealuesuunnitelma

1.3 Tavoitteet

Rankkasademallinnuksella on kaksi tavoitetta:

- Rankkasateen aikana datakeskusten tulee olla suojassa tulvilta

Tätä tavoitetta arvioidaan arvioimalla maksimivedenpinnan tasot suhteessa valmiisiin lattiatasoihin sekä maksimivedenpinnan syvyys, virtaus ja nopeus.

- Rankkasateiden aikana kunnalle aiheutuvien vaikutusten ei pitäisi kasvaa

Tämä tavoite on arvioitu käyttämällä huippuvirtausta ja kokonaistilavuutta, joka poistuu hankealueelta. Näiden ei pitäisi lisääntyä datakeskusten perustamisen seurauksena.

1.4 Tiedon keruu

Taulukko 1 on yleiskatsaus projektissa käytetyistä tiedoista. Se on yhdistelmä saatavilla olevasta tiedosta ja rakennepiirustuksista, jotka on toimitettu hankesuunnitelmaan. Ainoastaan tässä mallinnustutkimuksessa käytetyt rakennepiirustukset on listattu.

Taulukko 1 Yleiskatsaus rankkasademallinnuksessa käytetyistä tiedoista.

Tietotyyppi	Lähde	Vastaanottopäivä ja ilmoitettu tila
<u>Nykyinen tilanne</u>		
Pinnan korkeus	Maanmittauslaitoksen (MML) maastomalli rasterimuodossa Scalgosta.	
Maankäyttö	Seudullinen maanpeiteaineiston maapeitetyyppiluokitus saatavilla rasterimuodossa Scalgo-ohjelmasta.	
Maaperän tyyppi	Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäluokitus rasterimuodossa Scalgo-ohjelmasta.	
<u>Hankealueen suunnittelu</u>		
Hulevesisuunnittelu	HEL04-C-H-Z30-0 Stormwater Management Plan_P02	2023-07-07, Baseline-IFP (HEL16). Referenced to as AECOM (2023)
	HEL04-C-D-Z114-0-Stormwater (Run-Off Management) Overall Plan.pdf	2023-09-12 DCN 19 & 20
	HEL04-C-D-Z121-0-Permanent Stormwater Drainage Layout.pdf	2023-10-09 DCN22
Suunniteltu pinnan korkeus	HEL04-CIVL-C3D-Proposed Finished Levels.dwg	2023-06-27 EIA coordination
	HEL04-C-C-Z102-0-Proposed Levels and Indicative Retaining Wall	2023-09-12 DCN 19 & 20

2 Menetelmät

Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen rankkasademallinnuksen toteutuksesta. Siinä kuvataan skenaariot (2.1), sadetapahtumat (2.2) ja rankkasademallinnuksen asetukset (2.3). Tarkemmat tiedot mallista on kuvattu liitteessä A.

2.1 Skenaariot

Tämä raportti kuvaa rankkasademallinnukset kehitystä edeltävälle skenaariolle (S1) ja kehitysvaiheen jälkeiselle skenaariolle (S2). Skenaario S1 perustuu yleiseen saatavilla olevaan tietoon. Skenaario S2 perustuu suunnitellun tilanteen rakennepiirustuksiin. Skenaariot on koottu Taulukko 2.

Taulukko 2 Yleiskatsaus skenaarioista

ID	Kuvaus
S1	Rakentamista edeltävä vaihe
S2	Rakentamisen jälkeinen vaihe (täysimääräisesti toteutettu hanke)

2.2 Sadetapahtuma

Rankkasademallinnuksen mallissa käytetään sadetta, jonka toistuvuus on 1/100 vuotta (kerran sadassa vuodessa) ja jossa ilmastonmuutoksen vaikutus on huomioitu lisäämällä arvoihin 20 %. Keinotekoista mitoitusrankkasadetta ei ole saatavilla, minkä vuoksi käytetään paikallisiin tilastollisiin sadetietoihin perustuvaa yhtenäistä sadetta. Lyhytkestoiset voimakkaat sadetapahtumat voivat suoraan aiheuttaa hulevesijärjestelmän toimintakyvyttömyyden ja johtaa pintaveden virtaamiseen maan päällä. Pidempikestoisessa tapahtumissa vesimäärä on yleensä suuri, mutta sateen intensiteetti on matalampi. Tällaiset tapahtumat täyttävät hulevesijärjestelmän täysin, mikä johtaa pintavaluntaan järjestelmän täytyttyä. Mallitapahtumana on käytetty tällaista pitkäkestoista 6 tunnin sadetapahtumaa.

Sadetilastot ovat kuntien toimittamia. Kirkkonummen kunta tarjoaa tilastollisen sademäärän 32 l/s/ha kerran sadassa vuodessa toistuvalla tapahtumalla. Tätä arvoa on käytetty kaikkien kolmen hankealueen rankkasademallille. Mitoitussateeseen lisättiin 20 prosentin ilmastokerroin ilmastonmuutoksen

huomioon ottamiseksi, jolloin tulokseksi saadaan 38,4 l/s/ha (Katso myös Taulukko 3)¹.

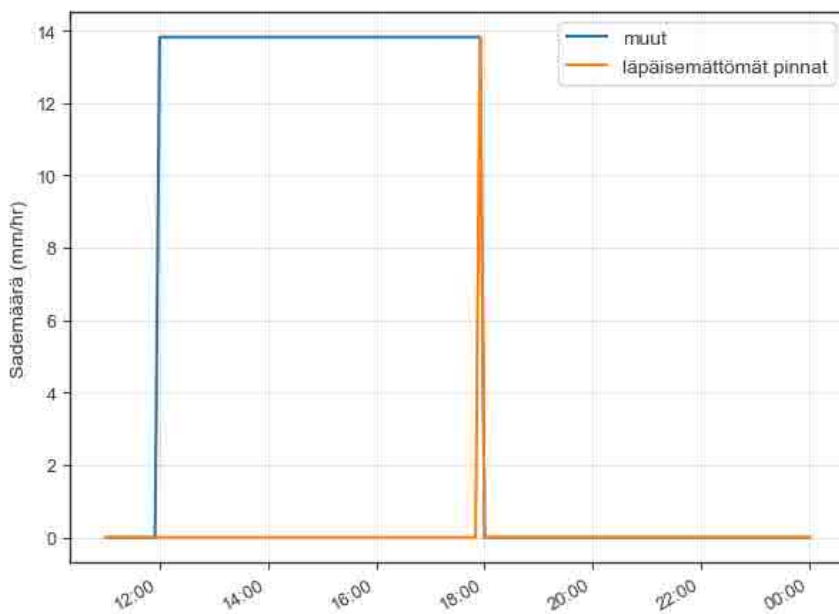
Hulevesijärjestelmän huomioon ottamiseksi on useita lähestymistapoja. Koska putkien, lammikoiden ja maaston yksityiskohtaisia suunnitelmia ei ole saatavilla koko alueelle, valittu menetelmä on vähentää läpäisemättömille pinnoille kohdistuvaa sademäärää hulevesialtaiden yhtä suuren viivytystilavuuden avulla (putkien sisällä olevaa tilaa ei huomioida). Hulevesien hallinnan altaiden tilavuudet ovat 3332, 467, 604, 187, 740, ja 8670 m³. Viivytystilavuus on yhteensä 14000 m³. Kuva 3 on esitetty kuinka tämä riittää pidättämään suurimman osan läpäisemättömille pinnoille saapuvasta sademäärästä.

Taulukko 3 Sadetapahtumien voimakkuuden intensiteetti

Nimi	Toistuvuus (vuosissa)	Ilmastotekijä	Kesto (minutteina)	Intensiteetti (l/s/ha)	Tilavuus (mm)
Kerran 100 vuodessa toistuva tapahtuma	100	20%	360	38.4	82.9

Taulukko 4 Sateen vähentäminen Viivytystilavuus on hulevesisuunnitelmassa kuvattujen viivytysaltaiden yhteenlaskettu summa.

	Viivytystilavuus (m ³)	Läpäisemätön pinta (ha)	Sateen vähentäminen 100 vuoden tapahtumissa (minutteina)
Koko hankealue	14,000	17.2	353



Kuva 3 Sademäärä läpäisemättömillä pinnoilla ja muulla mallin alueella.

¹ AECOM:n suunnittelussa on käytetty muita tilastoja. Tiedot ilmastonmuutokseen liittyvästä yhdestä tapahtumasta 25 vuoteen puuttui, mutta AECOM hyödynsi sen sijaan yhtä tapahtumaa 50 vuoden aikana ja raportoi 76 mm:n kokonaissademäärän suunnitteluasteen vedenkorkeudeksi. 100-vuotisen tapahtuman on raportoitu olevan 86 mm (ilman ilmastonmuutosta). AECOM käyttää tätä yhdistelmää SCS-II suunnittelumyrskyssä.

2.3 Mallin asetukset

Malli on määritetty käyttämällä Mike+:-n 2D-pintavirtauskomponenttia (versio 2023). Kuva 1 esitetyle valuma-alueelle on asetettu 2D-ruudukko, jonka keskimääräinen soluresoluutio on 5 m².

Mallin laajuus perustuu hydrologiseen valuma-alueeseen, joka virtaa hankealueen halki. Etelässä alavirta rajautuu Länsiväylään (tiennumero 51), joka purkaa vetensä tien ali. Luoteeseen (Sundetin valuma-alue) mallin laajuus ja vapaa raja sallivat ulosvirtauksen tavalla, joka ei vaikuta hankealueella tapahtuviin virtauksiin.

Maaston epätasaisuus on esitetty maanpeitteeseen perustuvalla Manningin luvulla. Epätasaisilla alueilla, kuten metsissä, Manningin luku on 2 m^{1/2}/s, kun taas tasaisempien pintojen, kuten teiden, luku on 50 m^{1/2}/s.

Sade voi haihtua, imeytyä tai valua maata pitkin. Rankkasateiden aikana haihtuminen on merkityksetöntä ja se voidaan jättää huomioimatta. Imeytyminen huomioidaan käyttämällä maaperän luokitukseen perustuvaa imeytymismallia. Kallioperäisillä alueilla imeytyminen on vähäistä, kun taas alueilla, joissa on karheaa hiekkaa, imeytymistä tapahtuu jopa voimakkaimpien ääritapahtumien aikana, kunnes tämä kerros kyllästyy ja havaitaan valumista.

Hankealueen ulkopuoliset yhteystiet, tiet ja lukuisat viivytysaltaat on tunnistettu. Näitä ulkoisia rakennuskohteita ei ole sisällytetty malliin. Näiden alueiden ei oleteta vaikuttavan hankealueen tulvimistilanteeseen, mutta vaikuttavat ja parantavat rankkasadeolosuhteita Länsiväylän ympäristössä.

Taulukko 5 Skenaarioiden tietolähteet

ID	Tietolähteet
S1	Tämä skenaario perustuu avoimeen aineistoon nykyisellään vallitsevasta nykytilasta: <ul style="list-style-type: none"> Maastonmuodot MML:stä Maankäyttöön perustuva karheus Seudullisesta maanpeiteaineistosta Imeytyminen perustuu GTK:n maaperätyyppiluokitukseen
S2	Tämä malli perustuu skenaarioon S1 ja se on päivitetty seuraavien näkökohtien osalta: <ul style="list-style-type: none"> Maastotiedot päivitetty suunniteltujen pinnankorkeuksien perusteella Karheus päivitetty läpäisemättömien pintojen sijainnin mukaan Imeytyminen päivitetty läpäisemättömien pintojen sijainnin mukaan Hulevesien vähentäminen läpäisemättömien pintojen sijainnin mukaan

3 Tulokset

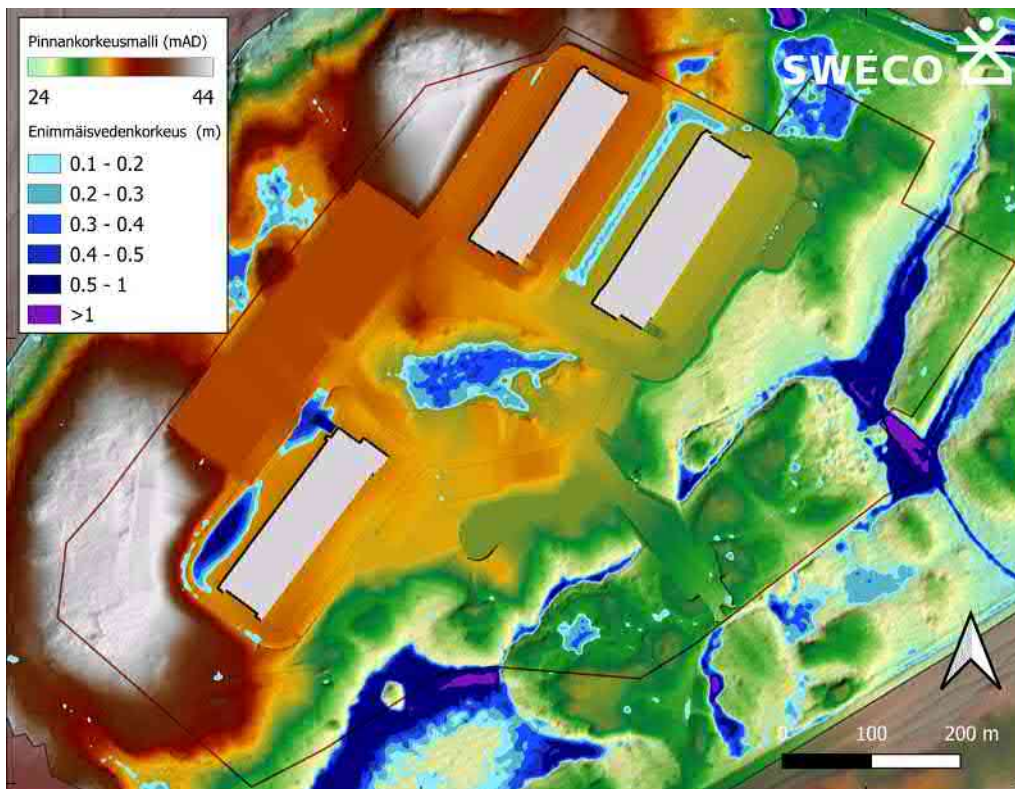
Mallianalyysin tulokset esitetään tässä luvussa. Kartat suurimmasta ennustetusta veden korkeudesta ja virtauksesta sekä tulosten yleisanalyysi on esitetty kohdassa 3.1. Vihdin kuntaan kohdistuva vaikutus on arvioitu vertaamalla valunnan muutosta alajuoksun valuma-alueisiin kohdassa 3.2. Datakeskuksiin kohdistuva tulvariski on arvioitu kohdassa 3.3 alueen teoreettisia vedenkorkeuden enimmäistasoja käyttämällä.

3.1 Mallin tulokset

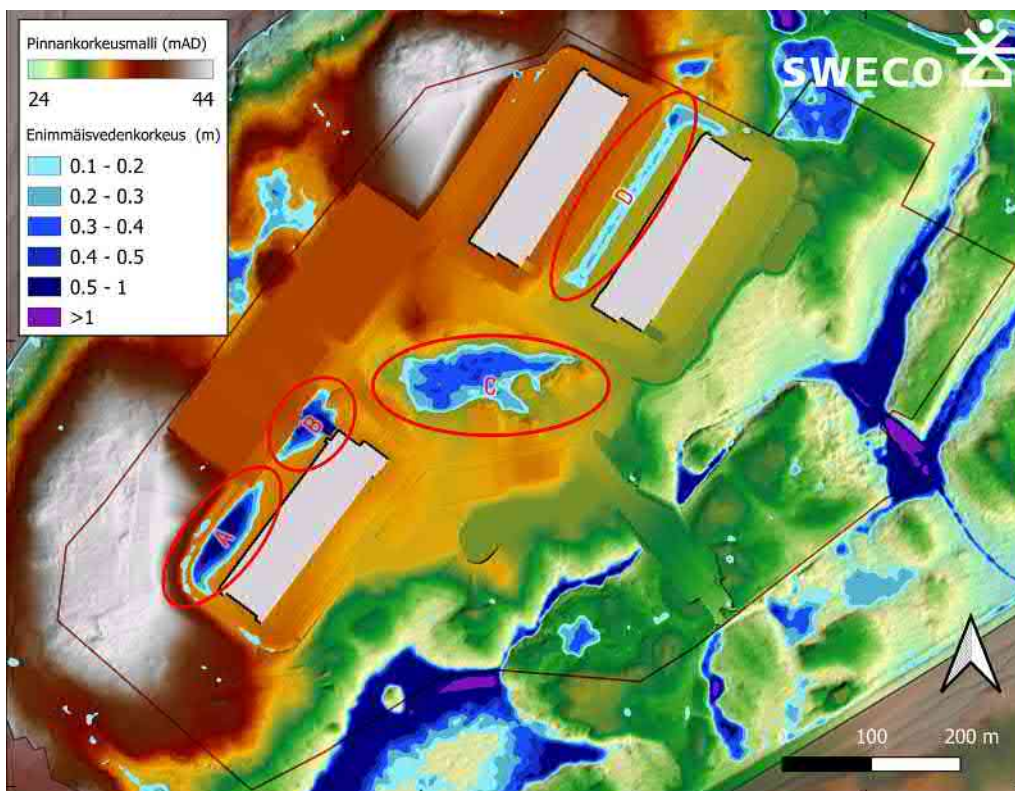
Mallin tulokset on koottu veden enimmäiskorkeuden ja -virtauksen karttoihin, jotka on esitetty Kuvissa 4–7, sekä täysikokoisena liitteessä B. Kartat ovat yhdistelmäkarttoja, joissa on yhdistetty eri paikoissa eri aikoina saavutetut maksimitulokset yhdeksi kartaksi.

Veden ennustetaan seisottuvan seuraavissa paikoissa datakeskusrakennusten lähellä. Sijaintiviitteet viittaavat Kuva 5:

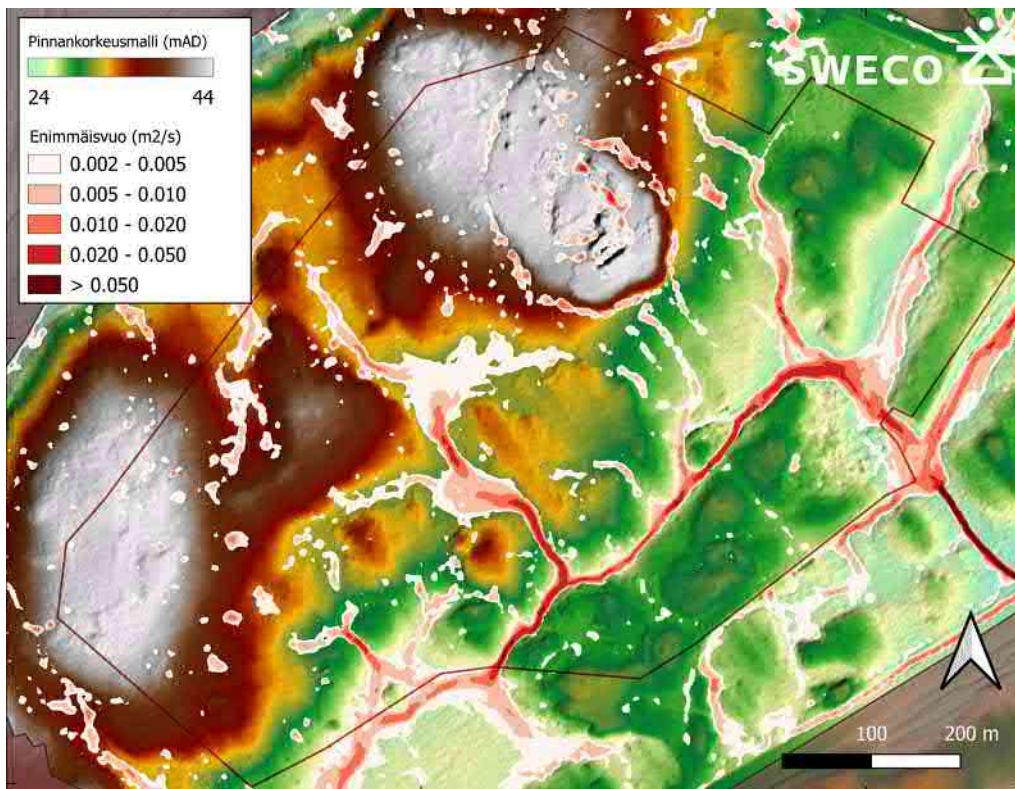
- HEL04 pohjoispuolella vesi kertyy kahteen painanteeseen (Merkit A ja B kartalla). Tien korkeus ja viivytyksaltaiden reunukset estävät pintavaluntaa, mikä johtaa näiden painanteiden syntymiseen.
- Rankkasateen aikana ylimääräinen vesi virtaa kohti hankealueen keskellä sijaitsevaa ekologista aluetta (kartassa C). Tämä alue ei viivytä hulevesien kulkua osana hulevesijärjestelmää, eikä näin ollen ole aktiivinen kevyemmän sateen aikana. Rankkasateen aikana alue auttaa veden viivytyksessä.
- HEL05 ja HEL06 välisellä alueella sadevesi kerääntyy viivytyksaltaaseen (kartalla D). Maasto altaan ympärillä estää pintavaluntaa, mikä johtaa veden kerääntymiseen.



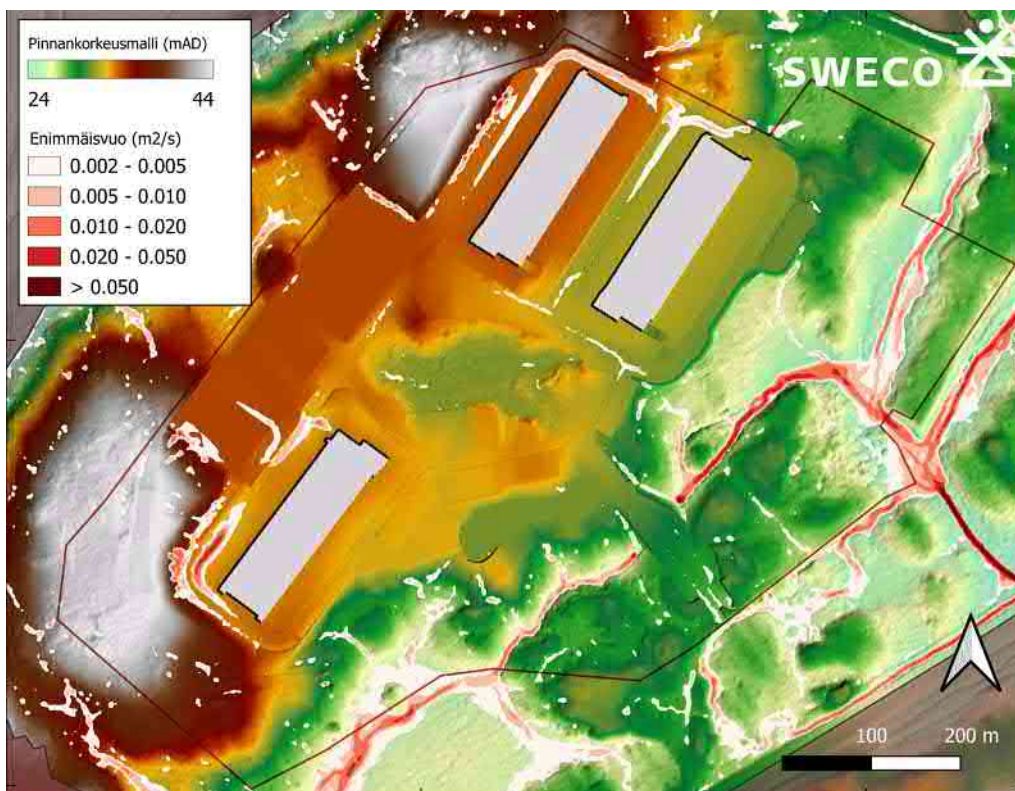
Kuva 4 Veden oletettu maksimisyvyys skenaariossa S1.



Kuva 5 Veden oletettu maksimisyvyys skenaariossa S2.



Kuva 6 Suurin oletettu vuo skenaariossa S1.



Kuva 7 Suurin oletettu vuo skenaariossa S2.

3.2 Valunta alajuoksun valuma-alueille

Taulukko 5 esitetään oletetun suurimman virtaaman ja kokonaistilavuuden kuudessa poikkileikkauksessa (Kuva 8), joista kahdessa tehdään alavirtaan kohdistuvan tulvariskin seuranta.

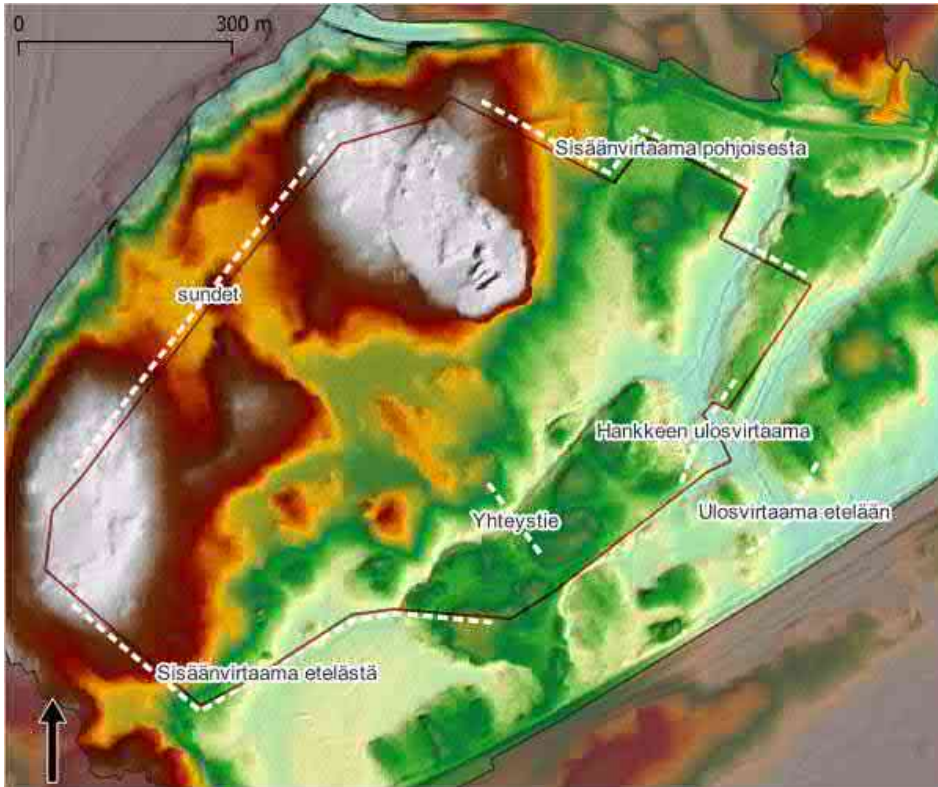
Sundet-poikkileikkaus kuvaa rankkasateen aikaista valuntaa kohti pohjoista Sundetia. Mallin mukaan sekä suurin virtaama että kokonaistilavuus tulee laskemaan hankealueella tehtävän viivytyksen ansiosta.

Hankealueen ulosvirtaus- poikkileikkaus kuvaa valuntaa hankealueelta kohti Finträskiä. Myös tässä poikkileikkauksesta nähdään, että mallissa suurin virtaama ja kokonaistilavuus tulevat laskemaan hankealueella tehtävän viivytyksen ansiosta.

Tulee korostaa, että malli ennustaa virtauksia ja tilavuuksia rankkasateen aikana, jolloin suuri määrä vettä varastoituu hulevesijärjestelmään. Mallissa ei ole huomioitu hulevesijärjestelmän suunnitteluun kuuluvaa viivytystä sadetapahtuman jälkeen. Vaikutukset virtausjärjestelmään luo-alueilla tai geomorfologiset vaikutukset Sundetiin tulisi estää normaaleissa sadeolosuhteissa.

Taulukko 6 Ennustettu enimmäisvirtaus ja kokonaistilavuus eri ylä- ja alavirran poikkileikkauksissa. Poikkileikkausten sijainnit on esitetty kuvassa 8. Harmaalla merkityjä poikkileikkauksia ei ole käytetty alavirran tulvariskin arvioinnissa.

	S1: Rakentamista edeltävä tilanne		S2: Rakentamisen jälkeinen tilanne	
	Enimmäisvirtaus (l/s)	Kokonaistilavuus (m ³)	Enimmäisvirtaus (l/s)	Kokonaistilavuus (m ³)
Sundet	153	2,977	46	714
Yhteystie	126	198	76	188
Hankeen ulosvirtaama	330	7,331	164	2,511
Ulosvirtaama etelään	526	11,219	307	7,127
Sisäänvirtaama pohjoisesta	153	2,041	123	1,489
Sisäänvirtaama etelästä	450	6,799	215	1,535



Kuva 8 Alajuoksun purkupaikkojen arviointipisteiden sijainti.

3.3 Enimmäisvedenkorkeudet hankealueella

Yksittäisille datakeskusrakennuksille kohdistuvaa tulvariskiä arvioitiin analysoimalla mallin pohjalta datahallien ympärillä olevien painanteiden tulvasteita. Tulokset on esitetty Taulukko 6. Vedenkorkeuden enimmäistason ja lattian korkeustason välisen erotuksen ollessa 0,3 metrin sisällä osoittaa tulvariskin.

Taulukko 6 osoittaa, että tulvatasot HEL04 ympärillä ovat alle 0,3 m lattiankorkeustasosta, eli tulvariski on olemassa. Tämä johtuu veden kertymisestä HEL04 pohjoispuolelle Kuva 5 kohtaan A. Kohdan B painanne sijaitsee lastauslaiturilla, missä tulvataso on 32,92 mAOD, mikä on yli 0,3 m lattiantasosta.

Allastuma HEL05 ja HEL06 välillä (merkattu D kuvassa 5) on yli 0,3 m lattianpinnan ylipuolella, eikä siis aiheuta tulvimisriskiä.

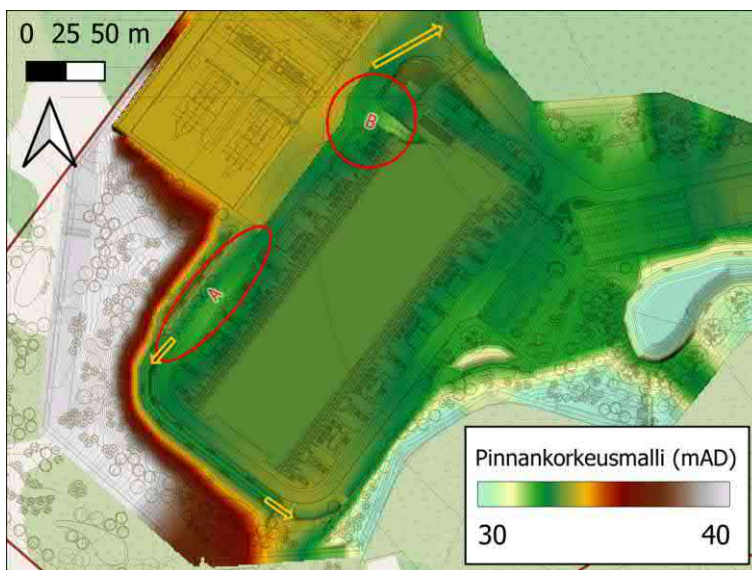
Taulukko 7 Vedenkorkeuden enimmäistason kaikkien datakeskusrakennusten ympärillä verrattuna lopullisiin lattian korkeustasoihin (FFL).

	FFL (mAOD)	Vedenkorkeuden enimmäistaso (mAOD)	Erotus (m)
HEL04	33,250	32,99	0,26
HEL05	32,000	31,68	0,32
HEL06	34,000	31,68	2,32

4 Johtopäätökset ja suositukset

Rankkasademallin analyseistä ja tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset ja suositellut toimenpiteet.

- Rakentamisen jälkeisessä tilanteessa hankealueella oleva hulevesijärjestelmän viivytykskapasiteetti johtaa Finnräskin ja Sundetin suuntautuvan valunnan virtauksen ja tilavuuden merkittävään vähenemiseen. Molempien vesistöjen alajuoksulla olevien alueiden tulvariski pienenee.
- Kovimman rankkasateen aikana osa viivytyksaltaista tulevat arvion mukaan tulvimaan. HEL04 pohjoispuolella tämä johtaa veden kerääntymisiin kahteen painanteeseen (A ja B Kuva 9). Pisteessä A painanteen tulvataso on alle 0,3 m lattiatason alapuolella, mikä johtaa tulvimisriskiin.
- Toimenpide 1: HEL04 läheisille teille ja altaille on suositeltua tehdä pieniä maanpinnantason muutoksia, jotta valunta tapahtuisi kaakkoon tai koilliseen (nuolet Kuva 9). Näin vähennetään tulvatasoja ja vähennetään tulvariskiä.

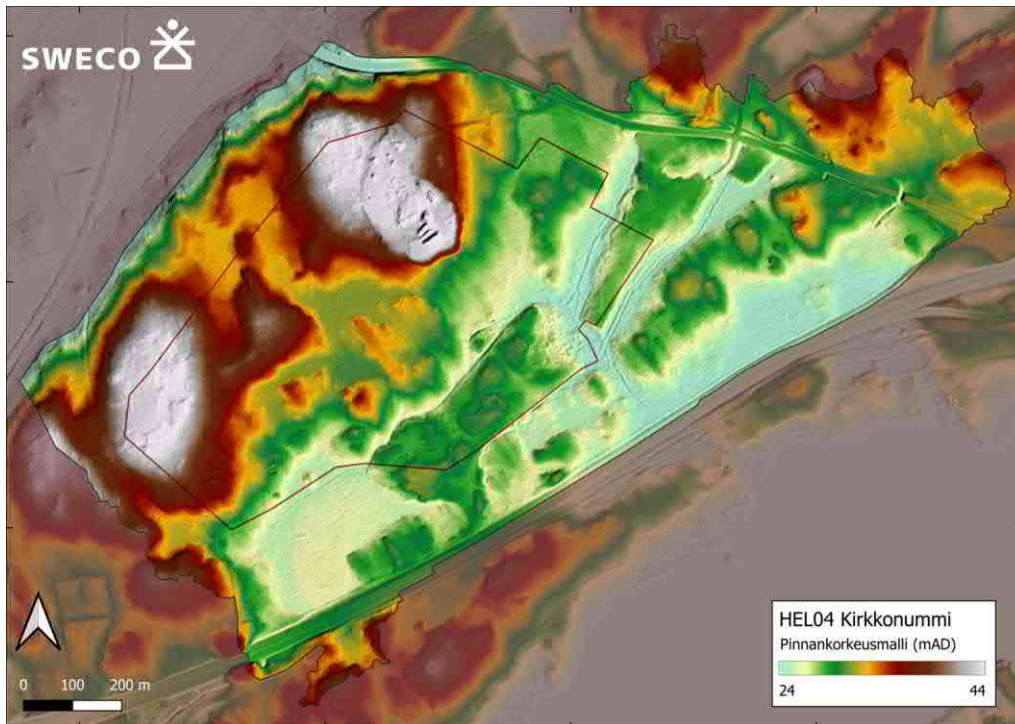


Kuva 9 Maasto HEL04 ympärillä. A ja B osoittavat painanteita ja nuolet esittävät vaihtoehtoja valunnalle, joilla voitaisiin vähentää painanteiden tulvatasoja.

Liite A: Mallin asetelma

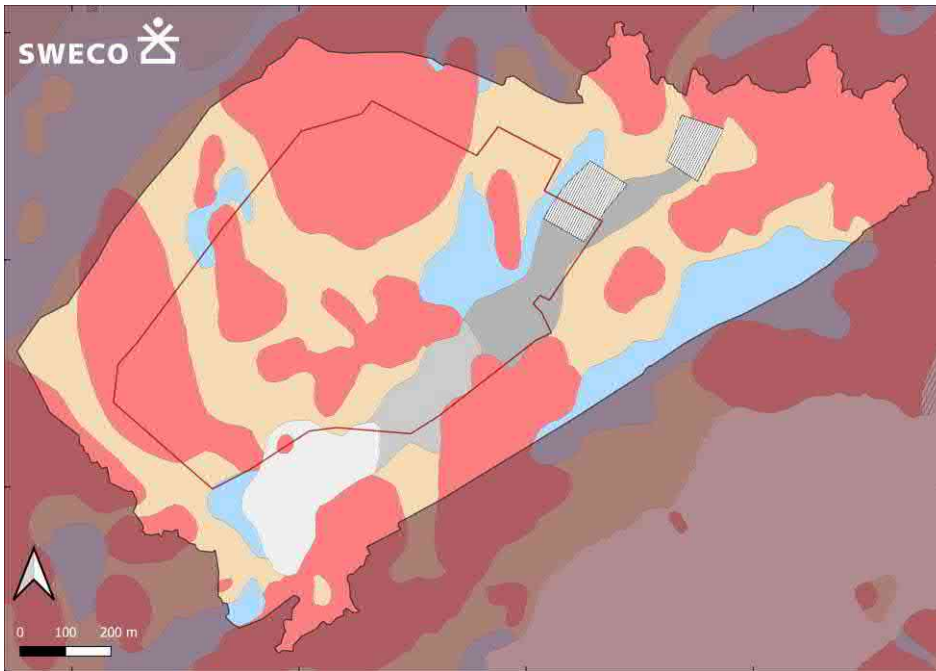
S1: Rakentamista edeltävä tilanne

Maanpinnantas



Kuva A.1: Pinnantas malli rakentamista edeltävässä tilanteessa.

Maaperä



Pintamaalajit / Surface sediment

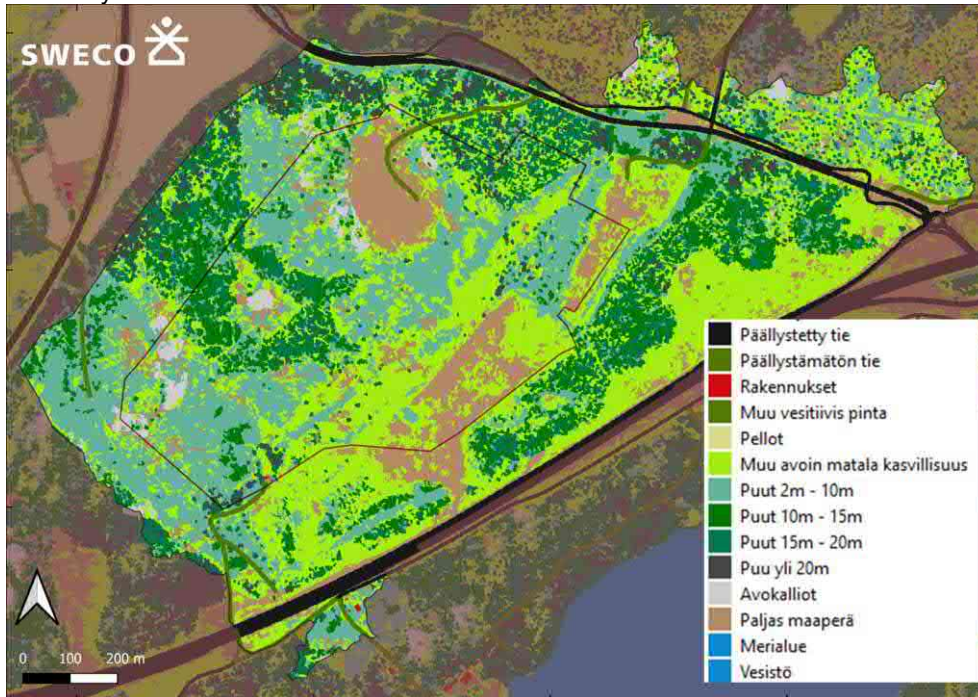
- Kiviä (Ki)
Stones or Big stones (Ki)
- Hiekkamoreeni (Mr)
Sandy till (Mr)
- Hienoainesmoreeni (HMr)
Fine-grained till (HMr)
- Sora (Sr)
Gravel (Sr)
- Hiekka (Hk)
Sand (Hk)
- karkea Hieta (KHt)
Coarser fine sand (KHt)
- liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
Coarser fine sand, humus content 2-6 % (LjHt)
- hieno Hieta (HHt)
Finer fine sand (HHt)
- liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)
Finer fine sand, humus content 2-6 % (LjHHt)
- Hiesu (Hs)
Silt (Hs)
- Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
Silt, humus content 2-6 % (LjHs)
- Savi (Sa)
Clay (Sa)
- Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
Clay, humus content 2-6 % (LjSa)
- Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
Gyttja, humus content over 6 % (Lj)
- Rähkäturve (St)
Sphagnum peat (St)
- Saraturve (Ct)
Carex peat (Ct)
- Täytemaa (Ta)
Artificial (man-made) ground, land fill (Ta)

Pohjamaalajit / Base sediments

- Kallioma, maanpöytä enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
Bedrock, at or near surface (less than 1 m, generally till) (Ka)
- Rapakallio (RpKa)
Weathered bedrock (RpKa)
- Rakka (RaKa)
Frost-shattered bedrock (RaKa)
- Lohkareita (Lo)
Boulders (Lo)
- Kiviä (Ki)
Stones or Big stones (Ki)
- Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
Sandy till (Mr), Gravelly till (SrMr)
- Hienoainesmoreeni (HMr)
Fine-grained till (HMr)
- Sora (Sr)
Gravel (Sr)
- Hiekka (Hk)
Sand (Hk)
- liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
Sand, humus content 2-6 % (LjHk)
- karkea Hieta (KHt)
Coarser fine sand (KHt)
- liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
Coarser fine sand, humus content 2-6 % (LjHt)
- hieno Hieta (HHt)
Finer fine sand (HHt)
- liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)
Finer fine sand, humus content 2-6 % (LjHHt)
- Hiesu (Hs)
Silt (Hs)
- Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
Silt, humus content 2-6 % (LjHs)
- Savi (Sa)
Clay (Sa)
- Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
Clay, humus content 2-6 % (LjSa)
- Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
Gyttja, humus content over 6 % (Lj)
- Rähkäturve (St)
Sphagnum peat (St)
- Saraturve (Ct)
Carex peat (Ct)
- Turvetuotantoalue (Tu)
Peat harvesting area (Tu)
- Täytemaa (Ta)
Artificial (man-made) ground, land fill (Ta)
- Kartoittamaton (0)
Unmapped area (0)
- Vesi (Ve)
Water (Ve)

Kuva A.2: Maaperä rakentamista edeltävässä tilanteessa.

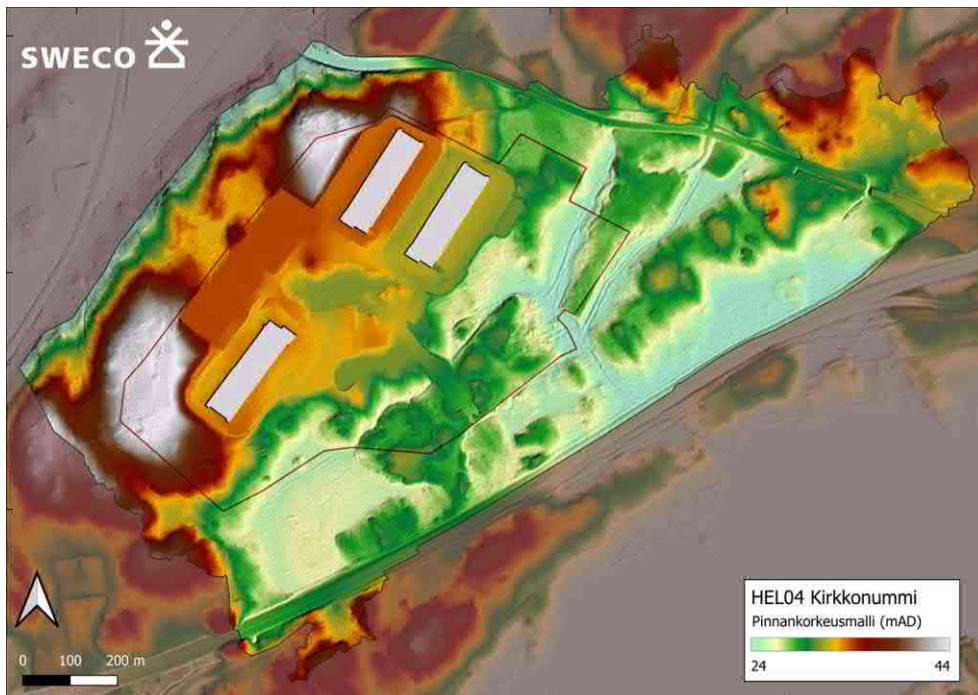
Maankäyttö



Kuva A.3: Maankäyttö rakentamista edeltävänä aikana.

S2: Rakentamisen jälkeinen tilanne

Maasto



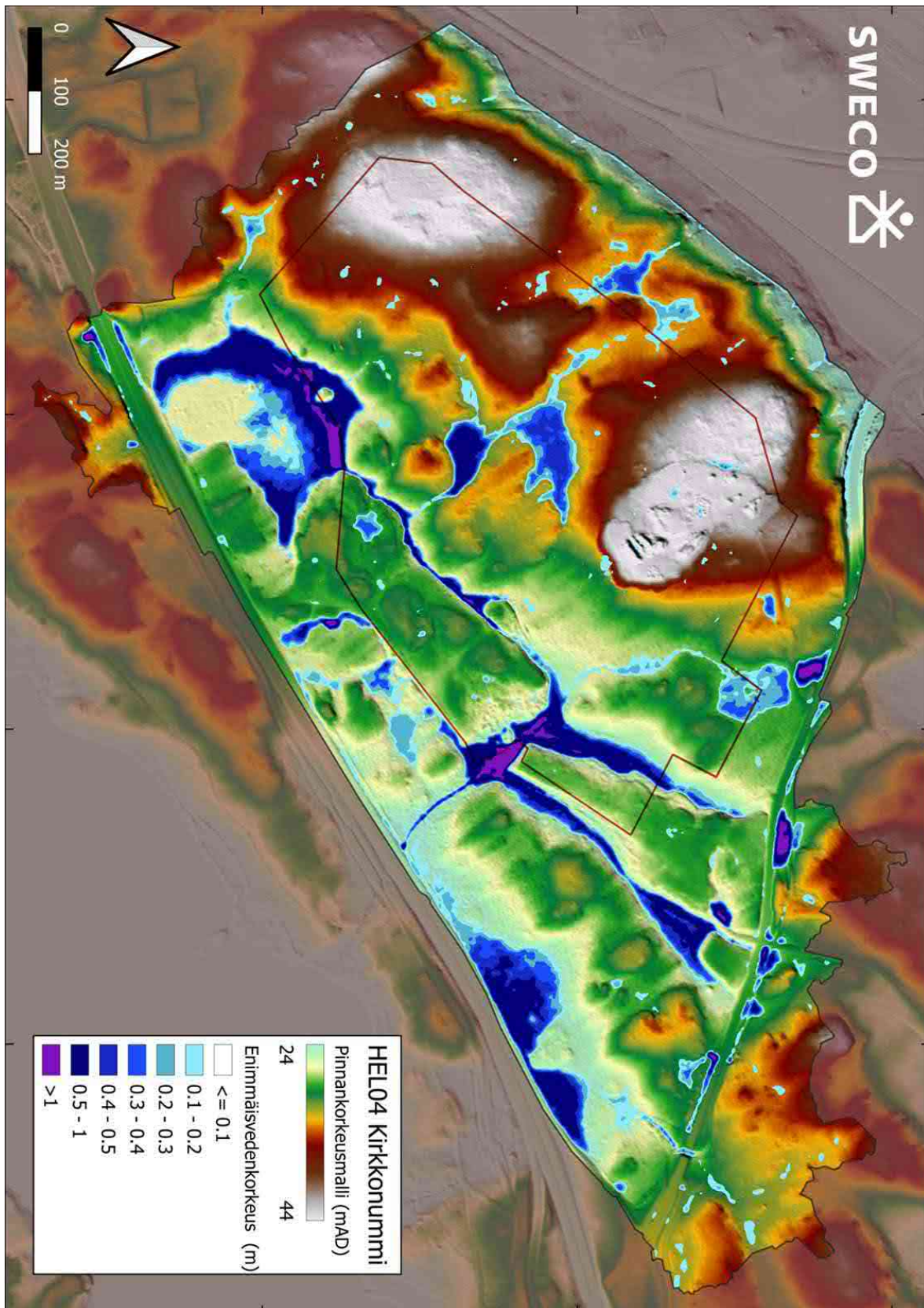
Kuva A.4: Pinnantason malli rakentamista edeltävässä tilanteessa.

Päällystetyt pinnat

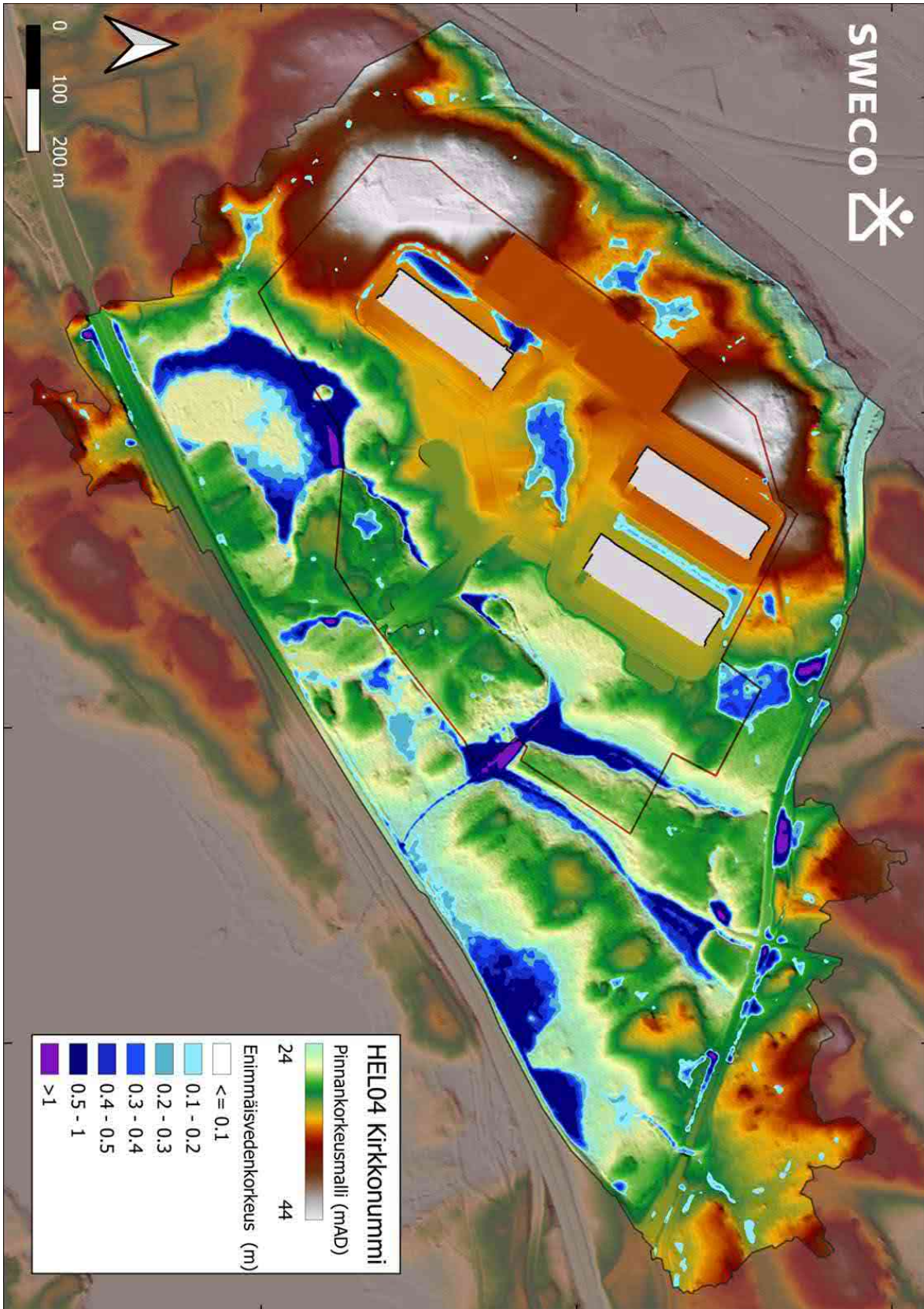


Kuva A.5: Päällystetyt pinnat

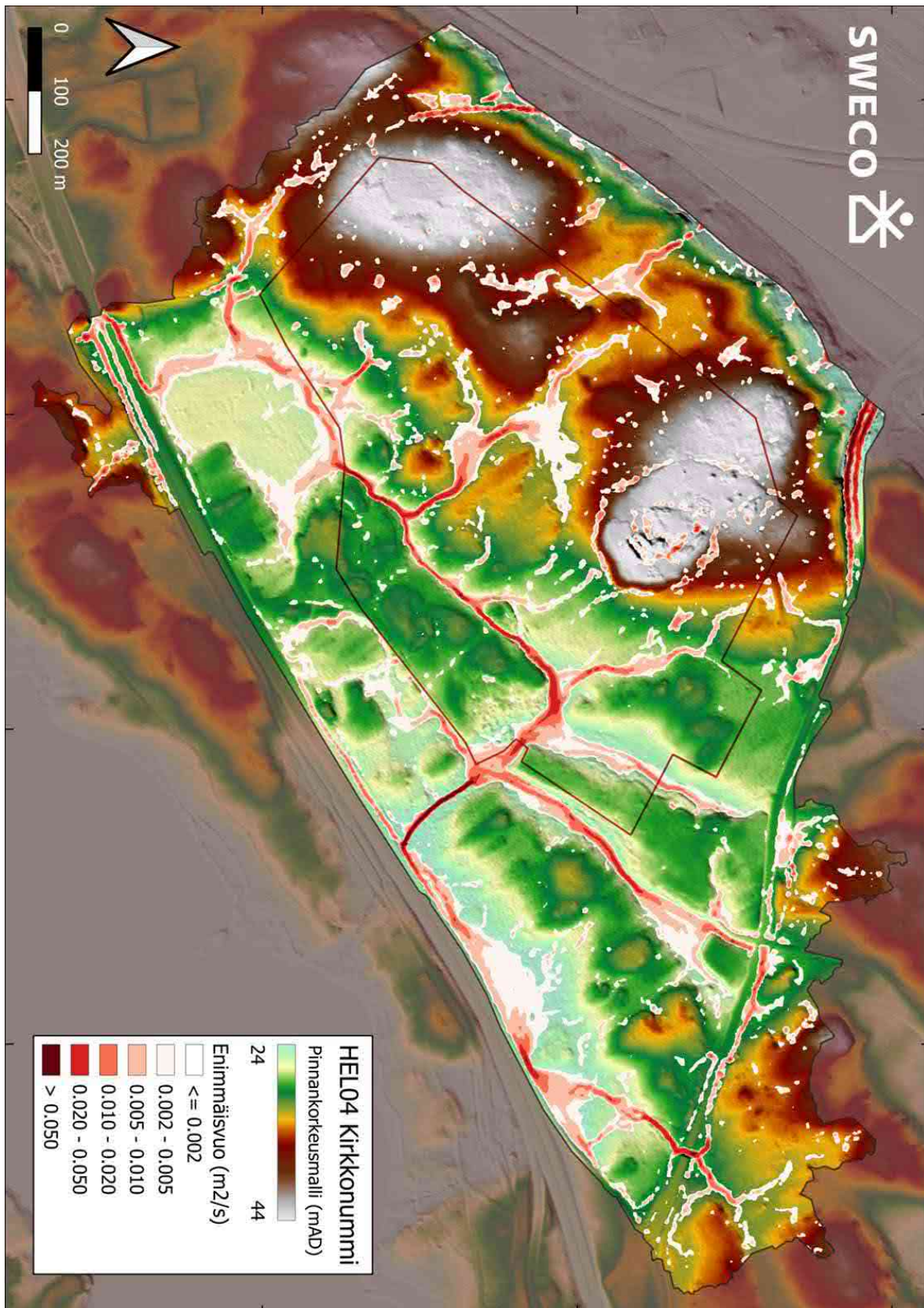
Liite B: Koko sivun kartat mallin tuloksista



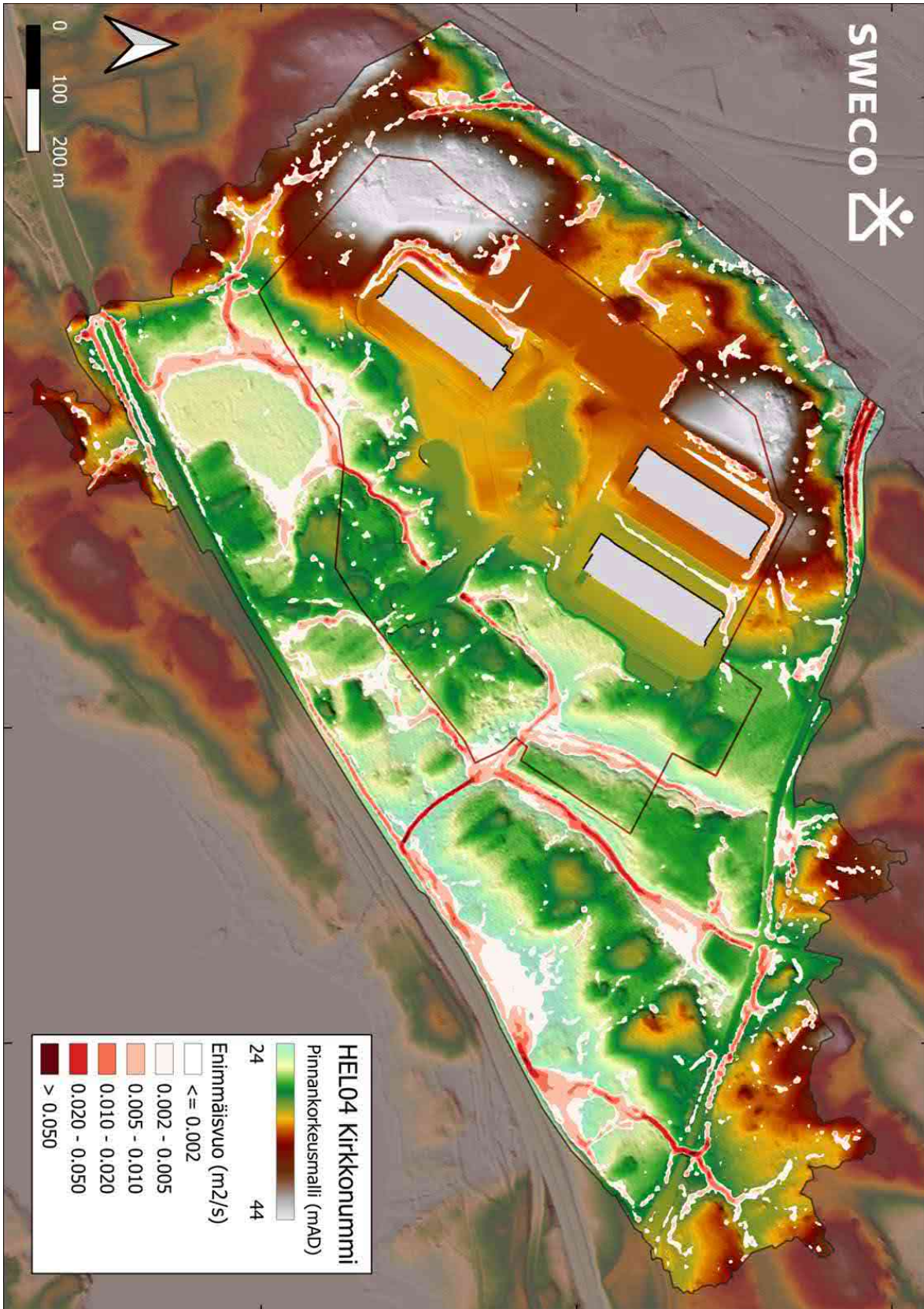
Kuva B.1: Veden oletettu maksimisyyvyys skenaariossa S1, katso myös Kuva 4



Kuva B.1: Veden oletettu maksimisyyvyys skenaariossa S2, katso myös Kuva 5.



Kuva B.3: Suurin oletettu vuo skenaariossa S1, katso myös Kuva 6.



Kuva B.4: Suurin oletettu vuo skenaariossa S2, katso myös Kuva 7.

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together

Rakentamisvaiheen vesistövaikutusten arviointi

HEL04



Luettelo muutoksista

Versio	Päivämäärä	Muutosten kuvaus	Arvostellut	Hyväksynyt
1	15.8.2023		Atte Lindqvist	
2	16.8.2023	Pieniä muutoksia tekstiin		
3	7.9.2023	Lisätty yksi skenaario (veden ohjaaminen Sundetiin)		Atte Lindqvist
4	11.12.2023	Uusi aluerajaus, sisältää tarkemman virheanalyysin		

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Materiaalit ja menetelmät	6
2.1	Työmaan kuvaus ja vastaanottavat vesistöt	6
2.1.1	Ojien vedenlaatu ja taustakuormitus	6
2.1.2	Finnträsk-järvi	7
2.2	Mallin kuvaus ja oletukset	7
2.2.1	Eroosiomalli, RUSLE	7
2.2.2	Fosforikuormitus	8
2.2.3	sVEMALA.....	8
2.2.4	Simulaation kuvaus.....	8
3	Tulokset	9
3.1	Kiintoaines	10
3.2	Kokonaisfosfori.....	11
4	Keskustelu	12
4.1	Epävarmuustekijät.....	12
4.2	Vaikutus veden laatuun	12
4.3	Vaikutus eliöstöön	13
4.4	Vaikutus ekologiseen tilaan.....	13
4.5	Fosforikuormituksen laskettu enimmäistaso	14
4.6	Mahdollisuuksia vaikutusten lieventämiseksi	15
4.6.1	Hulevesien hallinta	15
4.6.2	Veden ohjaaminen	15
4.7	Skenaarioiden vertailu.....	17
5	Johtopäätökset	18
6	Kirjallisuus	19

Yhteenveto

- Tarkastelu koskee rakennusvaiheen hulevesien vaikutusta Finnräsk-järveen.
- Kiintoainekuorman suuruus mallinnettiin RUSLE:n avulla.
- Kokonaisfosforikuormituksen suuruus haettiin kirjallisuudesta.
- Vaikutusta veden laatuun mallinnettiin sVEMALAn avulla.
- Vaikutuksia simuloitiin hulevesien hallintamenetelmillä ja ilman niitä (tässä pidätysallas).
- Veden laatuun odotetaan kohdistuvan huomattavia vaikutuksia.
- Finnräsk-järven ekologinen tila ei todennäköisesti heikkenisi.
- Vesienhallinnan tulisi olla keskeisessä asemassa rakennusvaiheessa.

1 Johdanto

Vesiympäristöön kohdistuvan pistekuormituksen (teollisuuslaitokset, jätevedenpuhdistamot jne.) osalta toiminnasta aiheutuvia päästöjä ja niiden vaikutuksia arvioidaan tyypillisesti (lupamenettelyt, ympäristövaikutusten arviointi YVA) jo ennen varsinaisen hankkeen aloittamista. Monissa tapauksissa parhaat käytännöt ja ympäristölainsäädännön asettamat rajat johtavat suhteellisen alhaisiin haitallisten aineiden pitoisuuksiin toiminnan aikana syntyvissä jätevesissä.

Rakennusvaihe voi kuitenkin olla merkittävä kuormituslähde, sillä valuma-alueella toteutettavilla rakennustoimilla voi olla huomattava vaikutus rakennusalueelta johdettavien hulevesien laatuun (Sillanpää & Koivusalo 2015). Nämä huonolaatuiset hulevedet voivat aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä.

Kun rakentaminen tapahtuu puhtaalla alueella, rakennusvaiheen hulevesien tärkeimmät ainesosat ovat kiintoaine ja siihen kiinnittyneet muut aineet, kuten fosfori. Kiintoainespäästö on seurausta kasvillisuuden poistamisesta ja maanrakennustöistä, jotka altistavat maaperän sateen aiheuttamalle eroosiolle. Lisäksi raskaat koneet voivat tiivistää maaperää ja vähentää suodatuskapasiteettia samalla kun kasvillisuuden poistaminen vähentää haihtumista. Tämä kasvattaa valumavesien määrää, jossa on myös aiempaan verrattuna suurempia pitoisuuksia kiintoainesta (ja ravinteita). Näin ollen tarve rakennustyömaiden hulevesien käsittelylle/hallinnalle on ilmeinen. Tyypillisesti kiintoaines poistetaan käyttämällä pidätysaltaita tai lammikoita, läpäiseviä reaktiivisia patoja tai siirrettäviä konttijärjestelmiä (Erickson et al. 2013). Kun rakennustöihin sisältyy räjäytystä/louhintaa, myös räjähteistä peräisin oleva suuri tyyppikuormitus voi olla merkittävä ongelma. Tyyppi ei kuitenkaan sisälly tähän simulaatioon. Laajalla työmaa-alueella myös roskaantumisen voi olla huomattava haittatekijä. Roskaantumista ei tässä erikseen käsitellä.

Rakennusvaiheen vesistövaikutusten kunnollinen arviointi (ennen rakentamista) on tärkeää minkä tahansa laajamittaisen hankkeen kielteisten vaikutusten minimoimiseksi. Mallinnus- tai simulointimenetelmien avulla on mahdollista saada tietoa todennäköisistä vedenlaatuongelmista ja ekologisista vaikutuksista, joita rakentamisvaihe voi aiheuttaa. Tämän tiedon avulla rakennusvaihe voidaan suunnitella järkevästi ja esimerkiksi riittävät hulevesien hallinta-/puhdistusjärjestelmät voidaan suunnitella varhaisessa vaiheessa.

Tässä raportissa rakennusvaiheen hulevesivaikutuksia alajuoksun vesistöihin on arvioitu simulointiväline VEMALalla, jonka on kehittänyt ja jota ylläpitää Suomen ympäristökeskus SYKE (https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA).

2 Materiaalit ja menetelmät

2.1 Työmaan kuvaus ja vastaanottavat vesistöt

HEL04-kohde sijaitsee Kirkkonummen kunnassa Uudellamaalla. Hankealueen pinta-ala on 57,89 ha, joka koostuu pääosin metsistä, suoalueista ja maankaatopaikoista. Rakentamista tehdään vain osalle hankealuetta.

Alueella ei ole merkittäviä vesistöjä. Pieni määrä ajoittain tulvivia oja ohjaa vedet alueelta vanhaan laskeutusaltaaseen ja siitä kokoomaajaan. Kokoomaaja kerää tällä hetkellä vettä hankealueen 49,76 hehtaarin alueelta ja laskee viereiseen Finnträsk-järveen n. 350 m kaakon suunnassa. Loput 8,13 ha hankealueesta valuu tällä hetkellä pohjoiseen ja Sundet-jokeen. Finnträsk-järveen laskevan rakennettava alueen pinta-ala on 33,91 ha.

Tässä mallinnetaan vaikutukset vain Finnträsk-järveen.

2.1.1 Ojien vedenlaatu ja taustakuormitus

Ojaverkostosta otettiin näytteitä kaksi kertaa kuukaudessa heinä-lokakuussa 2022 ja kokoomaajasta heinäkuusta 2022 tammikuuhun 2023. Tulokset on esitetty rakentamista edeltävässä vedenlaaturaportissa (Sweco 2023).

Kokoomaajassa kiintoaineen pitoisuusarvot vaihtelivat välillä 1–440 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 17–300 µg/l. Vedenlaatutuloksiin vaikuttivat todennäköisesti lähellä oleva tienrakennustyömaa ja erittäin alhaiset virtaamaolosuhteet, joita esiintyi useilla näytteenotokäynneillä. Näissä tuloksissa (Sweco 2023) esiintyvän voimakkaan vaihtelun takia (tienrakennuksesta johtuvan kuormituksen vuoksi) kiintoaineen ja fosforin taustakuormitus laskettiin vanhemmilla (2013–2015) seurantatuloksilla (Hertta-tietokanta; Avoin tieto 2023). Näiden tulosten mukaan pääojan keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on tällä hetkellä 51 µg/l (18 µg/l – 88 µg/l) ja keskimääräinen kiintoainepitoisuus 11,8 mg/l (3,6 mg/l – 17 mg/l).

Laskettu vuotuinen valuma (karkea arvio) hankealueelta Finnträsk-järveen on 167940 m³. Valuma laskettiin seuraavasti: 49,76 ha (hankealue) * 0,5 (valumakerroin) * 675 mm (vuotuinen sademäärä). Sadetiedot haettiin Ilmatieteen laitokselta (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vuositilastot>) ja valumakerroin kirjallisuudesta (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003).

Edellä mainittujen arvojen perusteella alueen nykyinen keskimääräinen fosforikuormitus vuodessa hankealueelta on 8,5 kg/v (5,79 kg/v rakennettavalta alueelta) ja nykyinen keskimääräinen kiintoainekuorma 1981 kg/v (1349 kg/v rakennettavalta alueelta). Simulointianalyyseissä nykyinen kuormitus korvataan

rakennusvaiheen kuormalla (laskennasta vähennetään rakennettavan alueen nykyinen taustakuormitus).

2.1.2 Finnträsk-järvi

Finnträsk-järvi on 80 hehtaarin matala humusjärvi, jonka ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Valuma-alueen pinta-ala on 4,4 km². Merkittävin järven ekologiseen tilaan kohdistuva paine on hajakuormitus. Ravinnepitoisuudet ovat suhteellisen alhaiset (fosfori 26,358 µg/l; VEMALA). Finnträsk-järvellä ei ole merkittäviä happiongelmia. Pohjanläheisessä vedessä (57 näytettä 1971-2018; Hertta-tietokanta; Avoin tieto 2023) esiintyy satunnaisesti ja harvoin alhaisia < 2 mg/l happipitoisuuksia (2004, 1996, 1984, 1982 ja 1971). Korkeampia fosforipitoisuuksia alhaisten happipitoisuuksien yhteydessä (samoissa näytteissä) ei näyteaineistossa havaita.

2.2 Mallin kuvaus ja oletukset

Tässä arvioinnissa kuvataan kiintoaineen ja kokonaisfosforin simuloituja/laskettuja vuosikeskiarvoja tilanteessa, jossa hulevesien hallintaa (pidätysaltaat jne.) ei ole käytössä. Hulevesien hallinnan vaikutuksia arvioidaan luvussa 4.6.

2.2.1 Eroosiomalli, RUSLE

RUSLE (Revised General Soil Loss Equation) on empiirinen malli maaperän eroosion ennustamiseksi. Mallinnus on tehty käyttämällä tietoja sademäärästä, maaperän tyypistä, topografiasta ja maankäytöstä. RUSLE on ylivoimaisesti käytetyin malli vedenlaatuun liittyvässä tieteellisessä eroosiotutkimuksessa (Pandey et al. 2021). Suomen RUSLE sisältää myös Euroopan komission Yhteisen tutkimuskeskuksen (JCR) aineistoa, kansallisen maaperätietokannan (maannostietokanta) aineistoa, laserkeilatun 2 x 2 m korkeusmallin ja Luonnonvarakeskuksen aineistoa. Suomen RUSLE-kartat tuottaa Suomen metsäkeskus. Malli laskee kiintoaineskuormaa vuoden kuluttua maanmuokkauksen suorittamisesta. Pikselikoko on 2 x 2 m (suomalaisen RUSLE-mallin kuvaus löytyy verkosta osoitteesta

https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/RUSLE_eroosiomalli/MapServer).

RUSLE-malli ei anna tarkkoja lukuja, vaan eroosion luokka-arvoja. Keskiarvojen laskemiseksi tässä selvityksessä luokkaa <100 kg/ha/v käsiteltiin 100 kg/ha/v ja luokkaa >800 kg/ha/v 800 kg/ha/v. Muita luokkia käsiteltiin mediaaniarvoina (ts. 100–200 kg/ha/v oli 150 kg/ha/v). Koska suurimmat luokka-arvot ovat erittäin harvinaisia ja suurin osa pinta-alasta on luokassa <100 kg/ha/v), menetelmä voi yliarvioida kiintoaineen kokonaiskuormitusta.

Koko hankealueen kiintoainekuormitus määritettiin käyttämällä RUSLE-rasteritiedostoa, josta laskettiin pikselien keskiarvo hankealueen sisältä. Laskennallisesti maankäytön muutoksen ensimmäisenä vuonna (tässä rakennustyöt) vapautuva kiintoainekuormitus on yhteensä 101 kg/ha/v. Rakennusalueen pinta-ala on 33,91 ha eli kokonaiskuorma noin 3,4 t/v.

2.2.2 Fosforikuormitus

Uudellamaalla tehtyjen tutkimusten perusteella rakentamisen aikainen fosforikuormitus on ollut 0,57 kg/ha/v (Sillanpää 2013) – 0,65 kg/ha/v (Kotola & Nurminen 2003). Tässä käytettiin arvoa 0,65 kg/ha/v. Rakennettavan hankealueen pinta-ala on 33,91 ha ja kokonaisfosforikuormitus noin 22 kg/v.

2.2.3 sVEMALA

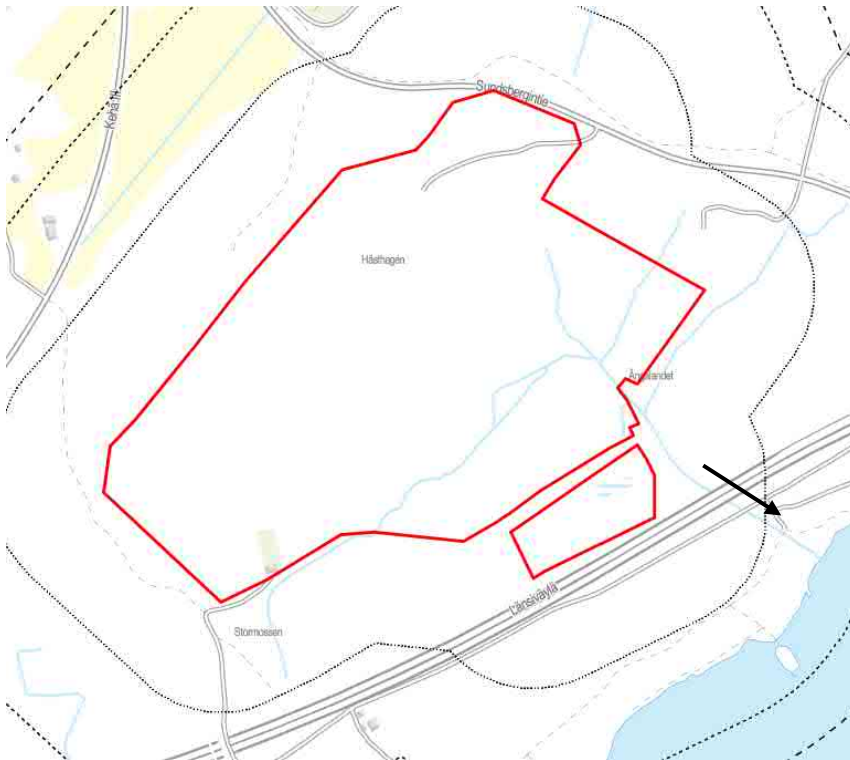
VEMALA on kansallisen mittakaavan ravinnekuormitusmalli Suomen valuma-alueille. VEMALA simuloi hydrologiaa, ravinneprosesseja, huuhtoutumista ja kuljetusta maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden bruttokuormitusta, pidätystä ja nettokuormitusta Suomen valuma-alueilta Itämereen (Huttunen ym. 2016). sVEMALA-simulointityökalu kuuluu VEMALA-mallityökalupakkiin. Se laskee kiintoaineen ja ravinteiden vuotuiset keskimääräiset pitoisuudet valituissa vesistöissä valituissa kuormitusskenaarioissa. VEMALAn ja sVEMALAN kuvaus löytyy verkosta osoitteesta https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA). Kiintoaineen ja fosforin keskimääräiset taustapitoisuudet (mitatut pitoisuudet) haettiin VEMALA-järjestelmästä niiltä osin, kun ne olivat saatavilla.

2.2.4 Simulaation kuvaus

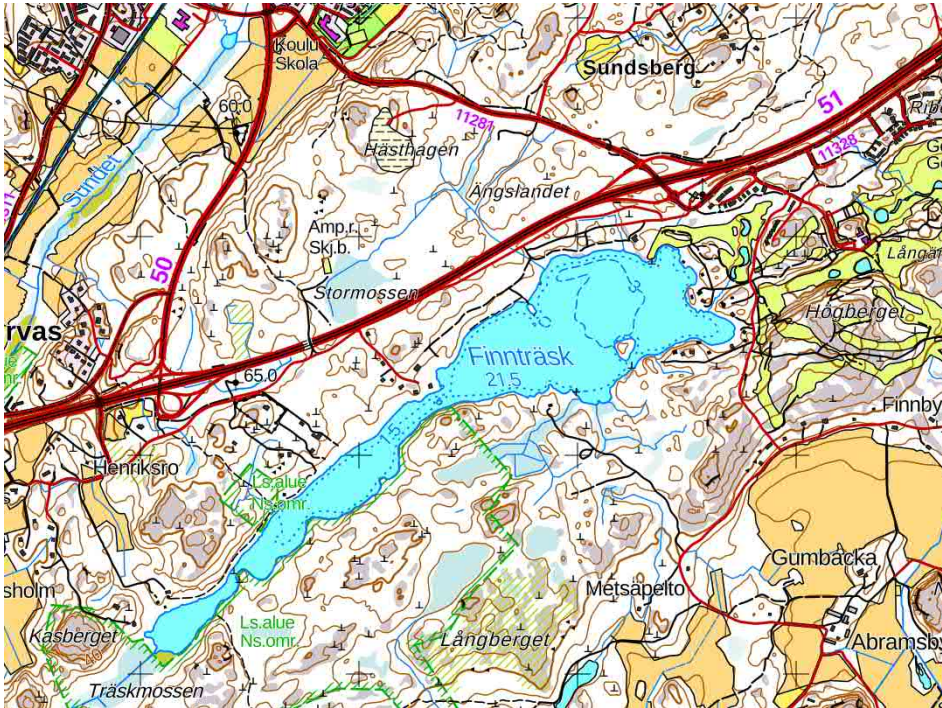
Tässä simuloitiin rakentamisesta johtuva Finnträskiin valuva vuotuinen lisäkuormitus kiintoaineelle ja kokonaisfosforille. VEMALA-järjestelmä ei mahdollista kokoomaojan simulointia. Lyhyen matkan (~350 m) vuoksi on kuitenkin todennäköistä, että kiintoaineen ja fosforin pidättyminen ojassa olisi olematonta, ja kaikki ojaan vapautuva kiintoaine ja ravinteet päätyisivät Finnträsk-järveen. Taustakuorma, joka on tällä hetkellä peräisin hankealueelta, sisältyy automaattisesti simulointiin, ja se on vähennettävä syöttötiedoista (nykyinen kuormitus korvataan rakentamisen aikaisella kuormituksella). Kiintoaineen osalta ylimääräinen kuormitus rakentamisen aikana on 2,05 t/v. Kokonaisfosforin osalta lisäkuormitus on 16,2 kg/v.

3 Tulokset

Simuloituja vuosikeskiarvopitoisuuksia tutkittiin Finnräsk-järvessä (kuva 1, 2).



Kuva 1 Hankealue (punainen monikulmio), Finnräsk-järvi (oikea alakulma) ja kokoomaaja, joka ohjaa veden hankealueelta järveen (nuoli).



Kuva 2 Finnräsk-järvi ja sen ympäristö. Hankealue sijaitsee Ångsländetin, Stormossenin ja Hästhagenin alueilla.

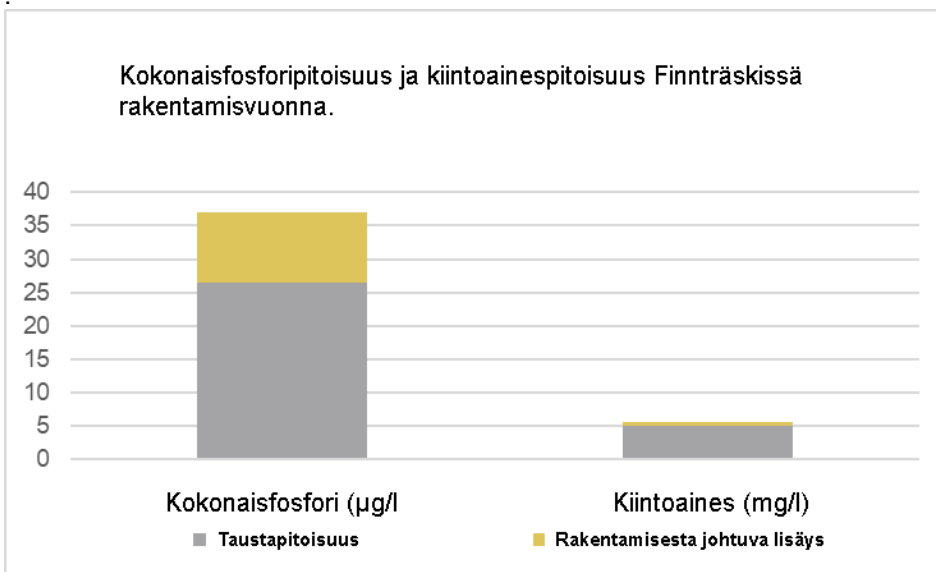
Simuloidut pitoisuusmuutokset lisättiin keskimääräisiin seurantatuloksiin muutoksen suuruuden ja ekologisten seurausten arvioimiseksi. Finnräskin kokonaisfosforin tarkkailutulokset haettiin VEMALasta. Kiintoaineen osalta käytettiin heinä-lokakuun tulosten (Sweco 2023) keskiarvoa.

3.1 Kiintoaines

Simulaation perusteella kiintoaineen 2050 kilon vuotuinen lisäkuormitus Finnräsk-järveen nostaisi keskipitoisuutta 0,5 mg/l. Kun tiedot lisätään käytävissä olevien seurantatietojen tuloksiin (keskiarvo 5,1 mg/l; Sweco 2023), Finnräskin keskimääräinen kiintoainepitoisuus rakentamisvuonna olisi 5,6 mg/l. Kasvu on 9,8 prosenttia nykyisiin olosuhteisiin verrattuna (kuva 3).

3.2 Kokonaisfosfori

Simuloinnin perusteella fosforin 16,2 kg vuotuinen lisäkuormitus Finnträsk-järveen nostaisi keskipitoisuutta 10,57 µg/l. Kun tähän lisätään käytettävissä olevat seurantatulokset (VEMALA), Finnträsk-järven keskimääräinen fosforipitoisuus olisi 36,96 µg/l. Kasvu on 40 % nykyisiin olosuhteisiin verrattuna (26,358 µg/l; kuva 3).

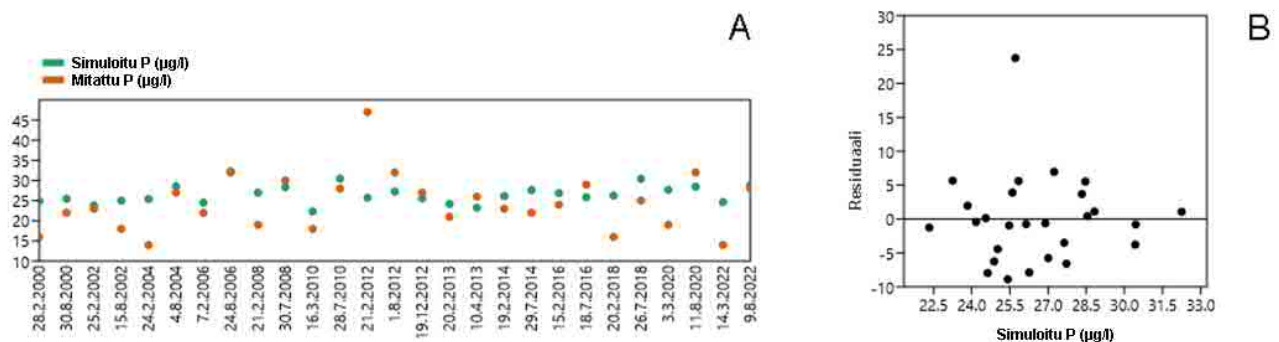


Kuva 3 Simuloitu fosforin ja kiintoaineksen kokonaispitoisuus (tausta ja lisätty) Finnträsk-järvessä. Fosforin osalta tyydyttävän tilan (kasvukauden) alaraja on 40 µg/l.

4 Keskustelu

4.1 Epävarmuustekijät

Simulaatio ja taustalla olevat mallit aiheuttavat epävarmuutta tuloksena oleviin arvoihin. Pieni valuma-alue on todennäköisesti tärkein syy mallin epävarmuuteen hydrologisen mallin (VEMALA) laskelmissa ja siten myös laimentumisen suuruudessa. VEMALA-aineistossa, joka kattaa viimeiset 23 vuotta (27 mittausta), keskimääräinen ero mitatun ja simuloitun fosforipitoisuuden välillä on 2,3 µg/l, joten useimmissa tapauksissa malli näyttää yliarvioivan fosforipitoisuuden (kuva 4). Lisäksi useat muut muuttujat vaikuttavat suuresti siihen, mitä tapahtuisi "todellisessa maailmassa", sillä sateet eivät jakaudu tasaisesti (aika, sademäärä, intensiteetti, vuodenaika), minkä lisäksi rakennustyömaa on jatkuvasti muutoksessa. Samoin vastaanottavat vesistöt ovat dynaamisia ja veden laatu ja muut olosuhteet muuttuvat vuoden aikana. Lisäksi vastaanottavissa vesissä elävät lajit eivät ole jakautuneet tasaisesti ja jotkut lajit puuttuvat talvella. Lisäksi kaikilla lajeilla on erilliset elinvaiheet, jolloin ne ovat herkimpiä ympäristömuutoksille (esim. lisääntymis- tai pienpoikasvaiheet).



Kuva 4 A) Simuloitu ja mitattu fosforipitoisuus Finnträsk-järvessä viimeisen 23 vuoden ajalta (VEMALA). B) Residuaalit (havaittujen ja mallinnettujen arvojen väliset erot) samalle aineistolle.

4.2 Vaikutus veden laatuun

Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vaikutus aiheuttaisi selvän muutoksen Finnträsk-järven vedenlaadussa. Kiintoainekuorma aiheuttaisi todennäköisesti kohonneita sameusarvoja, kun taas fosforikuormitus nostaisi fosforipitoisuutta selvästi.

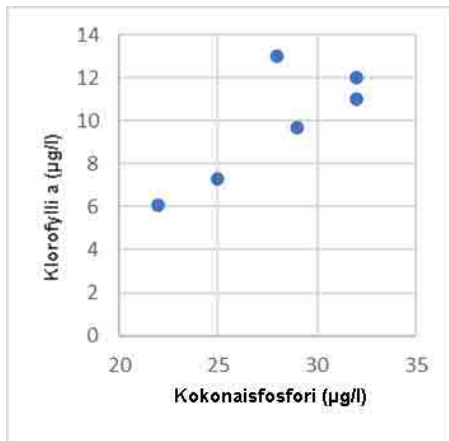
4.3 Vaikutus eliöstöön

Fosforipitoisuuden nousu johtaisi todennäköisesti muutoksiin useissa biologisissa yhteisöissä. Perustuotanto runsastuisi (biomassan kasvu) ja runsasfosforisissa olosuhteissa viihtyvien lajien osuudet todennäköisesti kasvaisivat yhteisössä. Tällaisia kasviplanktonin lajeja ovat tyypillisesti klorofyytit, (pennaali)piilevälajit ja jotkut syanobakteerilajit (Arvola ym. 2011). Vaikutuksia voi kohdistua myös vesikasvillisuuteen (esim. *Carex acuta* ja *Lemna minor* voivat runsastua; Alahuhta ym. 2016). Pohjaeläimistön osalta nykyinen (Tanttu 2023) yhteisö koostuu tyypillisistä ruskevetisten, tuottavien järvien lajeista. Taksonien lukumäärä oli 9 ja yleisimmät lajit olivat hyönteistoukkia *Chaoborus flavicans* ja *Procladius* (Chironomidae) sekä nivelmatolaji *Arteonais lomondi*. Yhteisö koostuu vastustuskykyisistä lajeista, joita fosforin tai kiintoaineen lisäkuormitus ei todennäköisesti vahingoita. Ainoa laji, johon haitallisia vaikutuksia voi sen ympäristövaatimusten perusteella kohdistua, on *A. lomondi*, joka tyypillisesti suosii mesoeutrofisia (alhaisempi fosforipitoisuus) järviä (Tanttu 2023 ja viittaukset siellä). Nordic -koekalastustietokannassa (Avoin tieto 2023) ei ole kalatietoja eikä SÄHI-tietokannassa (MMM 2023) kalanistutustietoja Finnräskistä. Yleisesti ottaen kalasto alkaa rehevöitymiskehityksen seurauksena muuttua ahvenvaltaisesta särkivaltaisempaan suuntaan (Olin ym. 2002) ja samansuuntainen kehitys on oletettavaa myös Finnräskissä, mikäli järvi rehevöityisi.

4.4 Vaikutus ekologiseen tilaan

Kokonaisfosforin nousu arvosta 26,358 µg/l (VEMALA) (hyvä tila) arvoon 36,96 µg/l (tydyttävän tilan raja-arvo on 40 µg/l) ei johda fosforipitoisuuden perustuvaan ekologisen tilan heikkenemiseen. Tämä ravinnekuormitus kuitenkin todennäköisesti kiihdyttäisi perustuotantoa ja aiheuttaisi siihen liittyviä negatiivisia muutoksia järvieliöstössä. Perustuotannolla (mitattuna klorofylli a:na) on suora ja hyvin tunnustettu yhteys fosforin kokonaispitoisuuteen. Finnräsk-järvessä fosforin ja klorofyllin kokonaispitoisuudella näyttää olevan positiivinen suhde (kuva 5), vaikka näytteiden vähäinen määrä (Avoin tieto 2023) vaikeuttaa tulosten sovellettavuutta. Samankaltaisia tuloksia on kuitenkin raportoitu tuhansista järvistä koostuvissa aineistoissa (Quinlan ym. 2020). Jos kokonaisfosforipitoisuus nousisi tasolle 36,96 µg/l, on mahdollista (karkean ekstrapoloinnin perusteella), että myös klorofyllipitoisuus nousisi ~15 µg/l:aan ja kyseisen alaluokan ekologinen tila olisi vaarassa laskea erinomaisesta (nykytila; Avoin tieto 2023) hyvään (hyvän tilan alaraja on 20 µg/l klorofylli-a). Lisääntynyt fosforipitoisuus (>30 µg/l) lisää myös sinileväkukintojen (syanobakteerien) esiintymisriskiä (Vuorio ym. 2020). Jos Finnräsk-järven kokonaisfosforipitoisuus nousee arvoon 36,96 µg/l, typen ja fosforin suhde muuttuu (kun keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus 680 µg/l; VEMALA) 18:aan, mikä todennäköisesti myös edistäisi sinilevien esiintymistä (Arvola ym. 2011). Haitallisten sinilevälajien esiintyminen on yksi ekologisen tilan indeksi. Tällä hetkellä Finnräsk-järven sinilevärunsaus on alhainen ja sinilevien esiintymiseen perustuva ekologinen tilaindeksi erinomainen. Matalissa humusjärvissä syvänpohjaeläimistöä ei käytetä ekologisen tilaluokituksen osana (Tanttu 2023), joten mahdolliset muutokset pohjayhteisössä eivät vaikuttaisi Finnräsk-järven viralliseen ekologiseen tilaan. Silti kiintoaineen ja fosforikuormituksen vuoksi meso-

rehevöitynyt laji (*A. lomondi*) voi kadota yhteisöstä ja korvautua heikentyneitä olosuhteita suosivalla lajilla.



Kuva 5 Fosforin ja klorofyllin kokonaismäärä -suhde Finnräsk-järven.

4.5 Fosforikuormituksen laskettu enimmäistaso

Fosforikuormituksen enimmäistasona pidetään tässä kuormitusta, joka ei merkittävästi nosta järven fosforipitoisuutta eikä vaaranna nykyistä ekologista tilaa. Finnräskin fosforipitoisuuden merkittävänä nousuna voidaan karkeasti pitää 2 keskihajonnan (SD) suuruista nousua keskimääräisestä pitoisuudesta (95 % tuloksista on 2 SD:n sisällä keskiarvosta). Finnräskin keskimääräinen fosforipitoisuus on 26,358 µg/l ja siten 2 SD:n lisäys johtaisi 35,758 µg/l pitoisuuteen (SD-laskelma kattaa vuodet 2000-2022 ja sisältää Avoin tieto 2023 -tulokset ja Sweco 2023 -tulokset, N=38, noudattaa normaalijakaumaa). Tämä vastaa hyvin Spoonerin ym. (1987) raportoimia tuloksia, joiden mukaan fosforipitoisuuden merkittävä muutos on noin 35 prosenttia keskiarvosta (Finnräsken järven tapauksessa 35 prosentin nousu tarkoittaisi 35,58 µg/l fosforipitoisuutta).

Näiden arvojen perusteella Finnräsk-järven suurin "hyväksytty" fosforipitoisuus (yksittäinen näyte) rakentamisen aikana olisi 35 µg/l, mikä on myös fosforipitoisuuden tyydyttävän ekologisen tilan alemman raja-arvon alapuolella (40 µg/l).

Kohdan 2.1.1 laskelmien mukaan hankealueen keskimääräinen fosforikuormitus Finnräsk-järven on tällä hetkellä 8,5 kg/v. Rakentamisen aikana fosforikuormituksen ennustetaan kasvavan. Finnräsk-järven vesipitoisuuden rajoittamiseksi maksimitasolle 35 µg/l laskettiin suurin hyväksyttävä lisäkuormitus VEMALA-analysillä.

sVEMALA-simulaation perusteella 21,5 kg/v fosforikuormitus hankealueelta johtaisi 34,9 µg/l pitoisuuteen Finnräsk-järven. Lisääntyneestä (rakentamisesta johtavasta) eroosiosta aiheutuva fosforin lisäosuus olisi 13 kg/v, mikä lisäisi Finnräskin fosforipitoisuutta noin 8,5 µg/l verrattuna nykytilaan. 21,5 kg:n rajan perusteella hankealueelta vapautuva kuukausittainen kuormitus ei saisi ylittää 1,79 kg.

Rakennusvaiheen päätyttyä vaikutusten Finnträsk-järveen odotetaan vähenevän. Veden laadun vasteet hallintakäytäntöihin sisältävät kuitenkin tyypillisesti viiveaikoja, jotka voivat vaihdella suuresti (esim. Meals et al. 2010). Finnträsk-järvessä retentioaika on yli vuosi (VEMALA), mikä tarkoittaa, että suurin osa kuormituksesta ei huuhtoudu nopeasti alavirtaan, vaan pysyy järvessä tarjoten leville ravinteita aiemmin kuvattuine seurauksineen.

Sisäisen fosforikuormituksen suuruutta ei mallinnettu tässä. Koska Finnträsk-järven happipitoisuudet ovat kuitenkin suhteellisen alhaiset talvi-/kesäkerrostumisaikoina, sisäisen fosforikuormituksen lisääntymisen mahdollisuus on otettava huomioon.

4.6 Mahdollisuuksia vaikutusten lieventämiseksi

Tämä simulointi tehtiin ilman hulevesien käsittelyä tai hallintaa. Todellisuudessa rakennusvaiheen vesiä on valvottava ja käsiteltävä lupamääräysten/lainsäädännön mukaisesti. Jos hulevesiä hallitaan riittävästi, kuormitus vähenee huomattavasti. Lisäksi hyvillä työmaakäytännöillä (koneiden reittisuunnittelu, massojen käsittely ja varastointi, kasvillisuuden säilyttäminen) voidaan merkittävästi vähentää työmaalta tulevaa kuormitusta (Valtanen ym. 2023). Saattaa myös olla mahdollista kanavoida osa virtaamasta kohti pohjoista, jotta vaikutus Finnträsk-järveen vähenisi.

4.6.1 Hulevesien hallinta

Hulevesien parhaiden hallintakäytäntöjen oppaassa esitetään pidätysaltaille ~60 %:n reduktio kiintoaineen osalta ja ~25 %:n reduktio fosforin osalta (Clary et al. 2020). Pidätysaltaiden tehokkuudella on keskeinen merkitys, koska merkittävä osa hiukkasfosforista kiinnittyy sedimentteihin, joiden raekoko on 11–150 µg (Vase & Chiew 2004). Siksi riittävät pidätysajat ovat tärkeitä, jotta rakennustyömaalta valuvasta vedestä saadaan poistettua mahdollisimman paljon kiintoainetta ja fosforia. Edellä mainittuja poistoprosentteja käytettäessä (vain rakennetuilta alueilta peräisin olevien vesien osalta) lisäkuormitus olisi fosforin osalta 12,16 kg/v ja kiintoaineen osalta 820 kg. Näillä arvoilla VEMALA-simulointi nostaisi Finnträsk-järvessä kiintoaineen pitoisuutta 0,20 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuutta 7,94 µg/l.

4.6.2 Veden ohjaaminen

Rakentamisen aikana voi olla mahdollista ohjata osa rakennusvaiheen hulevesistä pohjoiseen kohti Sundet-jokea, joka virtaa mereen ja jossa laimenemisolosuhteet ovat mahdollisesti Finnträskiä paremmat. Lisäksi ojareitti työmaalta kohti Sundetia koostuu tällä hetkellä kasvien valtaamista pelto-ojista (kuva 6), joilla voi (kesäisin) olla tärkeä rooli ravinteiden ja kiintoaineen poistossa (Vymazal et al. 2018) ja jotka toimisivat siten ylimääräisenä luonnollisena hulevesien puhdistusjärjestelmänä.

Tällä hetkellä 14 % (8,13 hehtaaria) hankealueen valuma-alueesta valuu pohjoiseen, kohti Sundetia. Jos rakennusvaiheen vesiä voitaisiin johtaa Sundetiin myös muualta, Finnträsk-järveen tuleva kuormitus vähenisi vastaavasti (fosforin osalta 0,65 kg/ha/v; kiintoaineen osalta 101 kg/ha/v). Sundet suojelisi Finnträskin vedenlaatua oman vedenlaatunsa kustannuksella.

Ekologiset vaikutukset olisivat kuitenkin todennäköisesti vähäisempiä, koska Sundetissa vedessä on jo nykyisellään paljon fosforia (~180 µg/l) ja kiintoainetta (~61 mg/l) (VEMALA) ja lajisto todennäköisesti sopeutunut korkeisiin ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiin. Sundetia ei ole luokiteltu ekologisen tilan mukaan. Jos tällaista veden johtamista kuitenkin suunnitellaan, on toteutettava riittävät hulevesien hallintatoimenpiteet.



Kuva 6 Sundetiin johtavissa ojissa on runsaasti kasvillisuutta.

4.7 Skenaarioiden vertailu

Skenaariossa, jossa hulevesiä ei käsitellä, fosforin lisäkuormitus olisi 16,2 kg/v ja kiintoaineen lisäkuormitus 2050 kg/v nykytilaan verrattuna. Skenaariossa, jossa hulevedet käsitellään parhaiden käytäntöjen mukaisesti, fosforin lisäkuormitus olisi 12,16 kg/v ja kiintoaineen lisäkuormitus 820 kg/v. Skenaariossa, jossa vesiä (10 % Finnräsk-järveen laskevasta vedestä) johdettaisiin Sundetiin, Finnräskin lisäkuormitus vähenisi, mutta samalla Sundetin kuormitus kasvaisi. Finnräsk-järven fosforikuormituksen väheneminen 10 % vähentäisi simuloitua fosforipitoisuutta ~1 µg/l.

Eri skenaarioita ja vastaavia vaikutuksia Finnräsk-järven veden laatuun on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Lasketut vedenlaatuvaikutukset eri skenaarioissa.

	Kuorma Finnräskiin		Finnräsikin vedenlaatu	
	Kuorma P (kg/y)	Kuorma SS (kg/y)	Pitoisuus P (µg/l)	Pitoisuus kiintoaine (mg/l)
Nykytila (taustakuormitus)	8,5	1981	26,39	5,1
Skenaario	Lisäys (P kg/y)	Lisäys (SS kg/y)	Pitoisuus P (µg/l)	Pitoisuus kiintoaine (mg/l)
Ilman laskeutusallasta	16,2	2050	39,96	5,6
Laskeutusallas	12,16	820	34,33	5,3
10 % vedestä Sundetiin	10,94	738	33,53	5,28

5 Johtopäätökset

Simulaation perusteella fosforin ylin (turvallinen) taso ei ylittyisi Finnträsk-järvessä, jos käytössä olisi riittävät hulevesien hallintamenetelmät. Vaikutus veden laatuun on kuitenkin edelleen huomattava, ja simuloitun fosforipitoisuuden (34,33 µg/l) ja fosforin alemman ekologisen tilan (40 µg/l) alemman kynnyksarvon välinen ero on vain 5,67 µg/l. Tämä ero on itse asiassa hyvin lähellä laboratoriomenetelmän virhemarginaalia (15 % tyypillisesti kokonaisfosforin osalta; 15 % 34,33 µg/l:sta on 5,15 µg/l). Tämä korostaa entisestään valumavesien valvonnan/käsittelyn merkitystä. Todennäköisesti kiintoaine ei vaikuttaisi merkittävästi Finnträsk-järveen, koska nousu on kohtalaisen vähäinen ja pitoisuudet pysyvät suhteellisen alhaisina.

Rakennusaikaista seuranta suuniteltaessa on huomioitava, että pieni näytemäärä heikentää seurannan luotettavuutta ja voi johtaa vääristyneisiin tuloksiin (joko liian suuriin tai liian pieniin keskiarvoihin). VEMALAn mukaan kerran kuukaudessa -näytteenotto-ohjelma voi johtaa 3 %:n virheeseen, kun taas kahdesti kuukaudessa -näytteenottiheys voi johtaa ~1 %:n virheeseen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että laadukkaan tarkkailun mahdollistamisen ja vastaanottavien vesistöjen suojelun on oltava etusijalla kaikissa työmaaratkaisussa. Hyvin suunniteltujen ja tieteeseen perustuvien vedenpuhdistusmenetelmien lisäksi hyviin vedenhallintakäytäntöihin voisivat kuulua myös automaattiset seurantajärjestelmät ja varasuunnitelmat siltä varalta, että joudutaan hallitsemaan odottamattoman suuria vesimääriä.

6 Kirjallisuus

Alahuhta J, Hellsten S, Kuoppala M, Riihimäki J (2016) Regional and local determinants of macrophyte community compositions in high-latitude lakes of Finland. *Hydrobiologia*. DOI: 10.1007/s10750-016-2843-2

Arvola L, Järvinen M, Tulonen T (2011) Long-term trends and regional differences of phytoplankton in large Finnish lakes. *Hydrobiologia* 660:125-134

Avoin tieto (2023) Näytetietopankki Hertta, SYKE. <www.syke.fi/avointieto>. Cited 22.6.2023.

Clary J, Jones J, Leisenring M, Hobson P, Strecker E (2020) International stormwater BMP database. 2020 summary statistics. The water research foundation, 118 p.

Erickson AJ, Weiss PT, Gulliver JS (2013) Optimizing stormwater treatment practices. A handbook of assessment and maintenance. Springer.

Huttunen I, Huttunen M, Piirainen V, et al. (2016) A National-Scale Nutrient Loading Model for Finnish Watersheds—VEMALA. *Environmental Modeling & Assessment* 21: 83–109.

Kotola J, & Nurminen J (2003). Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 2: koealuetutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8, (TKK-VTR-8).

Meals DW, Dressing SA, Davenport TE (2010) Lag time in water quality response to best management practices: a review. *Journal of Environmental Quality* 39:85-96.

MMM (2023) Kalastuksen sähköiset asiointipalvelut. <<https://kala-asiointi.mmm.fi/>>. Cited 22.6.2023.

Olin M, Rask M, Ruuhijärvi J, Kurkilahti M, Ala-Opas P, Ylönen O (2002) Fish community structure in mesotrophic and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundance of percids and cyprinids along a trophic gradient. *Journal of Fish Biology* 60:593-612

Pandey S, Kumar P, Zlatic M, Nautiyal R, Pal Panwar V (2021) Recent advances in assessment of soil erosion vulnerability in a watershed. *International Soil and Water Conservation Research* 9:305-318

Quinlan R, Filazzola A, Mahdiyan, Shuvo A, Blagrave K ym. (2020) Relationships of total phosphorus and chlorophyll in lakes worldwide. *Limnology and Oceanography* 9999: 1–13.

Sillanpää N, Koivusalo H (2015) Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. *Hydrological Processes* 29:4238-4251

Sillanpää Nora (2013) Effects of suburban development on runoff generation and water quality. Väitöskirja. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Helsinki: Aalto-yliopisto.

Spooner J, Jamieson CJ, Maas RP, Smolen MC (1987) Determining statistically significant changes in water pollutant concentrations. *Lake and Reservoir Management* 3:195-201.

Suomen kuntatekniikan yhdistys (2003) *Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet*. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Sweco (2023) Pre-construction phase water monitoring results for Kirkkonummi. Report. 95 p.

Tanttu H (2023) Selvitys pohjaeläimistöä Kirkkonummen Finnträskillä ja Vihdin/Lohjan kahdella purojaksolla sekä piilevistä yhdellä purojaksolla syksyllä 2023. Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry. Raportti 13/2023.

Vase J, Chiew FHS (2004) Nutrient loads associated with different sediment sizes in urban stormwater and surface pollutants. *Journal of Environmental Engineering* 130:391-396.

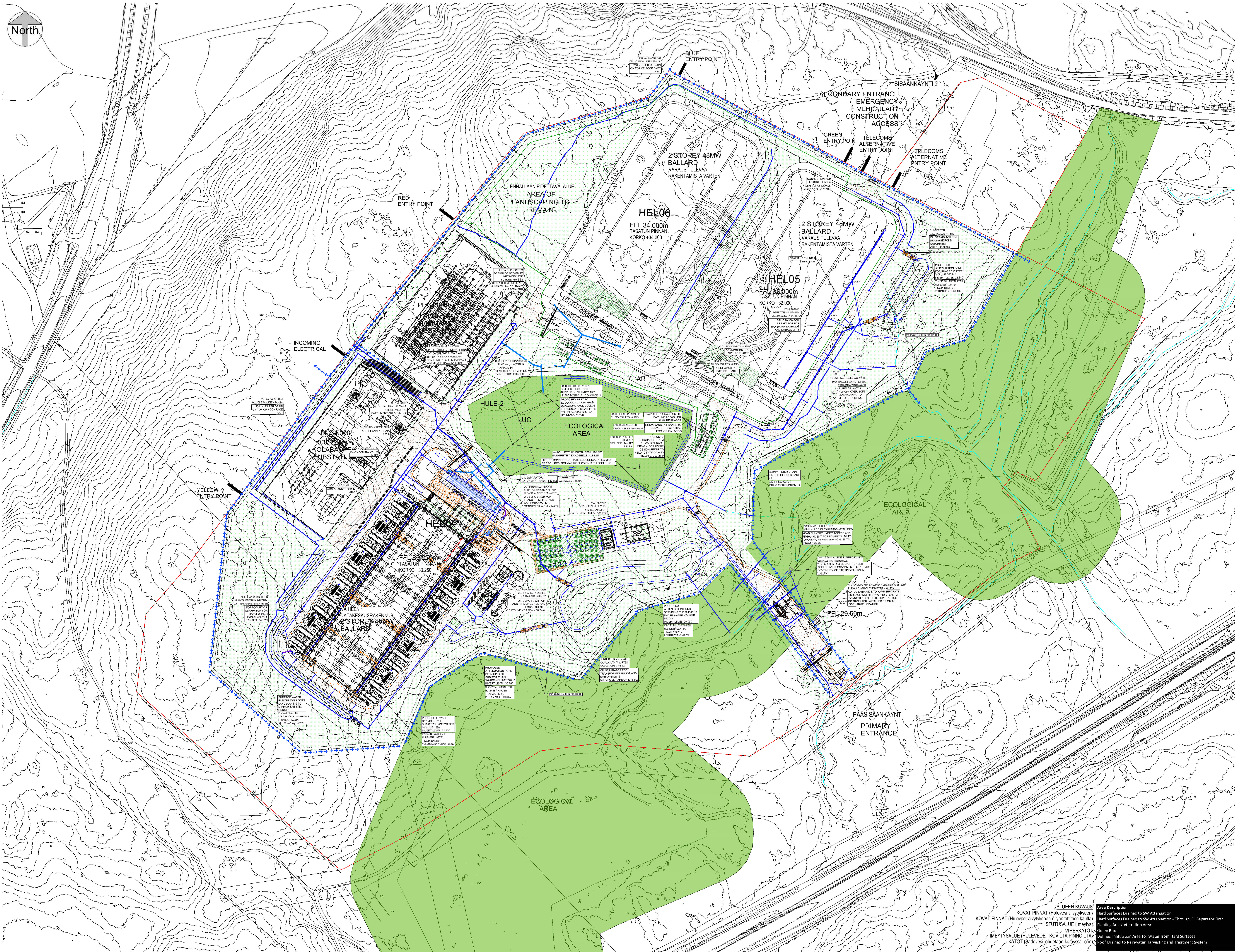
Valtanen M, Paavilainen P, Jalonen J, Sopanen S, Suvanto S, Haapalainen J (2023) Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 p.

Vuorio K, Järvinen M, Kotamäki N (2020) Phosphorus thresholds for bloom-forming cyanobacterial taxa in boreal lakes. *Hydrobiologia* 847:4389-4400

Vymazan J, Dvorakova T, Brezinova D (2018) Removal of nutrients, organics and suspended solids in vegetated agricultural drainage ditch. *Ecological Engineering* 118:97-103.

Yhdessä asiakkaidemme
sekä 18 500 arkkitehtimme,
insinöörimme ja muun
asiantuntijamme
kollektiivisen tietämyksen
kanssa luomme ratkaisuja,
jotka vastaavat
kaupungistumiseen,
hyödyntävät digitalisaation
voimaa ja tekevät
yhteiskunnistamme
kestävämpiä.

Sweco – Muutetaan
yhteiskuntaa yhdessä



Design Summary

Analysis method: EPA SWMM model on Autodesk SWA
 Point rainfall input: 1.50 RI 70mm (mid average) which is the same as 1.20 RI 70mm (high average)
 Intensity curve: point rainfall distributed with a SCS-II (24 hour) intensity curve
 Storage volume required: 1200m³

KESKEISMÄÄT SUUNNITTELUPERUSTEET

Laskeohjelma: FPA SWMM -malli Autodesk SWA -ohjelmalla
 Mitollusade 1.50 RI 70 mm (keskimääräinen keski 50 vuodeskauden tasaus 24 h mitollusade), joka vastaa 1.20 RI 70 mm (95 % luottamusasteen keskiarvo)
 Heikkoinen mitollusade muodollus SCS-II intensiteettikäyrän (24 h) mukaisesti.
 Tarvittava viivytystavuus: 12 900 m³

Return Period	304 Helsinki Kesäkuun
Years	95% ka 95%
10	47 85 86
20	52 84 75
50	60 78 92
100	68 86 105
500	89 115 141

LEGEND

- SITE BOUNDARY
- TONTIN RAJA
- SITE FENCE
- AITA
- LIMIT OF PHASE 1
- VÄLIEEN 1 LAAJULUS
- 3.0m CLEARANCE LINE
- 3 m SUOJA-ALUEEN RAJA
- 15m SECURITY LINE
- 15 m TURVA-ALUEEN RAJA
- SURFACE WATER ATTENUATION
- HULEVEDEN VIIVYTYS
- EXCESSANCE FLOWS TO BE DIVERTED
- UJUELLEENOHJATTU (RAKENNETTAVAN HULEVEDEN VIRTALASREITTI) ALUEITA JA LAITTEISTOALUEILLE VIRTAAVAAN PINTAVEDEEN OHJAUS.
- EXISTING CONTOURS, MAJOR INTERVAL 100mm, MINOR INTERVAL 50mm
- NYKYISET PINNANKOROT, KORKEUSVAIRA 1000 mm, APUKÄYRA 500 mm
- EXISTING WATERCOURSE
- OLEMASSA OLEVA VIRTALASREITTI
- CUT OFF CHANNEL / SWALE ABOVE ROCK FACE
- KANAVA / VESILUOMA KALLIOLEIKKAUKSEN PÄÄLLÄ
- FILTER DRAIN
- SALAOJATUS
- OIL SEPARATORS
- ÖLJYNEROTIN
- EXISTING ECOLOGICAL AREA TO BE PRESERVED
- OLEMASSA OLEVA, SÄILYTTETTÄVÄ EKOLOGINEN ALUE
- CONCRETE HARDSTANDINGS SERVICE YARDS
- BETILAATOITUS (TALLAATTI), HUOLTOPIHAT
- CONCRETE HARDSTANDINGS LOADING DOCK
- BETILAATOITUS (TALLAATTI), LAUSTALUUTUUS
- CONCRETE HARDSTANDINGS WALKWAYS
- BETILAATOITUS (TALLAATTI), KÄVELIJAT
- DEFINED INFILTRATION AREA FOR WATER FROM HARD SURFACES
- MEITYTÄLLE KOVILTA PINNOLTA JOHDETTULE HULEVEDELLE
- GREEN ROOF
- VHERRKATTO
- PLANTING AREA/ INFILTRATION AREA
- ISTUTUSALUE / MEITYTYS

HEL04 (VERTAILULASKELMA RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN MITOITUSASTEELLA)						
ALUEEN KULVAUS	PINTA-ALA	VALUMAKERROIN	MITOITUSASTEEN KESTO	MITOITUSASTE	VIRTAAVA	PIIRIN LÄPÄISEVYYS
	m ²		min. t:va	(s)	m ³	
KOVAT PINNAT (huoneen viivytyksen)	11,864	0.90	10	150	1548	0.28.8
KOVAT PINNAT (huoneen viivytyksen ohjauksen kautta)	2,362	0.90	10	150	400	340.0
ISTUTUSALUE (myrkky)	18,727	0.25	10	150	627	376.2
VHERRKATOT	0,522	0.90	10	150	39	23.4
MEITYTÄLLE (HUONEIDEN KOVILTA PINNOLTA)	0,515	0.25	10	150	19	11.4
KATOT (Suodatus-johdejärjestelmä)	3,772	0.90	10	150	508	305.4
KOKO	35,962					1885.2

LÄPÄISEMÄTÖN PINNAT YHTÄENSÄ	m ²	358 709.6	(HUONEIDEN KARKI, TONTIN PINNAT VALUMAKERROTTOMINEK)
MINIMIVIIVYTYS-VAIKUTUS	m ²	3 547	
SUUNNITELTU VIIVYTYSVAIKUTUS YHTÄENSÄ	m ²	12 900	
TARKASTETTU PERUSTELU RATIONAALISEEN MENETELMÄN			

Area Description	Area (m ²)	Impervious Area (%)	Effective Area (m ²)	Design Storm Duration (seconds)	Design Rainfall (mm/h)	Flow Rate (l/s)	Storage Volume (m ³)
ALUEEN KULVAUS	11,864	100%	11,864	600	0.015	1719.600	1031.760
KOVAT PINNAT (huoneen viivytyksen)	7,963	100%	7,963	600	0.015	658.100	266.580
KOVAT PINNAT (huoneen viivytyksen ohjauksen kautta)	16,727	100%	0.365	600	0.015	24.600	14.796
ISTUTUSALUE (myrkky)	0,522	10%	0.029	600	0.015	4.350	2.820
VHERRKATOT	0,515	20%	0.103	600	0.015	13.450	9.710
MEITYTÄLLE (HUONEIDEN KOVILTA PINNOLTA)	3,772	100%	3,772	600	0.015	317.150	278.920
KATOT (Suodatus-johdejärjestelmä)							
KOKO	35,962		17,270				1554.375



AECOM
 Anglade Tower
 2, Leman Street
 London E1 8FA
 United Kingdom
 Tel +44 (0) 20 7061 7000
 www.aecom.com

HEL04 KIRKKONUMMI, FINLAND

Design Team

Designed by:	AG
Drawn by:	AG
Checked by:	RC
Date:	19.10.23
Company Project No.:	60676923
M.S. Project No.:	P-18290

Approvals

CUSTOMER	Date
CONFIDENTIAL	
Client Mechanical Engineer:	Date
ANDY LAYER	
Client Case Engineer:	
MARK KELLY	
Client Electrical Engineer:	
ALAN KELLETT	
EPMS	
ANDREW FREEZER	
Design Manager:	
GERARD CLEARY	
Security Manager:	
FINBARR ROGERS	
CSA	
ELIAS ARIJOD / ANGEL MARTINEZ / SHRENDRA NANDU	
Isotoom Manager:	
CATHAL O'SULLIVAN	

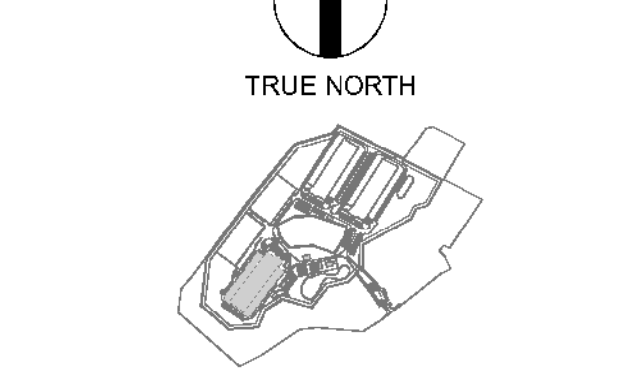
CONFIDENTIAL - DO NOT DISCLOSE.

This document is exempt from public disclosure under the Public Disclosure Act and Uniform Trade Secrets Act.

Issue/Revision

No.	Date	Description	By	Check

Key Plan



Suitability Status

S4 - Suitable for Stage Approval
 Project Number: 60676923
 Sheet Title Number: STORMWATER (RUN-OFF WATER MANAGEMENT)

No.	Date	Issue	By	Check

Author/Drawn/Checked/Issued	Date	Project Number	Sheet Title Number
LUISOSKANNUS		60676923	STORMWATER (RUN-OFF WATER MANAGEMENT)
HEL04			
VEISI JA VIEMARI			
HULEVEIKKAUS			
			1:1200

HEL04-C-D-Z39-0

Tarkastuskäynti Kirkkonummen ojilla

8.9.2022

Jaakko Leppänen

Viitasammakolampi

Viitasammakolampi on täynnä vettä. Järvikasvillisuuden suuri määrä viittaa siihen, että lammessa on todennäköisesti jatkuvasti vettä.



Oja numero 5

Ojan pohjamaa ei ollut kosteaa tai mutaista. Ojassa oli myös reheväkasvuista maakasvillisuutta. Tämä oja on todennäköisesti kuiva suurimman osan ajasta.



Oja numero 3

Ojan pohjamaa oli kosteaa ja hieman mutaista. Ojan pohjan kasvillisuus (kuten vehka, *Calla palustris*) koostui märän ympäristön kasveista. Tämä oja saattaa tulvia ajoittain, esimerkiksi se saattaa olla veden vallassa keväisin.



Oja numero 2

Ojan pohjamaa oli kosteaa ja hieman mutaista. Ojan pohjan kasvillisuus koostui mären ympäristön kasveista. Tässä ojassa on todennäköisesti ajoittain vettä, se saattaa esimerkiksi tulvia keväisin. Oja 3 vaikutti kuitenkin alttiimmalta tulvimiselle kuin tämä oja.



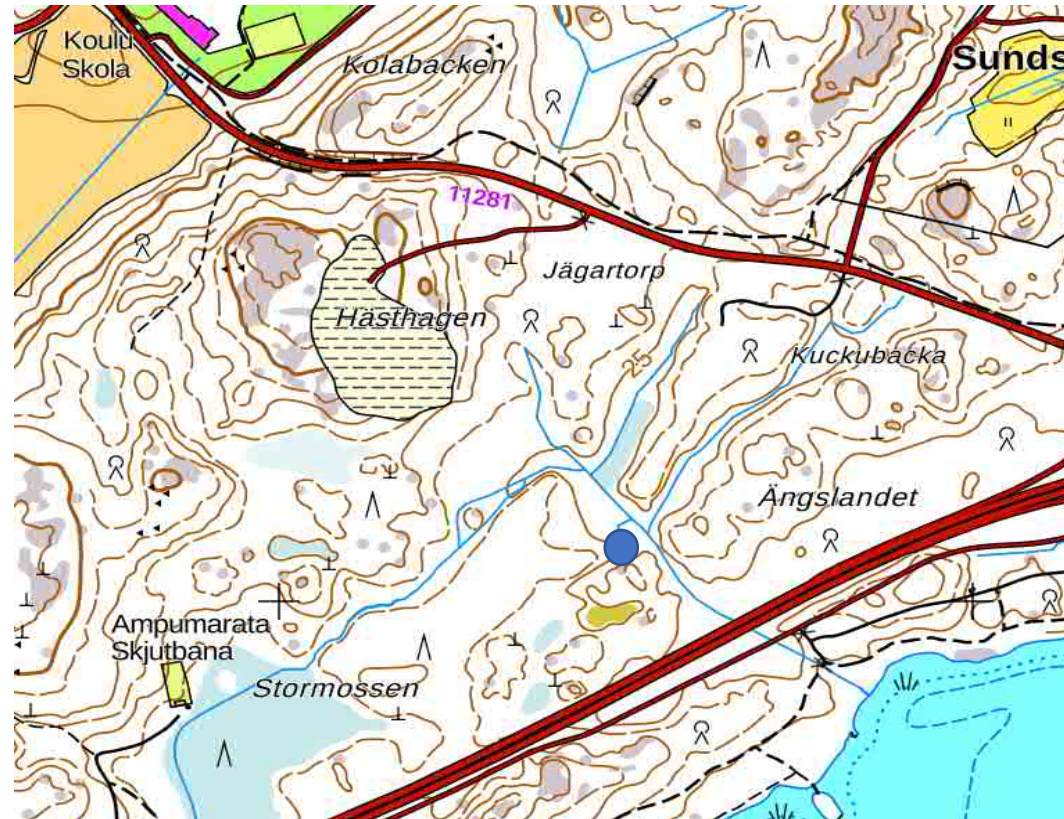
Oja numero 1

Ojan pohjamaa oli lähes kuivaa ja hieman mutaista. Tässä ojassa on todennäköisesti ajoittain vettä, se saattaa esimerkiksi tulvia keväisin. Ojassa ei ollut lainkaan märkää kasvillisuutta mutta paljon vanhoja lehtiä, joten se ei välttämättä ole lainkaan tulvinut viime keväänä?



Oja numero 4

Ojan pohjamaa oli kosteaa ja mutaista. Ojassa on todennäköisesti ajoittain vettä. Märkiä kohtia ja pieniä lammikoita oli näkyvissä. Paljon kasvillisuutta.



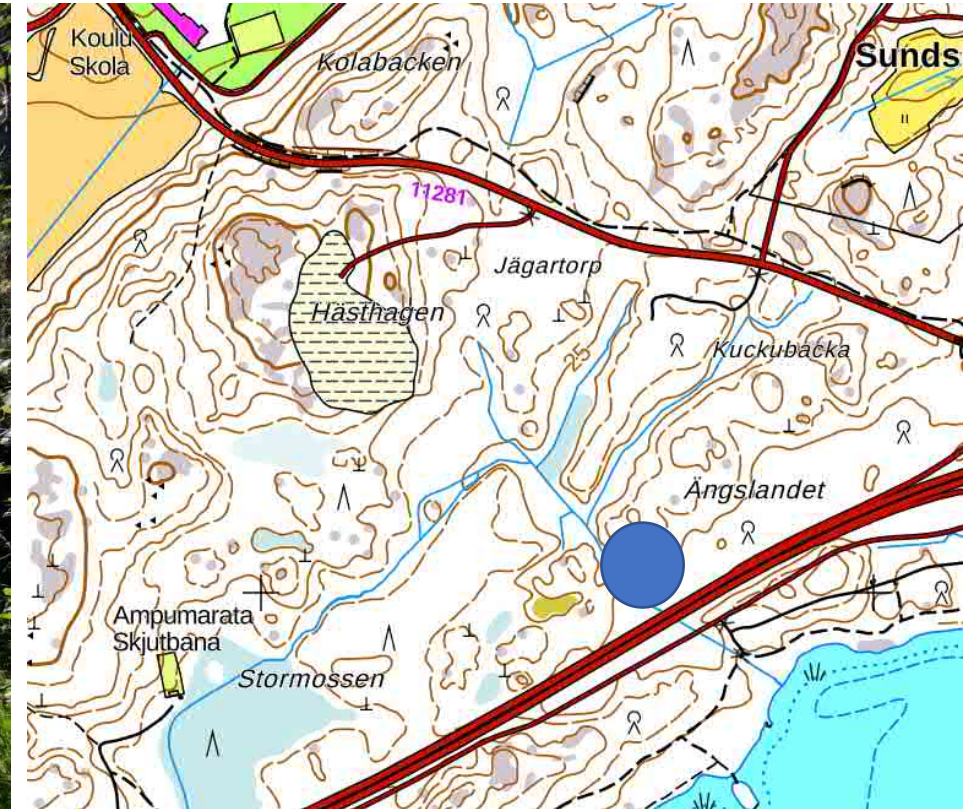
Kokooma

Mutainen oja ilman kasvillisuutta. Todennäköisesti ojassa on vettä vain lyhyitä aikoja kerrallaan (kun viitasammakkolammen vedenpinta ylittää lammen reunan harjanteen ja aiheuttaa lyhytaikaisen tulvimisen Kokoomaojassa).



Tietyömaa

Kokoomaojan lähellä on suuri tietyömaa. Maansiirtotöissä on paljastunut laaja alue paljasta maaperää, jonka maa-aines on hienojakoista ja "pölyävää". Oikealla on Kokoomaoja, joka alittaa uuden tien siltarummussa. Kokoomaoja oli täysin kuiva, eikä tältä alueelta virrannut lainkaan vettä kohti Finnträsk-järveä.



Tarkastuskäynnin kommentit

- Vesi todennäköisesti pitäytyy painanteissa, kuten viitasammakkolammessa ja Stormossenin alueella, ja ojat tulvivat vain satunnaisesti.
- Hyvien vesitarkkailutulosten saaminen (jotka kertoisivat eroista ympäristön laadussa osavaluma-alueiden välillä) on epätodennäköistä muulloin kuin keväällä tai sateisina ajanjaksoina.
- Kokoomaojassa hiljattain havaittu heikko vedenlaatu johtui tietyömaasta ja eroosioherkkien maa-ainesten huuhtoutumisesta ojaan.
- Alueella on lukuisia pienempiä ojia, jotka eivät näy kartassa, mutta jotka vaikuttavat virtaamiin ja siten pienentävät pääojien roolia.

Liite D - Ilmanlaatu ja pöly

Kirkkonummi Ilmanlaatu Liite D.1

Toimintavaiheen generaattorimallinnuksen
tekninen liite



Luettelo muutoksista

Versio	Päivämäärä	Kuvaus	Arvostellut	Hyväksytty
1	01/12/2023	English version	Damian Pawson	Jen Simpson
2	26/01/2024	English version translated to Finnish	Damian Pawson	Jen Simpson

Sweco UK Limited
Project Number
Client
Author
Document reference

Reg. No. 2888385
65210235-005
Microsoft
Damian Pawson
Kirkkonummi Ilmanlaatu Liite D.1 Toimintavaiheen generaattorimallinnuksen tekninen liite

11.1 Johdanto

Microsoft 3465 Finland Oy (Microsoft) suunnittelee uuden datakeskuksen perustamista Kirkkonummelle. Sweco on suorittanut ilmanlaadun arvioinnin arvioidakseen tähän datakeskushankkeeseen liittyvien generaattorien mahdollisia vaikutuksia. Tämä liite sisältää muita menetelmiä pääraportin ilmanlaatuosiossa esitettyjen menetelmien lisäksi sekä muita mallinnustuloksia herkempien kohteiden osalta.

Kaikki varavoimageneraattorin arviointia koskevat oletukset on esitetty pääraportin ilmanlaatuluvussa.

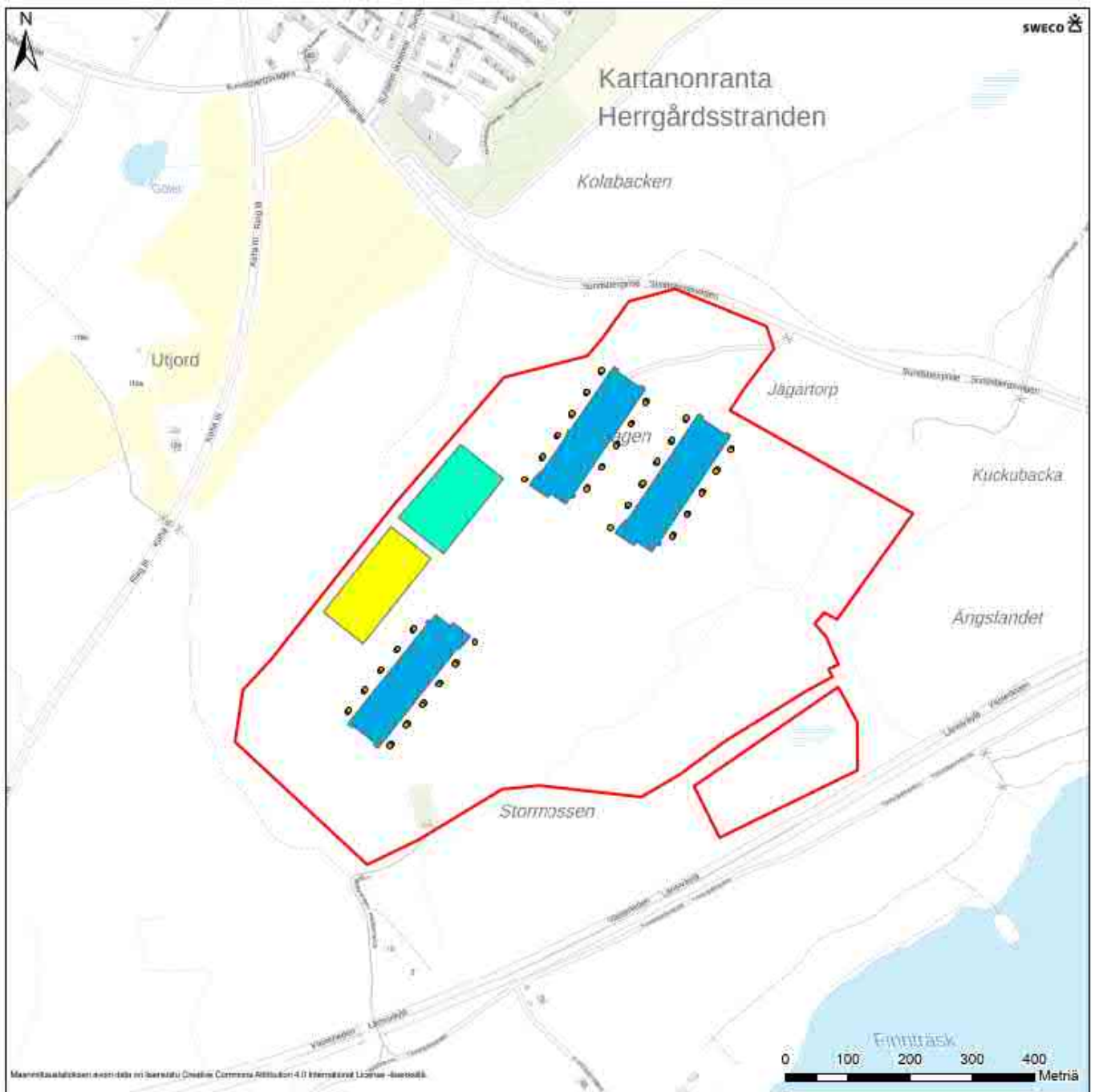
11.2 Varavoimageneraattorin mallinnus

Laitteparametrit

Tässä toimintavaiheen ilmanlaadun arvioinnissa käytetyt lähtöparametrit perustuvat Rolls Roycen suunnittelemiin generaattoreihin. Generaattorien mallinnetut päästöparametrit on esitetty alla olevassa Taulukossa 11.A1. Piippujen sijainnit on esitetty Kuvassa 11.A1.

Taulukko 11.A1: Varavoimageneraattorin moottorin ulosvirtausparametrit 100 %:n kuormituksella, joita käytetään ilmanlaadun mallintamisessa.

Parametri (per moottori)	Kaikki generaattorit	Päärakennuksen generaattorit
Yksiköiden lukumäärä	63 (24 vaihtoehdossa VE2)	3 (1 vaihtoehdossa VE2)
Generaattorin malli	20V4000G94LF	18V2000G26F
Generaattorin teho (KWe) 100 %:n kuormituksella	3307	1212
Piipun korkeus, maanpinnan yläpuolella (m)	24	24
Piipun sisähalkaisija (m)	0.604	0.355
Vapautuva lämpötila (°C)	474.5	472.5
Päästönopeus piipun ulostulossa (m/s)	41.5	38.4
Todellinen virtausnopeus piippu kohden (Am ³ /s)	11.9	3.8
Normaali virtausnopeus piippua kohden (Nm ³ /s) *	8.1	2.8
NO _x päästöpitoisuus (mg/Nm ³)	886	884
NO _x päästötaso (g/s)	0.72	0.24
PM ₁₀ päästöpitoisuus (mg/Nm ³)	3.9	2.2
PM ₁₀ päästötaso (g/s)	0.032	0.006
SO ₂ päästöpitoisuus (mg/Nm ³)	0.4	0.3
SO ₂ päästötaso (g/s)	0.003	0.001
CO päästöpitoisuus (mg/Nm ³)	41.8	29.6
CO päästötaso (g/s)	0.34	0.08
NH ₃ päästöpitoisuus (mg/Nm ³)**	10	10
NH ₃ päästötaso (g/s)	0.08	0.03
O ₂ pitoisuus (% dry)	9.9	9.2
Veden määrä (%)	24	24
*Normalisoitu 273K, 101.3kPa, kuiva		
** NH ₃ :lle käytettiin Yhdistyneen kuningaskunnan BAT-päästöraja-arvoa, koska generaattoreista ei ollut saatavilla näitä tietoja. Tiedot ovat suurimman ja pahimman tapauksen arvoja.		



Selite

- | | | |
|--|--|--|
| Kirkkonummen hankealueen rajaus | Hammars sähköasemat | Generaattorin sijainnit |
| Rakennukset HEL04 - 06 | Kolabacken sähköasemat | |

Kuva 11.A1: Arvioinnin yhteydessä mallinnettujen piippujen ja rakennusten sijainnit.

Paikalliset meteorologiset tiedot

Sademallinnus perustuu viiden vuoden (2017–2021) tuntikohtaisiin meteorologisiin tietoihin, jotta voidaan ottaa huomioon vuosittainen vaihtelu ja vähentää näin epätyypillisten olosuhteiden vaikutusta. Espoon Tapiolan sääasemalta olevaa tietoa on käytetty, mikä edustaa saatavilla olevaa dataa alueelta. Tuuliruusu jokaiselta viiden vuoden meteorologisista tiedoista on esitetty Kuvassa 11.A2. Tuulimittarin korkeus AERMOD:ssa on asetettu 6 metriin peruskorkeuden tason yläpuolelle.

Kaikki luvun 11 ilmanlaatua koskevissa kohdissa 11.2 ja 11.3 esitetyt tulokset edustavat kaikkien viiden vuoden säätietojen ennustettua pahimman tapauksen vaikutusta.



Kuva 11.A2: Tuulirusuja Espoon Tapiolasta vuosina 2017–2021

Maaston hoito

Paikallista maastoa on tutkittu Webgisistä verkossa käyttämällä SRTM30- Shuttle Radar Topography Mission-työkalua, jonka globaali kattavuus on ~ 900 m. Maastovaihtoehdot on asetettu tasaiseen ja kohotettuun maastoon, ja kaikkien kohteiden korkeus on muutettu sisältämään maaston korkeustiedot. Rakennus- ja lähdekorkeudet on asetettu hanketietojen mukaan ja tonttia tasoitetaan osana hanketta.

Rakennusten savupainauma

Rakennusten sijainti lähellä päästölähteitä voi merkittävästi vaikuttaa päästöjen leviämiseen savupainaumana, joka johtaa korkeampiin epäpuhtauspitoisuuksiin rakennusten jälkeen. Kaikki ehdotetut rakennukset on sisällytetty mallikokoonpanoon, joka on kuvattu Taulukossa 11.A2 ja Kuvassa 11.A1.

Taulukko 11.A2: Mallinnetut rakennustiedot

Rakennus	Vertailupiste (lounaiskulma)/Kulman koordinaatit		Korkeus (m)	X-pituus (m)**	Y-pituus (m)**	Kääntökulma (astetta)**
	X (m)	Y (m)				
HEL 04	363873.52	6670172.53	22.0	-	-	-
	363897.06	6670154.15		-	-	-
	363901.58	6670159.68		-	-	-
	363929.53	6670137.72		-	-	-
	363919.13	6670125		-	-	-
HEL 05	364058	6670366	22.0	-	-	-
	364054	6670360		-	-	-
	364024	6670380		-	-	-
	364034	6670394		-	-	-
	364036	6670394		-	-	-
HEL 06	364289	6670491	22.0	-	-	-
	364292	6670493		-	-	-
	364295	6670492		-	-	-
	364296	6670496		-	-	-
	364304	6670491		-	-	-
Sähköasema 1	363914	6670445	7.0	-	-	-
	363982	6670390		-	-	-
	363886	6670270		-	-	-
	363814	6670328		-	-	-
Sähköasema 2	363693	6670176	7.0	81	175	322

* Kaikki koordinaatit ovat UTM WGS84 UTM Zone 35 N-projektin koordinaattijärjestelmässä.

** Pituus- ja kulmatiedot vaaditaan vain rakennuksille, jotka piirretty suorakulmioiksi monikulmion sijaan.

Erillisten kohteiden sijainnit

Toiminnan aikaisen päästöarvioinnin 751 kohteesta Taulukossa 11.A3 on esitetty tiedot 27 lähimmästä asuin- ja koulurakennuksesta. Lisäksi Taulukko 11.A3 sisältää 31 mallinnettua erillistä sijaintia, jotka edustavat ekologisia kohteita 10 km säteellä hankealueesta. Näitä alueita ovat:

- Finnträskin vanhat metsät, erityisten suojelutoimien alue (SAC)
- Espoonlahti - Saunalahti, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
- Saltfjärdenin - Tavastfjärdenin lintuvedet, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
- Meiko – Lapträsk, erityisten suojelutoimien alue (SAC)
- Vanhankaupunginlahti ja Laajalahti, Ramsar -alueet
- Nuuksio, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
- Matalajärvi, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
- Finnträskin luonnonsuojelualue

Alueen pohjoispuolella noin 1 kilometrin päässä on yksi terveydenhuoltolaitos (Masalan terveyskeskus).

Yksityiskohdat näistä malliin sisältyvistä kohteista mukaan lukien koordinaatit ja mallinnettu korkeus metreinä maanpinnan yläpuolella on esitetty Taulukossa 11.A3.

Kaikki koordinaatit ovat UTM WGS84 UTM Zone 35 N-koordinaatistossa. Kunkin mallinnetun kohteen sijainnit on esitetty Kuvassa 11.2 luvussa 11 (Ilmanlaatu) ja alla Kuvassa 11.A3.

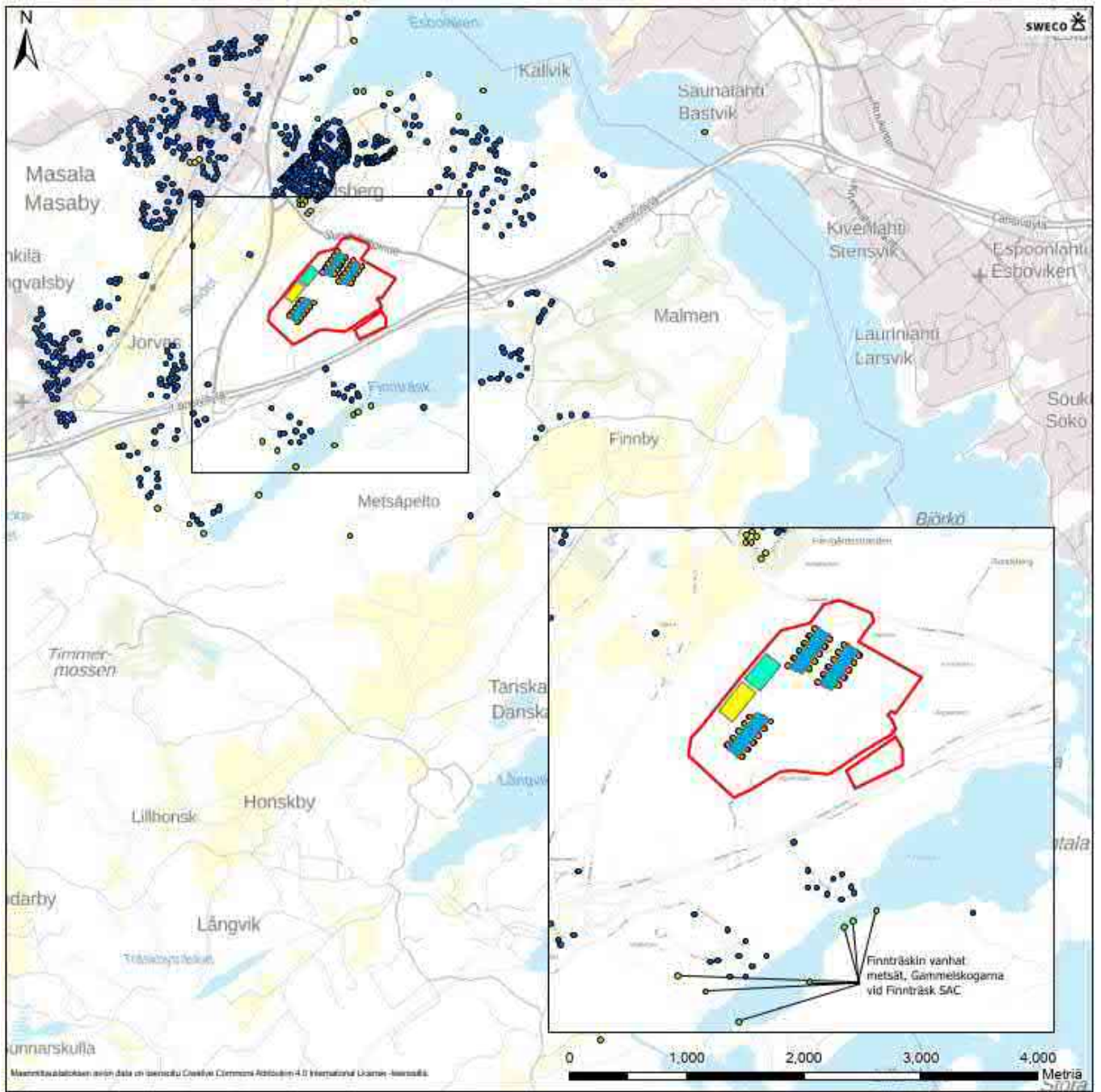
Taulukko 11.A3: Kohteiden erilliset sijainnit

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Kohteen tyyppi/Ekologinen nimi
R1	363891	6670889	Koulu (Kartanonrannan koulu)
R2	363823	6671001	
R3	363848	6671016	
R4	363819	6670965	
R5	363913	6670915	
R6	363871	6670994	
R7	363847	6670965	
R105	363898	6671040	Asuinalue Koulurakennus (Nissnikun koulu)
R110	363968	6671012	
R111	363994	6671026	
R112	363982	6671035	
R113	363970	6671045	
R114	363956	6671055	
R115	364020	6671051	
R117	364046	6671072	
R118	364036	6671081	
R119	364024	6671091	
R168	364063	6671091	
R169	364067	6671099	
R437	364043	6669563	
R438	364109	6669429	
R440	364269	6669415	
R441	364228	6669392	
R595	363397	6670540	
R660	362927	6671327	
R661	362964	6671352	
R662	362882	6671330	
E1	364430	6669245	Finnträskin vanhat metsät, erityisten suojelutoimien alue (SAC)
E2	363787	6668724	
E3	363632	6668864	
E4	364118	6668908	
E5	363502	6668939	
E6	363474	6668487	

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Kohteen tyyppi/Ekologinen nimi
E7	363000	6668155	Espoonlahti-Saunalahti, Espoonlahti-Saunalahti erityisten suojelutoimien alue (SAC)
E8	362880	6668234	
E9	362607	6668371	
E10	364250	6668134	
E11	364319	6669194	
E12	364278	6669167	
E13	363974	6671701	
E16	364304	6671935	
E15	364367	6671933	
E14	364587	6671918	
E17	365177	6671723	
E18	364282	6672370	
E19	365389	6671943	
E20	364921	6672081	
E102	367279	6671589	Espoonlahti-Saunalahti, Espoonlahti-Saunalahti erityisten suojelutoimien alue (SAC)
E103	367749	6667177	Espoonlahti - Saunalahti, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
E104	367214	6667911	
E105	366074	6666940	
E106	360579	6664845	Saltfjärdenin - Tavastfjärdenin lintuvedet, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
E107	366387	6663823	Espoonlahti - Saunalahti, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)
E108	356696	6672282	Meiko – Lappträsk, erityisten suojelutoimien alue (SAC)
E109	355238	6671028	
E110	378532	6674529	Vanhankaupunginlahti ja Laajalahti, Ramsar -alueet
E111	367605	6681438	Nuoksio
E112	372093	6680920	Matalajärvi, erityisten suojelutoimien alue (SAC)/erityinen suojelualue (SPA)

* Kaikki koordinaatit ovat UTM WGS84 UTM Zone 35 N-projektin koordinaattijärjestelmässä.

** Kaikki kohteet on mallinnettu 1,5 metrin korkeudella maanpinnasta.



Selite

- | | | | |
|--|---|--|--|
| Kirkkonummen hankealueen rajaus | Kolbacken sähköasemat | Kohde | ● Ihminen |
| Rakennukset HEL04 - 06 | ○ Generaattorin sijainnit | ○ Ekologinen | |
| Hammars sähköasemat | | ○ Koulutus | |

Kuva 11.A3: Kaikkien mallinnettujen herkkien kohteiden sijainnit varavoimageneraattorien päästöjen arviointia varten

Ruudukoidut kohteet

Maanpinnan epäpuhtauspitoisuudet on mallinnettu käyttämällä sisäkkäistä ruudukkolähestymistapaa ennustettujen maanpinnan epäpuhtauspitoisuuksien keräämiseksi määritetyllä tutkimusalueella. Kohteiden ruudukkoetäisyys kasvaa etäisyyden myötä päästölähteistä. Tarkemmat tiedot ovat esitettyinä Taulukossa 11-A4.

Taulukko 11.A4: Sisäkkäinen ruudukkodata

Ruudukko	Arvioitu etäisyys pistelähteistä [m]	Kohteiden välimatka [m]
Ruutu 1	0 - 200	20
Ruutu 2	200 - 500	50
Ruutu 3	500 - 3000	100
Ruutu 4	3000 - 5000	200
Ruutu 5	5000 - 6000	500

11.3 Tulostaulukot - Vaihtoehto VE1

Tämän osion tulokset Taulukossa 11.A3 osoittavat suurimpia ennustettuja pitoisuuksia lähimmissä asuinkiinteistöissä ja koulurakennuksissa. Kuitenkin kaikkien mallinnettujen kohteiden (720) täydellinen data on saatavilla pyynnöstä. Näitä kohteita on verrattu ihmisten terveyteen vaikuttaviin raja- ja ohjearvoihin.

Ihmisten terveyteen vaikuttavien kohteiden lisäksi Taulukossa 11.A3 on esitetty suurimmat pitoisuudet 31 alueella lähellä ekologistia kohteita ja niitä on verrattu ekologisten ominaisuuksien suojelun kannalta merkittäviin raja-arvoihin.

Arvioinnin yhteydessä valittujen kohteiden tulosten analyysi on tehty YVA-selostuksen Ilmanlaatu-luvun 11 puitteissa.

Kunkin päästölähteen (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}) suurin ennustettu vuotuinen osuus maanpinnan tasolla koko mallinnetulla tutkimusalueella on esitetty YVA-raportissa Ilmanlaatu-luvun (kappale 11) Kuvissa 11.6–11.8.

Kohteen erilliset sijainnit

Taulukko 11.A5: Enimmäisennustetut yhden tunnin NO₂ pitoisuudet perustuen 100 tunnin mittaiseen toimintaan valituissa herkissä kohteissa vaikuttaen ihmisten terveyteen

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (150 µg/m ³ ohjearvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (200 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	1h keskiarvo (µg/m ³)	1h keskiarvo % ohjearvosta (150 µg/m ³)	1h keskiarvo % raja-arvosta (200 µg/m ³)
R1	363891	6670889	145.7	97.2	72.9	40.6	186.3	124.2	93.2
R2	363823	6671001	146.8	97.9	73.4		187.4	124.9	93.7
R3	363848	6671016	145.3	96.8	72.6		185.8	123.9	92.9
R4	363819	6670965	149.4	99.6	74.7		190.0	126.7	95.0
R5	363913	6670915	143.8	95.9	71.9		184.3	122.9	92.2
R6	363871	6670994	144.7	96.5	72.4		185.3	123.5	92.6
R7	363847	6670965	146.0	97.4	73.0		186.6	124.4	93.3
R105	363898	6671040	142.2	94.8	71.1		182.8	121.9	91.4
R110	363968	6671012	140.7	93.8	70.4		181.3	120.9	90.6
R111	363994	6671026	132.1	88.1	66.0		172.6	115.1	86.3
R112	363982	6671035	135.1	90.1	67.6		175.7	117.1	87.8
R113	363970	6671045	137.4	91.6	68.7		178.0	118.7	89.0
R114	363956	6671055	139.4	93.0	69.7		180.0	120.0	90.0
R115	364020	6671051	134.4	89.6	67.2		175.0	116.7	87.5
R117	364046	6671072	140.0	93.4	70.0		180.6	120.4	90.3
R118	364036	6671081	138.8	92.5	69.4		179.3	119.6	89.7
R119	364024	6671091	136.6	91.1	68.3		177.2	118.1	88.6
R168	364063	6671091	142.1	94.8	71.1		182.7	121.8	91.4
R169	364067	6671099	142.2	94.8	71.1		182.8	121.9	91.4
R437	364043	6669563	165.9	110.6	82.9		206.4	137.6	103.2
R438	364109	6669429	149.8	99.9	74.9		190.4	126.9	95.2
R440	364269	6669415	139.1	92.7	69.5		179.6	119.8	89.8
R441	364228	6669392	132.1	88.0	66.0		172.6	115.1	86.3
R595	363397	6670540	138.8	92.6	69.4		179.4	119.6	89.7
R660	362927	6671327	120.4	80.3	60.2		161.0	107.3	80.5
R661	362964	6671352	123.3	82.2	61.7		163.9	109.2	81.9
R662	362882	6671330	117.5	78.3	58.8	158.1	105.4	79.0	
Lihavoidut luvut osoittavat kyseisen rajan tai ohjearvon ylitystä									

Taulukko 11.A6: Enimmäisennustetut 24 tunnin keskimääräiset NO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 tunnin toimintaan valituissa ihmisen terveyteen liittyvissä herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (70 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h Keskiarvo % ohjearvosta (70 µg/m ³)
R1	363891	6670889	42.9	61.3	40.6	83.5	119.2
R2	363823	6671001	38.0	54.2		78.5	112.2
R3	363848	6671016	36.8	52.6		77.4	110.6
R4	363819	6670965	38.8	55.4		79.3	113.3
R5	363913	6670915	42.7	60.9		83.2	118.9
R6	363871	6670994	39.1	55.9		79.7	113.8
R7	363847	6670965	39.4	56.2		79.9	114.2
R105	363898	6671040	41.6	59.4		82.2	117.4
R110	363968	6671012	43.4	62.0		83.9	119.9
R111	363994	6671026	42.5	60.8		83.1	118.7
R112	363982	6671035	41.9	59.8		82.4	117.8
R113	363970	6671045	41.4	59.2		82.0	117.1
R114	363956	6671055	41.4	59.1		82.0	117.1
R115	364020	6671051	42.5	60.8		83.1	118.7
R117	364046	6671072	42.6	60.9		83.2	118.9
R118	364036	6671081	41.7	59.5		82.2	117.5
R119	364024	6671091	41.1	58.7		81.7	116.7
R168	364063	6671091	43.2	61.6		83.7	119.6
R169	364067	6671099	43.0	61.5		83.6	119.4
R437	364043	6669563	46.7	66.6		87.2	124.6
R438	364109	6669429	42.6	60.9		83.2	118.9
R440	364269	6669415	39.2	56.1		79.8	114.0
R441	364228	6669392	40.1	57.3		80.6	115.2
R595	363397	6670540	29.6	42.4		70.2	100.3
R660	362927	6671327	18.0	25.8		58.6	83.7
R661	362964	6671352	18.6	26.5		59.1	84.5
R662	362882	6671330	17.0	24.4		57.6	82.3

Lihavoidut luvut osoittavat kyseisen rajan tai ohjearvon ylitystä

Taulukko 11.A7: Suurimmat ennustetut keskimääräiset vuotuiset NO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 tunnin toimintaan valituissa ihmisen terveyteen liittyvissä herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	0.17	0.44	20.3	20.5	51.1
R2	363823	6671001	0.14	0.35		20.4	51.1
R3	363848	6671016	0.14	0.35		20.4	51.1
R4	363819	6670965	0.15	0.37		20.4	51.1
R5	363913	6670915	0.17	0.42		20.5	51.1
R6	363871	6670994	0.15	0.37		20.4	51.1
R7	363847	6670965	0.15	0.38		20.4	51.1
R105	363898	6671040	0.14	0.35		20.4	51.0
R110	363968	6671012	0.15	0.37		20.4	51.1
R111	363994	6671026	0.15	0.36		20.4	51.1
R112	363982	6671035	0.14	0.36		20.4	51.1
R113	363970	6671045	0.14	0.35		20.4	51.1
R114	363956	6671055	0.14	0.34		20.4	51.0
R115	364020	6671051	0.14	0.35		20.4	51.1
R117	364046	6671072	0.14	0.34		20.4	51.0
R118	364036	6671081	0.14	0.34		20.4	51.0
R119	364024	6671091	0.13	0.33		20.4	51.0
R168	364063	6671091	0.13	0.34		20.4	51.0
R169	364067	6671099	0.13	0.33		20.4	51.0
R437	364043	6669563	0.13	0.32		20.4	51.0
R438	364109	6669429	0.10	0.25		20.4	51.0
R440	364269	6669415	0.10	0.25		20.4	50.9
R441	364228	6669392	0.09	0.24		20.4	50.9
R595	363397	6670540	0.11	0.27		20.4	51.0
R660	362927	6671327	0.04	0.10		20.3	50.8
R661	362964	6671352	0.04	0.11		20.3	50.8
R662	362882	6671330	0.04	0.10		20.3	50.8

Taulukko 11.A8: Ennustetut vuotuiset keskimääräiset NO_x pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ekologisissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (30 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (30 µg/m ³ raja-arvo)
E1	364430	6669245	0.11	0.37	20.3	20.4	68.0
E2	363787	6668724	0.06	0.19		20.3	67.8
E3	363632	6668864	0.07	0.23		20.3	67.8
E4	364118	6668908	0.07	0.24		20.4	67.8
E5	363502	6668939	0.08	0.26		20.4	67.9
E6	363474	6668487	0.05	0.16		20.3	67.8
E7	363000	6668155	0.04	0.13		20.3	67.7
E8	362880	6668234	0.04	0.14		20.3	67.7
E9	362607	6668371	0.04	0.13		20.3	67.7
E10	364250	6668134	0.03	0.11		20.3	67.7
E11	364319	6669194	0.10	0.34		20.4	67.9
E12	364278	6669167	0.10	0.32		20.4	67.9
E13	363974	6671701	0.08	0.26		20.4	67.9
E14	364304	6671918	0.06	0.21		20.3	67.8
E15	364304	6671933	0.06	0.22		20.3	67.8
E16	364304	6671935	0.06	0.21		20.3	67.8
E17	364304	6671723	0.06	0.20		20.3	67.8
E18	364304	6672370	0.04	0.13		20.3	67.7
E19	364304	6671943	0.04	0.15		20.3	67.8
E20	364304	6672081	0.05	0.16		20.3	67.8
E102	367279	6671589	0.02	0.07		20.3	67.7
E103	367749	6667177	0.01	0.03	20.3	67.6	
E104	367214	6667911	0.01	0.05	20.3	67.7	
E105	366074	6666940	0.01	0.04	20.3	67.6	
E106	360579	6664845	0.01	0.03	20.3	67.6	
E107	366387	6663823	0.01	0.02	20.3	67.6	
E108	356696	6672282	0.00	0.01	20.3	67.6	
E109	355238	6671028	0.00	0.01	20.3	67.6	
E110	378532	6674529	0.00	0.01	20.3	67.6	
E111	367605	6681438	0.00	0.01	20.3	67.6	

Taulukko 11.A9: Enimmäisennustetut 24 tunnin keskimääräiset PM₁₀ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta			Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h keskiarvo % raja-arvosta		
				(50 µg/m ³ raja-arvo)	(120 µg/m ³ ohjearvo)	(70 µg/m ³ ohjearvo)			(50 µg/m ³ raja-arvo)	(120 µg/m ³ ohjearvo)	(70 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	5.4	10.9	4.5	7.8	31.5	36.9	73.8	30.8	52.7
R2	363823	6671001	4.8	9.6	4.0	6.9		36.3	72.6	30.2	51.8
R3	363848	6671016	4.7	9.3	3.9	6.7		36.1	72.3	30.1	51.6
R4	363819	6670965	4.9	9.8	4.1	7.0		36.4	72.8	30.3	52.0
R5	363913	6670915	5.2	10.4	4.3	7.4		36.7	73.4	30.6	52.4
R6	363871	6670994	4.7	9.5	3.9	6.8		36.2	72.4	30.2	51.7
R7	363847	6670965	5.0	10.0	4.1	7.1		36.5	72.9	30.4	52.1
R105	363898	6671040	4.6	9.2	3.8	6.6		36.1	72.2	30.1	51.6
R110	363968	6671012	5.0	10.0	4.2	7.2		36.5	73.0	30.4	52.1
R111	363994	6671026	4.9	9.8	4.1	7.0		36.4	72.8	30.3	52.0
R112	363982	6671035	4.9	9.8	4.1	7.0		36.4	72.8	30.3	52.0
R113	363970	6671045	4.8	9.7	4.0	6.9		36.3	72.6	30.3	51.9
R114	363956	6671055	4.8	9.5	4.0	6.8		36.2	72.5	30.2	51.8
R115	364020	6671051	4.8	9.6	4.0	6.8		36.3	72.5	30.2	51.8
R117	364046	6671072	4.8	9.7	4.0	6.9		36.3	72.6	30.3	51.9
R118	364036	6671081	4.7	9.5	3.9	6.8		36.2	72.4	30.2	51.7
R119	364024	6671091	4.6	9.2	3.8	6.6		36.1	72.2	30.1	51.6
R168	364063	6671091	4.9	9.8	4.1	7.0		36.4	72.8	30.3	52.0
R169	364067	6671099	4.9	9.8	4.1	7.0		36.4	72.8	30.3	52.0
R437	364043	6669563	5.9	11.7	4.9	8.4		37.4	74.7	31.1	53.4
R438	364109	6669429	5.4	10.8	4.5	7.7		36.9	73.7	30.7	52.7
R440	364269	6669415	4.9	9.9	4.1	7.1		36.4	72.8	30.4	52.0
R441	364228	6669392	5.0	10.1	4.2	7.2		36.5	73.1	30.4	52.2
R595	363397	6670540	3.6	7.2	3.0	5.2		35.1	70.2	29.2	50.1
R660	362927	6671327	2.3	4.6	1.9	3.3		33.8	67.5	28.1	48.2
R661	362964	6671352	2.3	4.7	2.0	3.3		33.8	67.7	28.2	48.3
R662	362882	6671330	2.1	4.3	1.8	3.1		33.6	67.3	28.0	48.0

Taulukko 11.A10: Ennustetut suurimmat vuotuiset keskimääräiset PM₁₀ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	0.01	0.03	15.7	15.8	39.4
R2	363823	6671001	0.01	0.02		15.7	39.4
R3	363848	6671016	0.01	0.02		15.7	39.4
R4	363819	6670965	0.01	0.02		15.8	39.4
R5	363913	6670915	0.01	0.03		15.8	39.4
R6	363871	6670994	0.01	0.02		15.8	39.4
R7	363847	6670965	0.01	0.02		15.8	39.4
R105	363898	6671040	0.01	0.02		15.7	39.4
R110	363968	6671012	0.01	0.02		15.8	39.4
R111	363994	6671026	0.01	0.02		15.8	39.4
R112	363982	6671035	0.01	0.02		15.8	39.4
R113	363970	6671045	0.01	0.02		15.7	39.4
R114	363956	6671055	0.01	0.02		15.7	39.4
R115	364020	6671051	0.01	0.02		15.7	39.4
R117	364046	6671072	0.01	0.02		15.7	39.4
R118	364036	6671081	0.01	0.02		15.7	39.4
R119	364024	6671091	0.01	0.02		15.7	39.4
R168	364063	6671091	0.01	0.02		15.7	39.4
R169	364067	6671099	0.01	0.02		15.7	39.4
R437	364043	6669563	0.01	0.02		15.7	39.4
R438	364109	6669429	0.01	0.02		15.7	39.4
R440	364269	6669415	0.01	0.02		15.7	39.4
R441	364228	6669392	0.01	0.01		15.7	39.4
R595	363397	6670540	0.01	0.02		15.7	39.4
R660	362927	6671327	<0.01	0.01		15.7	39.4
R661	362964	6671352	<0.01	0.01		15.7	39.4
R662	362882	6671330	<0.01	0.01		15.7	39.4

Taulukko 11.A11: Ennustetut vuotuiset keskimääräiset PM_{2.5} pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (25 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (25 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	0.01	0.04	6.1	6.1	15.2
R2	363823	6671001	0.01	0.04		6.1	15.2
R3	363848	6671016	0.01	0.04		6.1	15.2
R4	363819	6670965	0.01	0.04		6.1	15.2
R5	363913	6670915	0.01	0.04		6.1	15.2
R6	363871	6670994	0.01	0.04		6.1	15.2
R7	363847	6670965	0.01	0.04		6.1	15.2
R105	363898	6671040	0.01	0.03		6.1	15.2
R110	363968	6671012	0.01	0.04		6.1	15.2
R111	363994	6671026	0.01	0.04		6.1	15.2
R112	363982	6671035	0.01	0.04		6.1	15.2
R113	363970	6671045	0.01	0.04		6.1	15.2
R114	363956	6671055	0.01	0.03		6.1	15.2
R115	364020	6671051	0.01	0.04		6.1	15.2
R117	364046	6671072	0.01	0.03		6.1	15.2
R118	364036	6671081	0.01	0.03		6.1	15.2
R119	364024	6671091	0.01	0.03		6.1	15.2
R168	364063	6671091	0.01	0.03		6.1	15.2
R169	364067	6671099	0.01	0.03		6.1	15.2
R437	364043	6669563	0.01	0.03		6.1	15.2
R438	364109	6669429	0.01	0.03		6.1	15.2
R440	364269	6669415	0.01	0.02		6.1	15.2
R441	364228	6669392	0.01	0.02		6.1	15.2
R595	363397	6670540	0.01	0.03		6.1	15.2
R660	362927	6671327	<0.01	0.01		6.1	15.2
R661	362964	6671352	<0.01	0.01		6.1	15.2
R662	362882	6671330	<0.01	0.01		6.1	15.2

Taulukko 11.A12: Suurimmat ennustetut 1 tunnin keskimääräiset SO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (350 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (250 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	1h Keskiarvo (µg/m ³)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (350 µg/m ³ raja-arvo)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (250 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	1.7	0.5	0.7	0.9	2.6	0.7	1.0
R2	363823	6671001	1.7	0.5	0.7		2.6	0.7	1.0
R3	363848	6671016	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R4	363819	6670965	1.8	0.5	0.7		2.7	0.8	1.1
R5	363913	6670915	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R6	363871	6670994	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R7	363847	6670965	1.7	0.5	0.7		2.6	0.7	1.0
R105	363898	6671040	1.7	0.5	0.7		2.6	0.7	1.0
R110	363968	6671012	1.7	0.5	0.7		2.6	0.7	1.0
R111	363994	6671026	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R112	363982	6671035	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R113	363970	6671045	1.6	0.5	0.7		2.5	0.7	1.0
R114	363956	6671055	1.7	0.5	0.7		2.5	0.7	1.0
R115	364020	6671051	1.4	0.4	0.6		2.3	0.7	0.9
R117	364046	6671072	1.5	0.4	0.6		2.4	0.7	0.9
R118	364036	6671081	1.4	0.4	0.6		2.3	0.7	0.9
R119	364024	6671091	1.4	0.4	0.6		2.3	0.7	0.9
R168	364063	6671091	1.6	0.4	0.6		2.4	0.7	1.0
R169	364067	6671099	1.6	0.5	0.6		2.5	0.7	1.0
R437	364043	6669563	2.0	0.6	0.8		2.9	0.8	1.2
R438	364109	6669429	1.9	0.5	0.7		2.7	0.8	1.1
R440	364269	6669415	1.8	0.5	0.7		2.7	0.8	1.1
R441	364228	6669392	1.6	0.5	0.7		2.5	0.7	1.0
R595	363397	6670540	1.7	0.5	0.7		2.5	0.7	1.0
R660	362927	6671327	1.3	0.4	0.5		2.2	0.6	0.9
R661	362964	6671352	1.3	0.4	0.5		2.1	0.6	0.9
R662	362882	6671330	1.4	0.4	0.5		2.2	0.6	0.9

Taulukko 11.A13: Suurimmat ennustetut 24 h keskimääräiset SO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (125 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (80 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h keskiarvo % raja-arvosta (125 µg/m ³ raja-arvosta)	24h Keskiarvo % raja-arvosta (80 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	0.4	0.4	0.6	0.9	1.3	1.1	1.7
R2	363823	6671001	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R3	363848	6671016	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R4	363819	6670965	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R5	363913	6670915	0.5	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R6	363871	6670994	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R7	363847	6670965	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R105	363898	6671040	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R110	363968	6671012	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R111	363994	6671026	0.4	0.3	0.5		1.3	1.1	1.6
R112	363982	6671035	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R113	363970	6671045	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R114	363956	6671055	0.4	0.3	0.5		1.3	1.0	1.6
R115	364020	6671051	0.4	0.3	0.5		1.3	1.1	1.6
R117	364046	6671072	0.5	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R118	364036	6671081	0.4	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R119	364024	6671091	0.4	0.3	0.5		1.3	1.1	1.6
R168	364063	6671091	0.5	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R169	364067	6671099	0.5	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R437	364043	6669563	0.6	0.4	0.7		1.4	1.1	1.8
R438	364109	6669429	0.5	0.4	0.6		1.4	1.1	1.7
R440	364269	6669415	0.5	0.4	0.6		1.3	1.1	1.7
R441	364228	6669392	0.5	0.4	0.6		1.4	1.1	1.7
R595	363397	6670540	0.3	0.3	0.4		1.2	1.0	1.5
R660	362927	6671327	0.2	0.2	0.2		1.1	0.9	1.3
R661	362964	6671352	0.2	0.2	0.2		1.1	0.9	1.3
R662	362882	6671330	0.2	0.1	0.2		1.1	0.9	1.3

Taulukko 11.A14: Suurimmat ennustetut vuotuiset SO₂ pitoisuudet alle 100 käyttötunnin aikana valituissa ekologisissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus% raja-arvosta (20 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (20 µg/m ³ raja-arvo)
E1	364430	6669245	<0.01	<0.01	0.4	0.4	2.2
E2	363787	6668724	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E3	363632	6668864	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E4	364118	6668908	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E5	363502	6668939	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E6	363474	6668487	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E7	363000	6668155	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E8	362880	6668234	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E9	362607	6668371	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E10	364250	6668134	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E11	364319	6669194	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E12	364278	6669167	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E13	363974	6671701	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E14	364304	6671918	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E15	364304	6671933	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E16	364304	6671935	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E17	364304	6671723	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E18	364304	6672370	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E19	364304	6671943	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E20	364304	6672081	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E102	367279	6671589	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E103	367749	6667177	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E104	367214	6667911	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E105	366074	6666940	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E106	360579	6664845	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E107	366387	6663823	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E108	356696	6672282	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E109	355238	6671028	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E110	378532	6674529	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E111	367605	6681438	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E112	372093	6680920	<0.01	<0.01	0.4	2.2	

Taulukko 11.A15: Suurimmat ennustetut 1 h keskimääräiset CO pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (20,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ohjearvo)	Taustatso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h Keskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h keskiarvo % raja-arvosta (20,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ohjearvo)
R1	363891	6670889	104.1	0.5	282.4	386.5	1.9
R2	363823	6671001	101.5	0.5		383.9	1.9
R3	363848	6671016	101.3	0.5		383.7	1.9
R4	363819	6670965	101.9	0.5		384.4	1.9
R5	363913	6670915	102.8	0.5		385.3	1.9
R6	363871	6670994	101.2	0.5		383.6	1.9
R7	363847	6670965	102.4	0.5		384.9	1.9
R105	363898	6671040	100.8	0.5		383.2	1.9
R110	363968	6671012	99.1	0.5		381.5	1.9
R111	363994	6671026	100.3	0.5		382.8	1.9
R112	363982	6671035	99.7	0.5		382.1	1.9
R113	363970	6671045	97.4	0.5		379.9	1.9
R114	363956	6671055	99.2	0.5		381.6	1.9
R115	364020	6671051	97.4	0.5		379.8	1.9
R117	364046	6671072	93.8	0.5		376.3	1.9
R118	364036	6671081	95.6	0.5		378.1	1.9
R119	364024	6671091	97.0	0.5		379.5	1.9
R168	364063	6671091	90.4	0.5		372.8	1.9
R169	364067	6671099	90.4	0.5		372.8	1.9
R437	364043	6669563	134.7	0.7		417.2	2.1
R438	364109	6669429	127.8	0.6		410.2	2.1
R440	364269	6669415	122.0	0.6		404.5	2.0
R441	364228	6669392	119.6	0.6		402.0	2.0
R595	363397	6670540	114.0	0.6		396.5	2.0
R660	362927	6671327	89.0	0.4		371.5	1.9
R661	362964	6671352	90.3	0.5		372.8	1.9
R662	362882	6671330	83.1	0.4		365.6	1.8

Taulukko 11.A16: Suurimmat ennustetut 8 h CO pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (10,000 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (8,000 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	8h Keskiarvo (µg/m ³)	8h Keskiarvo % raja-arvosta (10,000 µg/m ³ raja-arvo)	8h Keskiarvo % raja-arvosta (8,000 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	106.5	1.1	1.3	282.4	388.9	3.9	4.9
R2	363823	6671001	99.8	1.0	1.2		382.2	3.8	4.8
R3	363848	6671016	91.1	0.9	1.1		373.6	3.7	4.7
R4	363819	6670965	106.5	1.1	1.3		388.9	3.9	4.9
R5	363913	6670915	97.0	1.0	1.2		379.4	3.8	4.7
R6	363871	6670994	92.2	0.9	1.2		374.7	3.7	4.7
R7	363847	6670965	100.9	1.0	1.3		383.3	3.8	4.8
R105	363898	6671040	80.4	0.8	1.0		362.8	3.6	4.5
R110	363968	6671012	76.3	0.8	1.0		358.8	3.6	4.5
R111	363994	6671026	79.3	0.8	1.0		361.7	3.6	4.5
R112	363982	6671035	78.6	0.8	1.0		361.0	3.6	4.5
R113	363970	6671045	77.1	0.8	1.0		359.5	3.6	4.5
R114	363956	6671055	74.8	0.7	0.9		357.2	3.6	4.5
R115	364020	6671051	80.8	0.8	1.0		363.3	3.6	4.5
R117	364046	6671072	78.4	0.8	1.0		360.9	3.6	4.5
R118	364036	6671081	78.7	0.8	1.0		361.1	3.6	4.5
R119	364024	6671091	78.8	0.8	1.0		361.2	3.6	4.5
R168	364063	6671091	74.5	0.7	0.9		356.9	3.6	4.5
R169	364067	6671099	74.6	0.7	0.9		357.1	3.6	4.5
R437	364043	6669563	109.7	1.1	1.4		392.1	3.9	4.9
R438	364109	6669429	92.1	0.9	1.2		374.5	3.7	4.7
R440	364269	6669415	70.3	0.7	0.9		352.7	3.5	4.4
R441	364228	6669392	66.5	0.7	0.8		349.0	3.5	4.4
R595	363397	6670540	74.2	0.7	0.9		356.6	3.6	4.5
R660	362927	6671327	50.7	0.5	0.6		333.1	3.3	4.2
R661	362964	6671352	51.0	0.5	0.6		333.4	3.3	4.2
R662	362882	6671330	46.4	0.5	0.6		328.8	3.3	4.1

11.4 Tulostaulukot – Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 edustaa generaattoreita, jotka ovat toiminnassa ainoastaan rakennuksessa HEL04 verrattuna vaihtoehtoon VE1, jossa kaikissa rakennuksissa on generaattoreita. Tämän takia vaihtoehto VE2 ei edusta pahinta skenaariota ja ennustetut enimmäisvaikutukset ja pitoisuudet ovat alhaisemmat verrattuna vaihtoehtoon VE1.

Tämän osion tulokset Taulukossa 11.A3 edustavat suurimpia ennustettuja pitoisuuksia lähimmässä 27 asuinkiinteistössä ja koulurakennuksessa. Kuitenkin mallinnettujen kohteiden (720) täydellinen data on saatavilla pyynnöstä. Näitä kohteita on verrattu ihmisten terveyteen vaikuttaviin raja- ja ohjearvoihin.

Taulukon 11.A3 mukaisten ihmisten terveyteen vaikuttavien kohteiden lisäksi on verrattu ennustettuja enimmäispitoisuuksia 31 mallinnetussa erillisessä paikassa lähellä olevien ekologisten alueiden määrittelyssä ekologisten ominaisuuksien suojelun kannalta oleellisiin raja-arvoihin.

Vaihtoehdon VE2 tuloksia ei ole käsitelty YVA-selostuksen ilmalaadun pääluvussa (luku 11), koska vaihtoehto VE1 edustaa pahinta skenaariota (katso kohta 11.1.2). Osiossa 11.4.2 luvun 11 Ilmanlaadun kohdassa kunkin herkän kohteen pahin mahdollinen vaikutus on esitetty vaihtoehdolle VE1. Tulokset osoittavat, että vaihtoehtoon VE2 liittyvät vaikutukset ovat merkityksettömiä, ei niillä siten ole merkittävää vaikutusta.

Suurimmat ennustetut keskimääräiset vuotuiset generaattorien osuudet kullekin päästölähteelle maanpinnan tasolla mallinnetulla tutkimusalueella VE2-skenaariossa on esitetty kohdissa 11.A4-A6.

Taulukko 11.A17: Suurimmat ennustetut 1 h NO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (150 µg/m ³ ohjearvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (200 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	1h Keskiarvo (µg/m ³)	1h Keskiarvo % ohjearvosta (150 µg/m ³)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (200 µg/m ³)
R1	363891	6670889	77.4	51.6	38.7	40.6	117.9	78.6	59.0
R2	363823	6671001	75.3	50.2	37.7		115.9	77.3	58.0
R3	363848	6671016	75.3	50.2	37.6		115.8	77.2	57.9
R4	363819	6670965	75.8	50.5	37.9		116.3	77.5	58.2
R5	363913	6670915	76.3	50.9	38.2		116.9	77.9	58.5
R6	363871	6670994	75.1	50.1	37.6		115.7	77.1	57.8
R7	363847	6670965	76.1	50.8	38.1		116.7	77.8	58.3
R105	363898	6671040	74.9	49.9	37.5		115.5	77.0	57.7
R110	363968	6671012	73.6	49.0	36.8		114.1	76.1	57.1
R111	363994	6671026	74.6	49.7	37.3		115.1	76.8	57.6
R112	363982	6671035	74.1	49.4	37.0		114.6	76.4	57.3
R113	363970	6671045	72.3	48.2	36.2		112.9	75.3	56.4
R114	363956	6671055	73.7	49.2	36.9		114.3	76.2	57.1
R115	364020	6671051	72.4	48.3	36.2		113.0	75.3	56.5
R117	364046	6671072	69.8	46.5	34.9		110.4	73.6	55.2
R118	364036	6671081	71.1	47.4	35.6		111.7	74.5	55.8
R119	364024	6671091	72.2	48.1	36.1		112.7	75.2	56.4
R168	364063	6671091	67.2	44.8	33.6		107.7	71.8	53.9
R169	364067	6671099	67.1	44.8	33.6		107.7	71.8	53.8
R437	364043	6669563	100.5	67.0	50.2		141.0	94.0	70.5
R438	364109	6669429	95.3	63.6	47.7		135.9	90.6	68.0
R440	364269	6669415	90.5	60.4	45.3		131.1	87.4	65.6
R441	364228	6669392	88.8	59.2	44.4		129.3	86.2	64.7
R595	363397	6670540	84.7	56.5	42.4		125.3	83.5	62.6
R660	362927	6671327	66.2	44.2	33.1		106.8	71.2	53.4
R661	362964	6671352	67.1	44.8	33.6		107.7	71.8	53.9
R662	362882	6671330	61.9	41.3	31.0		102.5	68.3	51.2

Lihavoidut luvut osoittavat kyseisen rajan tai ohjearvon ylitystä

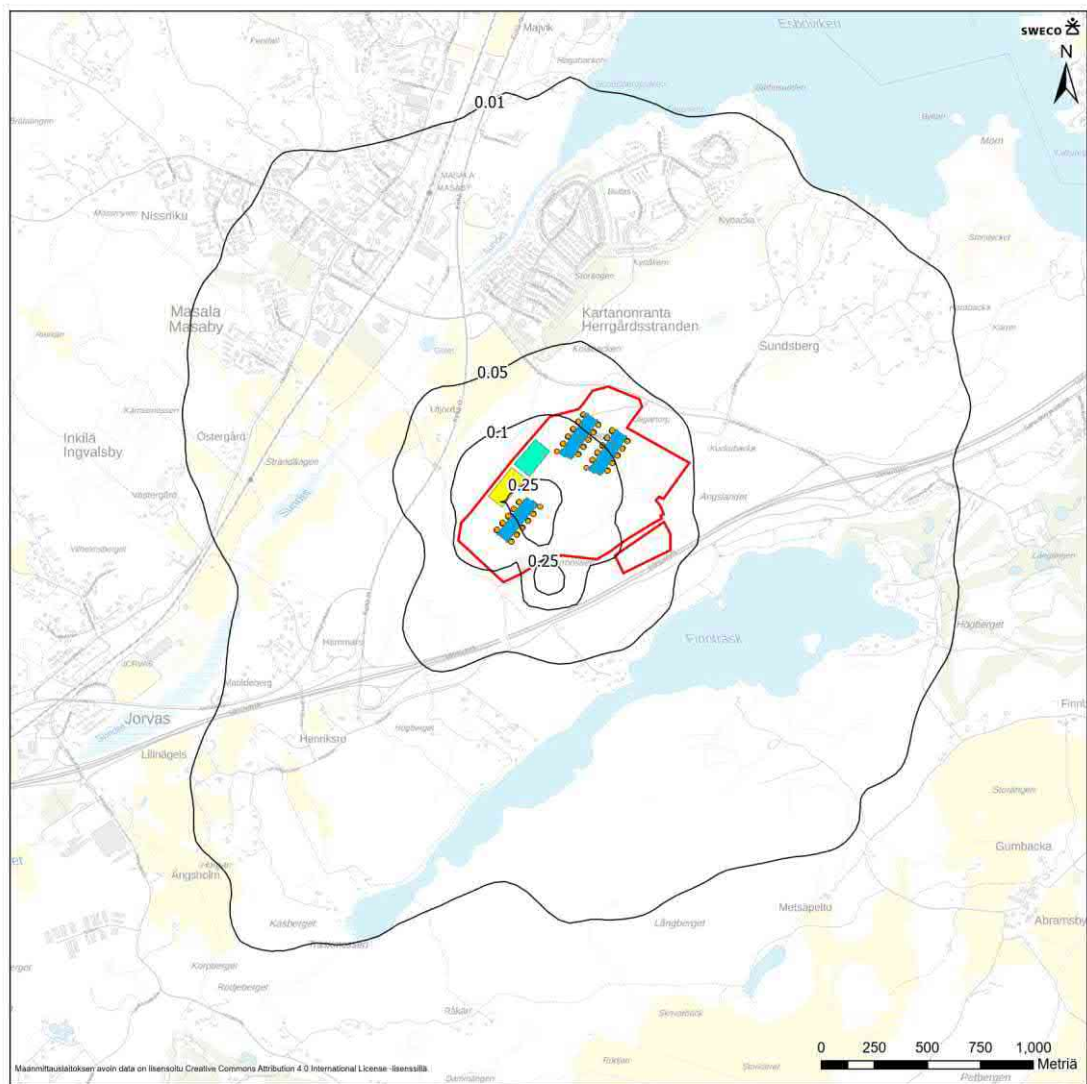
Taulukko 11.A18: Suurimmat ennustetut 24 h NO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (70 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h Keskiarvo % raja-arvosta (70 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	16.5	23.6	40.6	57.1	81.5
R2	363823	6671001	14.8	21.1		55.4	79.1
R3	363848	6671016	14.8	21.1		55.3	79.0
R4	363819	6670965	15.4	22.0		55.9	79.9
R5	363913	6670915	15.4	22.0		56.0	80.0
R6	363871	6670994	15.1	21.6		55.7	79.5
R7	363847	6670965	15.6	22.3		56.2	80.3
R105	363898	6671040	14.0	20.1		54.6	78.0
R110	363968	6671012	12.0	17.1		52.5	75.0
R111	363994	6671026	11.0	15.8		51.6	73.7
R112	363982	6671035	11.2	16.0		51.8	73.9
R113	363970	6671045	11.6	16.5		52.1	74.5
R114	363956	6671055	11.9	17.0		52.5	74.9
R115	364020	6671051	10.8	15.4		51.3	73.3
R117	364046	6671072	10.4	14.8		50.9	72.8
R118	364036	6671081	10.3	14.7		50.8	72.6
R119	364024	6671091	10.1	14.4		50.7	72.4
R168	364063	6671091	10.2	14.5		50.7	72.5
R169	364067	6671099	10.0	14.3		50.6	72.3
R437	364043	6669563	24.6	35.1		65.2	93.1
R438	364109	6669429	19.4	27.7		60.0	85.7
R440	364269	6669415	21.6	30.9		62.2	88.8
R441	364228	6669392	20.0	28.6		60.6	86.5
R595	363397	6670540	18.3	26.2		58.9	84.1
R660	362927	6671327	7.6	10.8		48.1	68.7
R661	362964	6671352	7.6	10.9		48.2	68.8
R662	362882	6671330	7.1	10.2		47.7	68.1

Lihavoidut luvut osoittavat kyseisen rajan tai ohjearvon ylitystä

Taulukko 11.A19: Suurimmat ennustetut keskimääräiset vuotuiset NO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	0.05	0.12	20.3	20.3	50.8
R2	363823	6671001	0.04	0.09		20.3	50.8
R3	363848	6671016	0.04	0.09		20.3	50.8
R4	363819	6670965	0.04	0.10		20.3	50.8
R5	363913	6670915	0.04	0.11		20.3	50.8
R6	363871	6670994	0.04	0.10		20.3	50.8
R7	363847	6670965	0.04	0.10		20.3	50.8
R105	363898	6671040	0.04	0.09		20.3	50.8
R110	363968	6671012	0.04	0.10		20.3	50.8
R111	363994	6671026	0.04	0.09		20.3	50.8
R112	363982	6671035	0.04	0.09		20.3	50.8
R113	363970	6671045	0.04	0.09		20.3	50.8
R114	363956	6671055	0.04	0.09		20.3	50.8
R115	364020	6671051	0.04	0.09		20.3	50.8
R117	364046	6671072	0.04	0.09		20.3	50.8
R118	364036	6671081	0.03	0.09		20.3	50.8
R119	364024	6671091	0.03	0.09		20.3	50.8
R168	364063	6671091	0.03	0.09		20.3	50.8
R169	364067	6671099	0.03	0.08		20.3	50.8
R437	364043	6669563	0.07	0.17		20.4	50.9
R438	364109	6669429	0.05	0.13		20.3	50.8
R440	364269	6669415	0.05	0.12		20.3	50.8
R441	364228	6669392	0.05	0.12		20.3	50.8
R595	363397	6670540	0.06	0.14		20.3	50.8
R660	362927	6671327	0.02	0.04		20.3	50.7
R661	362964	6671352	0.02	0.04		20.3	50.7
R662	362882	6671330	0.01	0.04		20.3	50.7



Selite

- Kirkkonummi hankealueen rajaus
- Kolbacken Sähköasemat
- Rakennukset HEL04 - 06
- Vuotuinen keskimääräinen NO₂ pitoisuuden vaikutus generaattorin osuus (µg/m³)
- Hammars Sähköasemat
- Generaattorin sijainnit

Kuva 11.A4: Suurin ennustettu keskimääräinen vuotuinen generaattorien aiheuttama NO₂ osuus maanpinnan tasolla tutkimusalueen lävitse perustuen 100 käyttötuntiin vuodessa

Taulukko 11.A20: Suurimmat ennustetut NO_x pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ekologisissa herkissä kohteissa

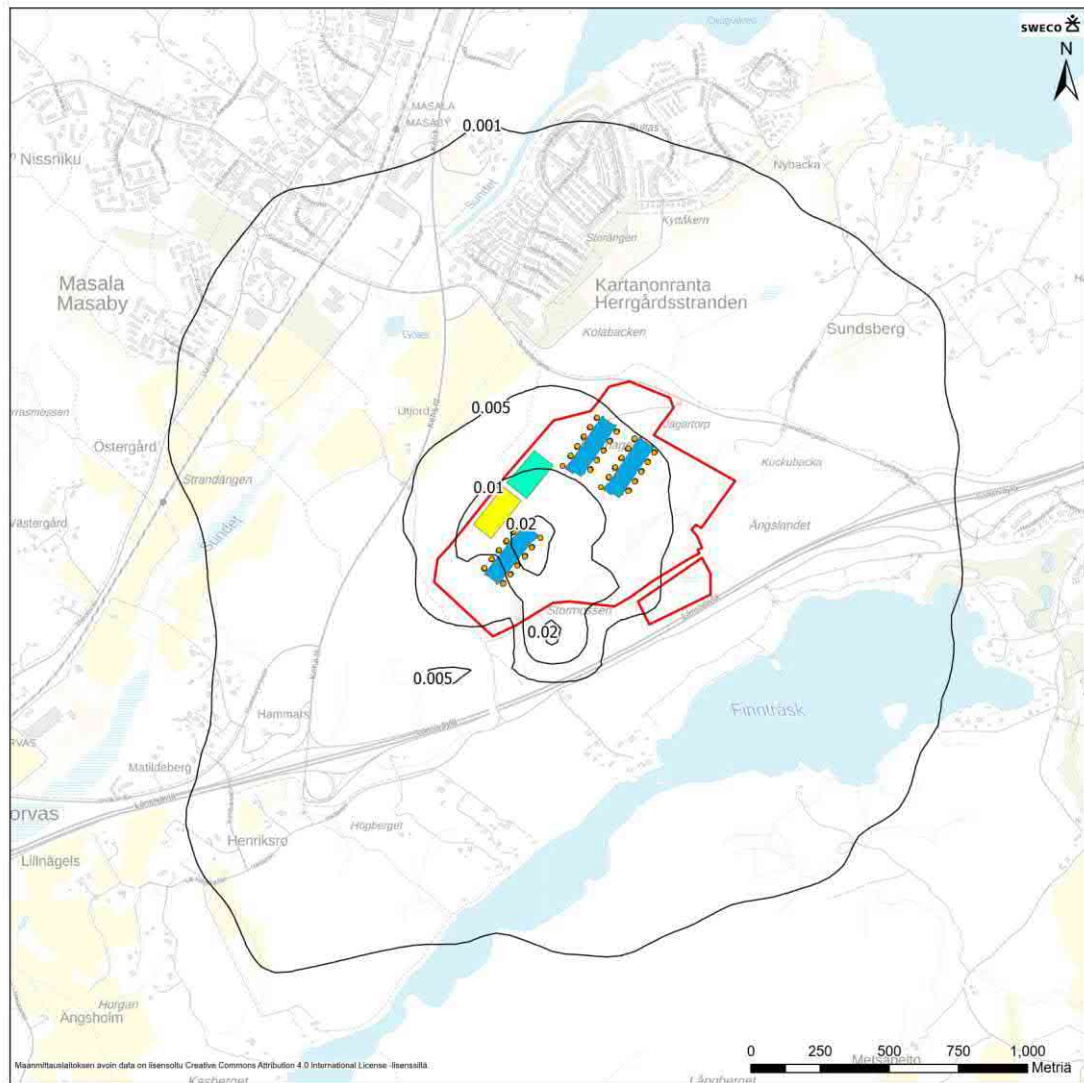
Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (30 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (30 µg/m ³ raja-arvo)
E1	364430	6669245	0.05	0.16	29.0	29.0	96.8
E2	363787	6668724	0.02	0.08		29.0	96.7
E3	363632	6668864	0.03	0.09		29.0	96.8
E4	364118	6668908	0.03	0.12		29.0	96.8
E5	363502	6668939	0.03	0.11		29.0	96.8
E6	363474	6668487	0.02	0.06		29.0	96.7
E7	363000	6668155	0.02	0.05		29.0	96.7
E8	362880	6668234	0.02	0.06		29.0	96.7
E9	362607	6668371	0.02	0.05		29.0	96.7
E10	364250	6668134	0.01	0.05		29.0	96.7
E11	364319	6669194	0.05	0.15		29.0	96.8
E12	364278	6669167	0.05	0.15		29.0	96.8
E13	363974	6671701	0.02	0.07		29.0	96.7
E16	364304	6671935	0.02	0.05		29.0	96.7
E15	364367	6671933	0.02	0.05		29.0	96.7
E14	364587	6671918	0.02	0.05		29.0	96.7
E17	365177	6671723	0.01	0.05		29.0	96.7
E18	364282	6672370	0.01	0.04		29.0	96.7
E19	365389	6671943	0.01	0.04		29.0	96.7
E20	364921	6672081	0.01	0.04		29.0	96.7
E102	367279	6671589	0.01	0.02		29.0	96.7
E103	367749	6667177	0.00	0.01		29.0	96.7
E104	367214	6667911	0.00	0.02		29.0	96.7
E105	366074	6666940	0.00	0.02		29.0	96.7
E106	360579	6664845	0.00	0.01	29.0	96.7	
E107	366387	6663823	0.00	0.01	29.0	96.7	
E108	356696	6672282	0.00	0.00	29.0	96.7	
E109	355238	6671028	0.00	0.00	29.0	96.7	
E110	378532	6674529	0.00	0.00	29.0	96.7	
E111	367605	6681438	0.00	0.00	29.0	96.7	
E112	372093	6680920	0.00	0.00	29.0	96.7	

Taulukko 11.A21: Suurimmat ennustetut 24 h PM₁₀ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta			Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h Keskiarvo % raja-arvosta		
				(50 µg/m ³ raja-arvo)	(120 µg/m ³ ohjearvo)	(70 µg/m ³ ohjearvo)			(50 µg/m ³ raja-arvo)	(120 µg/m ³ ohjearvo)	(70 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	2.1	4.2	1.7	3.0	31.5	33.6	67.2	28.0	48.0
R2	363823	6671001	1.9	3.7	1.6	2.7		33.4	66.7	27.8	47.7
R3	363848	6671016	1.9	3.7	1.6	2.7		33.4	66.7	27.8	47.7
R4	363819	6670965	1.9	3.9	1.6	2.8		33.4	66.9	27.9	47.8
R5	363913	6670915	1.9	3.9	1.6	2.8		33.4	66.9	27.9	47.8
R6	363871	6670994	1.9	3.8	1.6	2.7		33.4	66.8	27.8	47.7
R7	363847	6670965	2.0	4.0	1.6	2.8		33.5	67.0	27.9	47.8
R105	363898	6671040	1.8	3.5	1.5	2.5		33.3	66.5	27.7	47.5
R110	363968	6671012	1.5	3.0	1.3	2.2		33.0	66.0	27.5	47.2
R111	363994	6671026	1.4	2.8	1.2	2.0		32.9	65.8	27.4	47.0
R112	363982	6671035	1.4	2.8	1.2	2.0		32.9	65.8	27.4	47.0
R113	363970	6671045	1.5	2.9	1.2	2.1		33.0	65.9	27.5	47.1
R114	363956	6671055	1.5	3.0	1.3	2.1		33.0	66.0	27.5	47.1
R115	364020	6671051	1.4	2.7	1.1	1.9		32.9	65.7	27.4	46.9
R117	364046	6671072	1.3	2.6	1.1	1.9		32.8	65.6	27.3	46.9
R118	364036	6671081	1.3	2.6	1.1	1.9		32.8	65.6	27.3	46.9
R119	364024	6671091	1.3	2.6	1.1	1.8		32.8	65.6	27.3	46.8
R168	364063	6671091	1.3	2.6	1.1	1.8		32.8	65.6	27.3	46.8
R169	364067	6671099	1.3	2.5	1.1	1.8		32.8	65.5	27.3	46.8
R437	364043	6669563	3.1	6.2	2.6	4.4		34.6	69.2	28.8	49.4
R438	364109	6669429	2.5	4.9	2.0	3.5		34.0	67.9	28.3	48.5
R440	364269	6669415	2.7	5.5	2.3	3.9		34.2	68.5	28.5	48.9
R441	364228	6669392	2.5	5.1	2.1	3.6		34.0	68.1	28.4	48.6
R595	363397	6670540	2.3	4.6	1.9	3.3		33.8	67.6	28.2	48.3
R660	362927	6671327	1.0	1.9	0.8	1.4		32.5	64.9	27.0	46.4
R661	362964	6671352	1.0	1.9	0.8	1.4		32.5	64.9	27.1	46.4
R662	362882	6671330	0.9	1.8	0.7	1.3		32.4	64.8	27.0	46.3

Taulukko 11.A22: Suurimmat ennustetut keskimääräiset vuotuiset PM₁₀ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (40 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	<0.01	0.01	15.7	15.7	39.4
R2	363823	6671001	<0.01	0.01		15.7	39.4
R3	363848	6671016	<0.01	0.01		15.7	39.4
R4	363819	6670965	<0.01	0.01		15.7	39.4
R5	363913	6670915	<0.01	0.01		15.7	39.4
R6	363871	6670994	<0.01	0.01		15.7	39.4
R7	363847	6670965	<0.01	0.01		15.7	39.4
R105	363898	6671040	<0.01	0.01		15.7	39.4
R110	363968	6671012	<0.01	0.01		15.7	39.4
R111	363994	6671026	<0.01	0.01		15.7	39.4
R112	363982	6671035	<0.01	0.01		15.7	39.4
R113	363970	6671045	<0.01	0.01		15.7	39.4
R114	363956	6671055	<0.01	0.01		15.7	39.4
R115	364020	6671051	<0.01	0.01		15.7	39.4
R117	364046	6671072	<0.01	0.01		15.7	39.4
R118	364036	6671081	<0.01	0.01		15.7	39.4
R119	364024	6671091	<0.01	0.01		15.7	39.4
R168	364063	6671091	<0.01	0.01		15.7	39.4
R169	364067	6671099	<0.01	0.01		15.7	39.4
R437	364043	6669563	<0.01	0.01		15.7	39.4
R438	364109	6669429	<0.01	0.01		15.7	39.4
R440	364269	6669415	<0.01	0.01		15.7	39.4
R441	364228	6669392	<0.01	0.01		15.7	39.4
R595	363397	6670540	<0.01	0.01		15.7	39.4
R660	362927	6671327	<0.01	<0.01		15.7	39.4
R661	362964	6671352	<0.01	<0.01		15.7	39.4
R662	362882	6671330	<0.01	<0.01		15.7	39.4



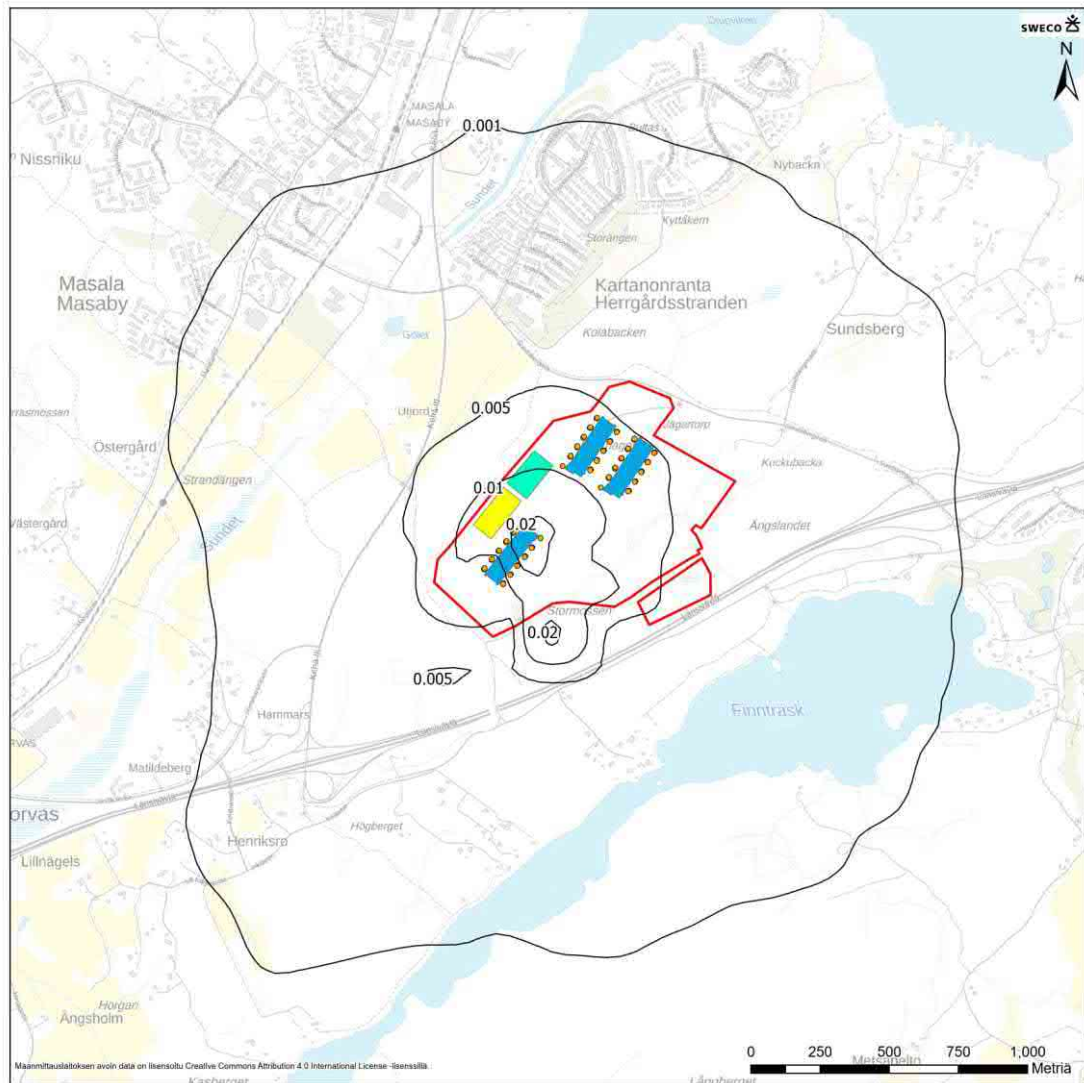
Selite

- Kirkkonummi hankealueen rajaus
- Kolabacken Sähköasemat
- Rakennukset HEL04 - 06
- Vuotuinen keskimääräinen hiukkasvaikutuspitoisuus (PM₁₀) generaattorin osuus (µg/m³)
- Hammars Sähköasemat
- Generaattorin sijainnit

Kuva 11.A5: Suurin ennustettu keskimääräinen vuotuinen generaattorin aiheuttama PM₁₀ osuus maanpinnan tasolla koko tutkimusalueella, joka perustuu 100 käyttötuntiin vuodessa.

Taulukko 11.A23: Suurimmat ennustetut keskimääräiset vuotuiset PM_{2.5} pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunus	X (m)	Y (m)	Generaatio- rin osuus(µg/m ³)	Generaatio- rin osuus % raja-arvosta (25 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (25 µg/m ³ raja-arvo)
R1	363891	6670889	<0.01	0.01	6.1	6.1	15.3
R2	363823	6671001	<0.01	0.01		6.1	15.3
R3	363848	6671016	<0.01	0.01		6.1	15.3
R4	363819	6670965	<0.01	0.01		6.1	15.3
R5	363913	6670915	<0.01	0.01		6.1	15.3
R6	363871	6670994	<0.01	0.01		6.1	15.3
R7	363847	6670965	<0.01	0.01		6.1	15.3
R105	363898	6671040	<0.01	0.01		6.1	15.3
R110	363968	6671012	<0.01	0.01		6.1	15.3
R111	363994	6671026	<0.01	0.01		6.1	15.3
R112	363982	6671035	<0.01	0.01		6.1	15.3
R113	363970	6671045	<0.01	0.01		6.1	15.3
R114	363956	6671055	<0.01	0.01		6.1	15.3
R115	364020	6671051	<0.01	0.01		6.1	15.3
R117	364046	6671072	<0.01	0.01		6.1	15.3
R118	364036	6671081	<0.01	0.01		6.1	15.3
R119	364024	6671091	<0.01	0.01		6.1	15.3
R168	364063	6671091	<0.01	0.01		6.1	15.3
R169	364067	6671099	<0.01	0.01		6.1	15.3
R437	364043	6669563	<0.01	0.02		6.1	15.3
R438	364109	6669429	<0.01	0.01		6.1	15.3
R440	364269	6669415	<0.01	0.01		6.1	15.3
R441	364228	6669392	<0.01	0.01		6.1	15.3
R595	363397	6670540	<0.01	0.01		6.1	15.3
R660	362927	6671327	<0.01	0.00		6.1	15.3
R661	362964	6671352	<0.01	0.00		6.1	15.3
R662	362882	6671330	<0.01	0.00	6.1	15.3	



- Seite**
- ▭ Kirkkonummi hankealueen rajaus
 - ▭ Kolabacken Sähköasemat
 - ▭ Rakennukset HEL04 - 06
 - ▭ Hammars Sähköasemat
 - Vuotuinen keskimääräinen hiukkasvaikutuspitoisuus (PM_{2.5}) generaattorin osuus (µg/m³)
 - Generaattorin sijainnit

Kuva 11.A6: Suurin ennustettu keskimääräinen vuotuinen generaattorin aiheuttama PM_{2.5} pitoisuus maanpinnan tasolla koko tutkimusalueella, joka perustuu 100 käyttötuntiin vuodessa.

Taulukko 11.A24: Suurimmat ennustetut 1 h SO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (350 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (250 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	1h Keskiarvo (µg/m ³)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (350 µg/m ³ raja-arvo)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (250 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	0.9	0.3	0.4	0.9	1.8	0.5	0.7
R2	363823	6671001	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R3	363848	6671016	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R4	363819	6670965	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R5	363913	6670915	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R6	363871	6670994	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R7	363847	6670965	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R105	363898	6671040	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R110	363968	6671012	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R111	363994	6671026	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R112	363982	6671035	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R113	363970	6671045	0.9	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R114	363956	6671055	0.9	0.3	0.4		1.8	0.5	0.7
R115	364020	6671051	0.9	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R117	364046	6671072	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R118	364036	6671081	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R119	364024	6671091	0.9	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R168	364063	6671091	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R169	364067	6671099	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R437	364043	6669563	1.2	0.3	0.5		2.1	0.6	0.8
R438	364109	6669429	1.1	0.3	0.5		2.0	0.6	0.8
R440	364269	6669415	1.1	0.3	0.4		2.0	0.6	0.8
R441	364228	6669392	1.1	0.3	0.4		1.9	0.6	0.8
R595	363397	6670540	1.0	0.3	0.4		1.9	0.5	0.8
R660	362927	6671327	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R661	362964	6671352	0.8	0.2	0.3		1.7	0.5	0.7
R662	362882	6671330	0.7	0.2	0.3		1.6	0.5	0.6

Taulukko 11.A25: Suurimmat ennustetut 24 h SO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (125 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (80 µg/m ³)	Taustataso (µg/m ³)	24h Keskiarvo (µg/m ³)	24h Keskiarvo % raja-arvosta (125 µg/m ³ raja-arvo)	24h Keskiarvo % raja-arvosta (80 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	0.2	0.2	0.2	0.9	1.1	0.9	1.3
R2	363823	6671001	0.2	0.1	0.2		1.1	0.8	1.3
R3	363848	6671016	0.2	0.1	0.2		1.1	0.8	1.3
R4	363819	6670965	0.2	0.1	0.2		1.1	0.9	1.3
R5	363913	6670915	0.2	0.1	0.2		1.1	0.9	1.3
R6	363871	6670994	0.2	0.1	0.2		1.1	0.8	1.3
R7	363847	6670965	0.2	0.1	0.2		1.1	0.9	1.3
R105	363898	6671040	0.2	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R110	363968	6671012	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R111	363994	6671026	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R112	363982	6671035	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R113	363970	6671045	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R114	363956	6671055	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R115	364020	6671051	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R117	364046	6671072	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R118	364036	6671081	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R119	364024	6671091	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R168	364063	6671091	0.1	0.1	0.2		1.0	0.8	1.3
R169	364067	6671099	0.1	0.1	0.1		1.0	0.8	1.3
R437	364043	6669563	0.3	0.2	0.4		1.2	0.9	1.5
R438	364109	6669429	0.2	0.2	0.3		1.1	0.9	1.4
R440	364269	6669415	0.3	0.2	0.3		1.1	0.9	1.4
R441	364228	6669392	0.2	0.2	0.3		1.1	0.9	1.4
R595	363397	6670540	0.2	0.2	0.3		1.1	0.9	1.4
R660	362927	6671327	0.1	0.1	0.1		1.0	0.8	1.2
R661	362964	6671352	0.1	0.1	0.1		1.0	0.8	1.2
R662	362882	6671330	0.1	0.1	0.1		1.0	0.8	1.2

Taulukko 11.A26: Suurimmat ennustetut 24 h SO₂ pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetun- nus	X (m)	Y (m)	Generaatio- rin osuus (µg/m ³)	Generaatio- rin osuus % raja-arvosta (20 µg/m ³ raja-arvo)	Taustataso (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo (µg/m ³)	Vuotuinen keskiarvo % raja-arvosta (20 µg/m ³ raja-arvo)
E1	364430	6669245	<0.01	<0.01	0.4	0.4	2.2
E2	363787	6668724	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E3	363632	6668864	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E4	364118	6668908	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E5	363502	6668939	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E6	363474	6668487	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E7	363000	6668155	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E8	362880	6668234	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E9	362607	6668371	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E10	364250	6668134	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E11	364319	6669194	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E12	364278	6669167	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E13	363974	6671701	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E16	364304	6671935	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E15	364367	6671933	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E14	364587	6671918	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E17	365177	6671723	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E18	364282	6672370	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E19	365389	6671943	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E20	364921	6672081	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E102	367279	6671589	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E103	367749	6667177	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E104	367214	6667911	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E105	366074	6666940	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E106	360579	6664845	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E107	366387	6663823	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E108	356696	6672282	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E109	355238	6671028	<0.01	<0.01		0.4	2.2
E110	378532	6674529	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E111	367605	6681438	<0.01	<0.01	0.4	2.2	
E112	372093	6680920	<0.01	<0.01	0.4	2.2	

Taulukko 11.A27: Suurimmat ennustetut 1 h CO pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ekologisissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (20,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ohjearvo)	Taustataso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h Keskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h Keskiarvo % raja-arvosta (20,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ohjearvo)
R1	363891	6670889	8.5	0.04	282.4	290.9	1.5
R2	363823	6671001	10.6	0.05		293.0	1.5
R3	363848	6671016	10.3	0.05		292.7	1.5
R4	363819	6670965	10.3	0.05		292.7	1.5
R5	363913	6670915	8.1	0.04		290.5	1.5
R6	363871	6670994	9.7	0.05		292.1	1.5
R7	363847	6670965	9.7	0.05		292.1	1.5
R105	363898	6671040	10.1	0.05		292.5	1.5
R110	363968	6671012	8.7	0.04		291.1	1.5
R111	363994	6671026	8.3	0.04		290.7	1.5
R112	363982	6671035	8.5	0.04		291.0	1.5
R113	363970	6671045	8.8	0.04		291.2	1.5
R114	363956	6671055	9.0	0.04		291.4	1.5
R115	364020	6671051	8.4	0.04		290.9	1.5
R117	364046	6671072	8.7	0.04		291.1	1.5
R118	364036	6671081	8.8	0.04		291.2	1.5
R119	364024	6671091	8.9	0.04		291.3	1.5
R168	364063	6671091	8.6	0.04		291.1	1.5
R169	364067	6671099	8.6	0.04		291.0	1.5
R437	364043	6669563	42.5	0.21		324.9	1.6
R438	364109	6669429	45.0	0.23		327.4	1.6
R440	364269	6669415	39.1	0.20		321.5	1.6
R441	364228	6669392	39.4	0.20		321.8	1.6
R595	363397	6670540	19.4	0.10		301.8	1.5
R660	362927	6671327	19.2	0.10		301.6	1.5
R661	362964	6671352	21.2	0.11		303.6	1.5
R662	362882	6671330	17.6	0.09		300.1	1.5

Taulukko 11.A28: Suurimmat ennustetut 8 h CO pitoisuudet, jotka perustuvat 100 käyttötuntiin vuodessa valituissa ihmisen terveyteen vaikuttavissa herkissä kohteissa

Kohdetunnus	X (m)	Y (m)	Generaattorin osuus (µg/m ³)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (10,000 µg/m ³ raja-arvo)	Generaattorin osuus % raja-arvosta (8,000 µg/m ³ ohjearvo)	Taustataso (µg/m ³)	8h Keskiarvo (µg/m ³)	8h Keskiarvo % raja-arvosta (10,000 µg/m ³ raja-arvo)	8h Keskiarvo % raja-arvosta (8,000 µg/m ³ ohjearvo)
R1	363891	6670889	31.6	0.3	0.4	282.4	314.1	3.1	3.9
R2	363823	6671001	32.7	0.3	0.4		315.1	3.2	3.9
R3	363848	6671016	29.9	0.3	0.4		312.4	3.1	3.9
R4	363819	6670965	34.1	0.3	0.4		316.5	3.2	4.0
R5	363913	6670915	31.2	0.3	0.4		313.6	3.1	3.9
R6	363871	6670994	28.8	0.3	0.4		311.3	3.1	3.9
R7	363847	6670965	31.4	0.3	0.4		313.8	3.1	3.9
R105	363898	6671040	26.7	0.3	0.3		309.1	3.1	3.9
R110	363968	6671012	28.7	0.3	0.4		311.2	3.1	3.9
R111	363994	6671026	28.4	0.3	0.4		310.8	3.1	3.9
R112	363982	6671035	28.2	0.3	0.4		310.6	3.1	3.9
R113	363970	6671045	27.4	0.3	0.3		309.8	3.1	3.9
R114	363956	6671055	26.2	0.3	0.3		308.6	3.1	3.9
R115	364020	6671051	27.6	0.3	0.3		310.0	3.1	3.9
R117	364046	6671072	26.3	0.3	0.3		308.8	3.1	3.9
R118	364036	6671081	26.4	0.3	0.3		308.9	3.1	3.9
R119	364024	6671091	26.4	0.3	0.3		308.8	3.1	3.9
R168	364063	6671091	25.1	0.3	0.3		307.6	3.1	3.8
R169	364067	6671099	24.7	0.2	0.3		307.1	3.1	3.8
R437	364043	6669563	57.8	0.6	0.7		340.3	3.4	4.3
R438	364109	6669429	49.3	0.5	0.6		331.8	3.3	4.1
R440	364269	6669415	46.9	0.5	0.6		329.4	3.3	4.1
R441	364228	6669392	49.4	0.5	0.6		331.9	3.3	4.1
R595	363397	6670540	51.7	0.5	0.6		334.1	3.3	4.2
R660	362927	6671327	29.7	0.3	0.4		312.1	3.1	3.9
R661	362964	6671352	27.6	0.3	0.3		310.0	3.1	3.9
R662	362882	6671330	29.4	0.3	0.4	311.8	3.1	3.9	

Kirkkonummi Ilmanlaatu Liite D.2

Rakentamisvaiheen ilmanlaadun
riskinarviointimenetelmä



Luettelo muutoksista

Versio	Päivämäärä	Kuvaus	Arvostellut	Hyväksytty
1	01/12/2023	English version	Damian Pawson	Jen Simpson
2	26/01/2024	English version translated to Finnish	Damian Pawson	Jen Simpson

Sweco UK Limited
Project Number
Client
Author
Document reference

Reg. No. 2888385
65210235-005
Microsoft
Damian Pawson
Kirkkonummi Ilmanlaatu Liite D.2 Rakentamisvaiheen ilmanlaadun riskinarviointimenetelmä

11.1 Hanke ja toimeksianto

Microsoft 3465 Finland Oy (Microsoft) suunnittelee uutta datakeskusta Kirkkonummelle (Kirkkonummi DC). Tässä liitteessä esitetty menetelmiä koskeva informaatio liittyy ilmanlaadun arviointiin (Luku 11), jonka Sweco on toteuttanut datakeskukselle erityisesti rakentamisen vaikutuksiin liittyen.

Rakentamisvaiheen rakennustoiminta on kuvattu yksityiskohtaisesti Luvussa 2. Kaikki rakennuspölyn arviointia koskevat oletukset esitetään pääraportissa ilmanlaatua koskevassa luvussa (Luku 2).

11.2 Rakennustoiminnan pölyriskien arviointi

Yleiskatsaus käytettyyn menettelytapaan

Institute of Air Quality Managementin (IAQM) julkaisemassa ohjeistuksessa (2023) – Guidance on the assessment of dust from demolition and construction – esitetään yksityiskohtainen menettelytapa rakentamis- ja purkutoiminnasta syntyvän pölyvaikutusriskin arvioimiseksi tarkastelun kannalta olennaisissa herkissä kohteissa.

Rakentamisvaiheen arvioinnissa noudatetaan IAQM:n (2023) esittämää menettelytapaa, ja lisäksi arvioinnissa otetaan huomioon paikalliset poliittiset vaatimukset sekä erityisohjeet. Tutkimukseen on otettu mukaan kaikki hankealueen rajasta 400 m säteellä olevat alueet Valtioneuvoston asetuksen kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (2010) mukaan. Rakennustoiminnan pölyriskien arvioinnissa on käytetty tätä etäisyyttä siksi, että rakennusaikana alueella tehdään louhintaa.

Kaikki hankkeet, joihin liittyy purku- ja rakennustoimintoja, aiheuttavat todennäköisesti pölypäästöjä. Useimmista rakennustoiminnoista syntyvä pöly on yleensä karkeaa, ja se voi tuulen mukana leviämällä johtaa omaisuuden (esim. ikkunoiden, autojen, ulkoisten maalipintojen ja pyykin) likaantumiseen.

Pölyhiukkasten kyky pysyä ilmassa riippuu niiden muodosta, koosta ja tiheydestä. Karkeat hiukkaset (>30 µm) laskeutuvat yleensä 100 m säteelle lähteestään. Hienojakoisemmat, halkaisijaltaan 10–30 µm hiukkaset, laskeutuvat yleensä 200–500 m päähän lähteestään, kun taas erittäin hienojakoiset hiukkaset (<10 µm) pysyvät ilmassa pidempään, ja ne voivat kulkeutua jopa 1 km päähän lähteestään. Suurin osa rakennuspölystä koostuu karkeista hiukkasista, joten suurin osa pölypäästöistä laskeutuu maahan 100 m säteellä pölyn lähteestä.

Paitsi että rakennustoiminnan pölypäästöt aiheuttavat pintojen likaantumisen johtuvaa harmia, on myös näyttöä siitä, että mittava rakennustoiminta lisää pitkän aikavälin PM₁₀-pitoisuuksia ja lyhyen aikavälin PM₁₀-raja-arvon (50 µg/m³) ylittävien päivien lukumäärää. Hankkeen rakentamisen aikana esiintyvien vaikutusten mahdollisuus on otettava huomioon, jotta voidaan varmistaa, että asianmukaisia lieventäviä toimenpiteitä sovelletaan mahdollisten vaikutusten vähentämiseksi tarkastelun kannalta olennaisissa herkissä kohteissa. Purkamisesta ja rakentamisesta johtuvat häiriöt ovat kuitenkin paikallisia ja luonteeltaan tilapäisiä.

Menetelmät ja arvioinnin tulokset

Rakentamistoiminnot on jaettu neljään luokkaan mahdollisten vaikutusten arviointia varten. Nämä luokat ovat:

- Purkaminen (olemassa olevien rakenteiden poistaminen).
- Maanrakennustyöt (maan pintakerroksen poisto, maan tasoittaminen, kaivaminen ja maisemointi).
- Rakentaminen (uusien rakenteiden toimittamiseen liittyvä toiminta).
- Työmaan kulkureittien liikenne (pölyn ja lian kulkeutuminen rakennustyömaalta yleiselle tieverkolle, missä pöly ja lika voivat kasaantua maahan ja levitä uudelleen ilmaan ajoneuvoliikenteen myötä).

Kunkin rakentamistoiminnon pölyhaitan, terveysvaikutusten ja ekologisten vaikutusten riski määritetään käyttämällä kolmea riskiluokkaa, jotka ovat ”vähäinen”, ”kohtalainen” ja ”suuri” riski. Jokaisella neljällä toiminnolla voi olla keskenään eri riskiluokitus. Lopuksi kunkin rakennustoiminnon osalta määritettyä riskin suuruutta verrataan tutkimusalueen herkkyyteen, ja näin voidaan määrittää rakennustoiminnan aiheuttama kokonaisriski asiaankuuluville herkille kohteille.

Hankkeeseen ei liity purkamistoimintaa, koska hankealueella ei ole olemassa olevia rakenteita, jotka tulisi poistaa. Siksi purkaminen rajataan tarkemman arvioinnin ulkopuolelle. Ainoastaan kolmesta muusta toiminnosta aiheutuva mahdollinen pölyriski otetaan arvioinnissa huomioon.

Arviointi suoritetaan vaiheittain alla kuvatulla tavalla.

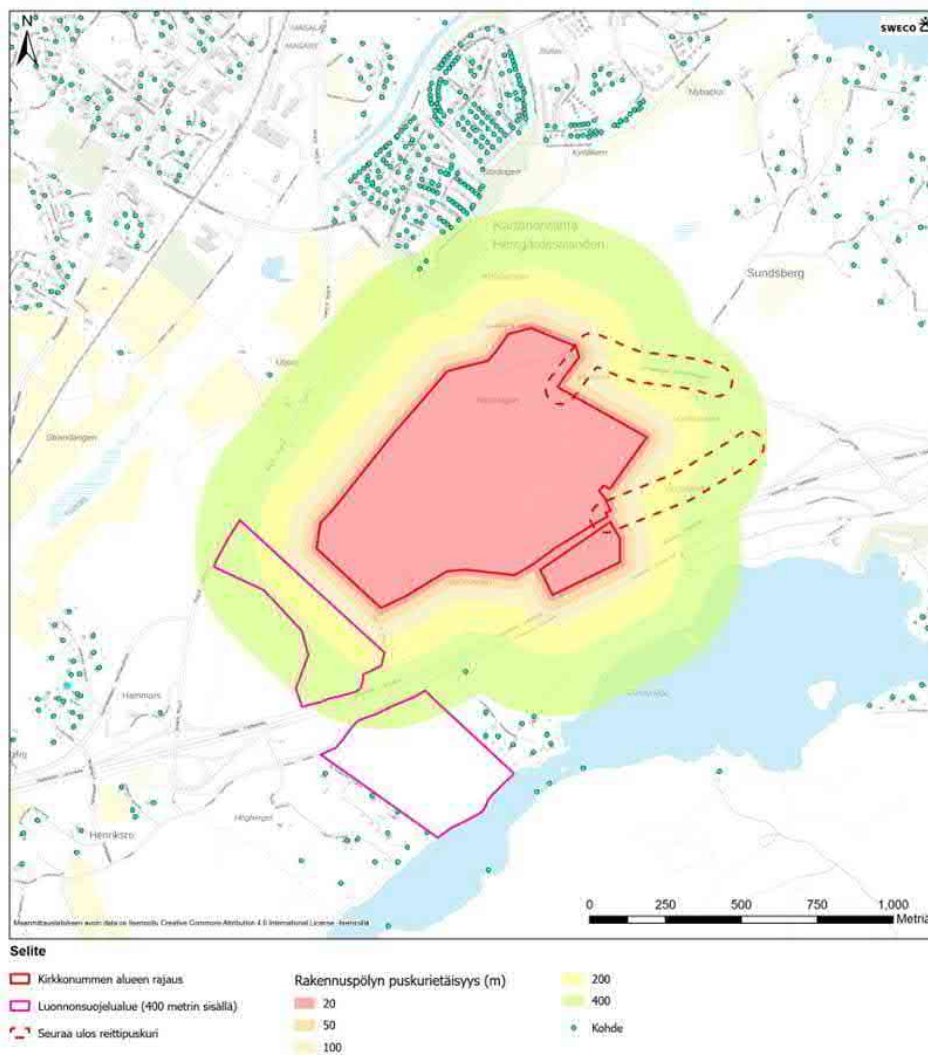
Vaihe 1: Arvioinnin tarpeen seulonta

Ensimmäisessä vaiheessa seulotaan yksityiskohtaisemman arvioinnin tarve. Tarkempaa arviointia vaaditaan seuraavissa tapauksissa:

- “Herkkä ihmiskohde” sijaitsee:
 - 250 m säteellä hankealueen rajasta (IAQM:n mukaan); tai
 - 400 m säteellä alueen rajasta (Valtioneuvoston asetuksen (2010) mukaan); tai
 - 50 m säteellä rakennustyömaan ajoneuvojen yleisellä tiellä käyttämistä reitistä/reiteistä tai enintään 250 m säteellä työmaan sisäänkäynnistä/sisäänkäynneistä; ja/tai
- “Herkkä ekologinen kohde” sijaitsee:
 - 50 m säteellä hankealueen rajasta; tai
 - 50 m säteellä rakennustyömaan ajoneuvojen yleisellä tiellä käyttämistä reitistä/reiteistä tai enintään 250 m säteellä työmaan sisäänkäynnistä/sisäänkäynneistä

Kuten alla olevasta kuvasta käy ilmi, 400 metrin etäisyydellä alueen rajasta on neljä herkkää ihmisreseptoria; erityisesti yksi asuinreseptori alueen eteläpuolella Finnträskinsalmen varrella ja kaksi asuinreseptoria ja yksi opetusreseptori (Kartanonrannan koulu) alueen pohjoispuolella. Lähin reseptori sijaitsee 315 metrin päässä alueen rajasta. Kuten alla olevasta kuvasta käy ilmi, myös kaksi ekologisesti luokiteltua luontoaluetta (Finnträskin luonnonsuojelualue) sijaitsee alueen rajan etelä- ja lounaispuolella, ja lähin piste on 100 metrin päässä.

Lähin reseptori sijaitsee 315 metrin päässä alueen rajasta. Kuten alla olevasta kuvasta käy ilmi, myös kaksi ekologisesti luokiteltua luontoaluetta (Finnträskin luonnonsuojelualue) sijaitsee alueen rajan etelä- ja lounaispuolella, ja lähin piste on 100 metrin päässä.



Kuva 11-A1: Rakentamisvaiheen herkät kohteet ja vaikutusten puskurialueet

Vaihe 2A: Mahdollisten pölypäästöjen suuruuden määrittäminen

Määrittäminen perustuu suunniteltujen töiden laajuuteen sekä herkkien kohteiden läheisyyteen. Riski luokitellaan vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi kussakin neljässä rakentamistoimintoja koskevassa luokassa.

Maanrakennustyöt: Tähän kategoriaan sisältyvät toiminnot ovat materiaalien kaivaminen, kuljetus, kippaaminen ja varastointi. Mahdollisten pölypäästöjen suuruusluokat maanrakennustöiden osalta ovat:

- **Suuri:** Hankealueen kokonaispinta-ala $>110\,000\text{ m}^2$, mahdollisesti pölyävä maalaji (esim. savi, jolla on kuivana taipumus aiheuttaa leijumaa pienen partikkelikokonsa takia), >10 raskasta maansiirtoajoneuvoa liikkeellä yhtä aikaa, >6 m korkeiden penkereiden muodostaminen
- **Kohtalainen:** Hankealueen kokonaispinta-ala $18\,000\text{--}110\,000\text{ m}^2$, kohtalaisen pölyävä maalaji (esim. siltti), $5\text{--}10$ raskasta maansiirtoajoneuvoa liikkeellä yhtä aikaa, $3\text{--}6$ m korkeiden penkereiden muodostaminen.
- **Vähäinen:** Hankealueen kokonaispinta-ala $<18\,000\text{ m}^2$, karkearakeinen maalaji (esim. hiekka), <5 raskasta maansiirtoajoneuvoa liikkeellä yhtä aikaa, <4 m korkeiden penkereiden muodostaminen.

Hankealueen kokonaispinta-ala on noin $580\,000\text{ m}^2$, ja rakennettavuus selvityksessä (ks. arviointiselostuksen kohta 8.2, Luku 8 (Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet)) hankkeen suunnittelun alueen luonnollisen pintamaan on todettu olevan turvetta ja mahdollisesti pölyävää savea. Siksi maanrakennustöiden mahdollisten pölypäästöjen suuruus on luokiteltu ”**suureksi**”.

Rakentaminen: Mahdollisten pölypäästöjen suuruuden määrittelyn kannalta tärkeitä seikkoja ovat rakennuksen(rakennusten)/infrastruktuurin koko, rakennustapa, rakennusmateriaalit ja rakentamisen kesto. Pölypäästöjen suuruusluokat rakentamisen osalta ovat:

- **Suuri:** Rakennuksen kokonaistilavuus $>75\,000\text{ m}^3$, betonin valmistus paikan päällä, hiekkapuhallus.
- **Kohtalainen:** Rakennuksen kokonaistilavuus $12\,000\text{--}75\,000\text{ m}^3$, mahdollisesti pölyävä rakennusmateriaali (esim. betoni), betonin valmistus paikan päällä.
- **Vähäinen:** Rakennuksen kokonaistilavuus $<12\,000\text{ m}^3$; rakennusmateriaali, jolla on vähäinen pölyämisen mahdollisuus (esim. pellitys tai puutavara).

Rakennuksen kokonaistilavuus on noin $1\,130\,000\text{ m}^3$. Näin ollen rakentamisen mahdollisten pölypäästöjen suuruus on luokiteltu ”**suureksi**”.

Työmaan kulkureittien liikenne: Vaikutusten ilmenemisen riski työmaan kulkureittejä käytettäessä riippuu pääasiassa alueelle päivittäin kulkevien ajoneuvojen lukumäärästä. Lisäksi ajoneuvojen koko ja ajonopeus, toimintojen kesto sekä paikallinen geologia ovat tekijöitä, joita käytetään määrittämään työmaan ulkopuolelle suuntautuvan liikenteen vaikutuksesta johtuva hankealueen päästöluokitus. Luokat ovat seuraavat:

- **Suuri:** >50 alueen ulkopuolelle suuntautuvaa matkaa päivässä raskaalla ajoneuvolla ($>3,5$ t), mahdollisesti pölyävä pintamateriaali (esim. korkea savipitoisuus), päällystämättömän tien pituus >100 m;
- **Kohtalainen:** $20\text{--}50$ alueen ulkopuolelle suuntautuvaa matkaa päivässä raskaalla ajoneuvolla ($>3,5$ t), kohtalaisen pölyävä pintamateriaali (esim. korkea savipitoisuus), päällystämättömän tien pituus $50\text{--}100$ m; tai
- **Vähäinen:** <20 alueen ulkopuolelle suuntautuvaa matkaa päivässä raskaalla ajoneuvolla ($>3,5$ t); pintamateriaali, jolla on vähäinen pölyämisen mahdollisuus; päällystämättömän tien pituus <50 m.

Hankealueen ulkopuolelle suuntautuvia raskaiden ajoneuvojen matkoja odotetaan tapahtuvan keskimäärin yli 50 kappaletta päivässä useissa rakentamisen vaiheissa. Siksi työmaan kulkureittien liikenteestä aiheutuvan mahdollisen pölypäästön suuruus on luokiteltu ”**suureksi**”.

Vaihe 2B: Alueen herkkyiden määrittäminen

Alueen herkkyys on määritelty pölyn likaavan vaikutuksen, ihmisten terveyden (PM_{10}) ja ekologisten kohteiden osalta. Alueen herkkyiden arvioinnissa huomioidaan seuraavat tekijät:

- Alueella olevien kohteiden erityiset herkkyydet.
- Herkkien kohteiden läheisyys ja lukumäärä.
- Paikallinen taustapitoisuus PM₁₀-hiukkasten osalta.
- Paikkakohtaiset tekijät, kuten onko alueella luonnostaan suoja (esimerkiksi puita), jotka vähentävät tuulen mukana kulkeutuvan pölyn riskiä.

Taulukkoa 11.A1 on käytetty määriteltäessä erilaisten kohteiden herkkyyttä pölyn likaavalle vaikutukselle, terveysvaikutuksille ja ekologisille vaikutuksille.

Taulukko 11.A1: Esimerkkejä alueen herkkyyttä määrittävistä tekijöistä

Alueen herkkyys	Pölyn liikaavan vaikutuksen riski	Ihmiskohteet	Ekologiset kohteet
Suuri	<p>Alueen käyttäjät voivat perustellusti odottaa korkeaa mukavuustasoa. Likaantuminen heikentää heidän omaisuutensa ulkomuotoa, estetiikkaa tai arvoa.</p> <p>Normaalin maankäyttötavan puitteissa alueella voidaan perustellusti odottaa ihmisten tai aineellisen omaisuuden jatkuvaa tai vähintään säännöllisesti pitkiä aikoja kestävää oleskelua/pysymistä.</p> <p>Esim. asunnot, museot ja muut tärkeät kohteet, keskipitkän ja pitkän ajan pysäköintialueet sekä autoliikkeet.</p>	<p>Paikat, joissa yleisö altistuu tietyn ajanjakson ajan, esim. asuinkiinteistöt, sairaalat, koulut ja hoitokodit.</p>	<p>Pölyn liikaava vaikutus voi vaikuttaa kansainvälisesti tai kansallisesti nimettyihin suojelualueisiin sekä -kohteisiin.</p> <p>Paikat, joissa on erityisen pölyherkkien lajien yhteisö (esim. Ison-Britannian punaisella listalla oleva putkilolajien yhteisö).</p> <p>Esim. erityisten suojelutoimien alueet (SAC-alueet).</p>
Kohtalainen	<p>Alueen käyttäjät voivat odottaa kohtuullista mukavuutta, mutta he eivät voi perustellusti odottaa samaa mukavuustasoa kuin kotonaan.</p> <p>Likaantuminen voi heikentää heidän omaisuutensa ulkomuotoa, estetiikkaa tai arvoa.</p> <p>Normaalin maankäyttötavan puitteissa ihmisten tai aineellisen omaisuuden ei perustellusti odoteta oleskelevan/pysyvän alueella jatkuvasti tai säännöllisesti pitkiä aikoja.</p>	<p>Paikat, joissa altistuvat henkilöt työskentelevät ja altistuminen tapahtuu tietyllä ajanjaksolla, esim. toimisto- ja myymälätyöntekijät. Tähän eivät yleisesti sisälly PM₁₀-hiukkasille ammatissaan altistuvat työntekijät, joiden työsuojelu kuuluu työturvallisuuslain soveltamisalaan.</p>	<p>Paikat, joissa esiintyy erityisen tärkeä kasvilaji, jonka herkkyydestä pölylle ei ole varmuutta tai sitä ei tunneta.</p> <p>Kansallisesti nimetyt suojelualueet, joiden kohteisiin pölylaskeuma voi vaikuttaa.</p> <p>Esim. alueellisesti merkittävät luonnonsuojelualueet.</p>

Alueen herkkyys	Pölyn likaavan vaikutuksen riski	Ihmiskohteet	Ekologiset kohteet
	Esim. puistot ja työpaikat.		
Vähäinen	<p>Alueelta ei perustellusti voida odottaa mukavuutta.</p> <p>Likaantumisen ei perustellusti voida odottaa heikentävän omaisuuden ulkomuotoa, estetiikkaa tai arvoa.</p> <p>Hetkellistä altistumista tapahtuu paikoissa, joissa ihmisten tai aineellisen omaisuuden voidaan perustellusti odottaa oleskelevan/pysyvän ainoastaan rajoitettuja ajanjaksoja normaalin maankäyttötavan puitteissa.</p> <p>Esim. pelikentät; viljelysmaa (ellei kyseessä ole kaupallisessa mielessä herkkä puutarhaviljely); jalkakäytävät, lyhytaikaisen pysäköinnin alueet ja tiet.</p>	<p>Paikat, joissa ihmisten altistuminen on hetkellistä.</p> <p>Esim. yleiset jalkakäytävät, pelikentät, puistot ja ostoskadut.</p>	<p>Nimetyt paikalliset suojelukohteet, joiden ominaisuuksiin pölylaskeuma voi vaikuttaa.</p> <p>Esim. paikallinen luonnonsuojelualue, jossa on pölylle herkkiä kohteita/ominaisuuksia.</p>

Herkkyysluokitus kullekin kohteelle voidaan määrittää tutkimusalueen eri kohteille ilmoitettujen herkkyysien sekä tutkimusalueesta tietyillä etäisyyksillä sijaitsevien kohteiden lukumäärän perusteella. Taulukoissa 11.A2–11.A4 esitetään kriteerit, joita käytetään määrittämään alueen herkkyys pölyn likaavalle vaikutukselle ihmisten terveydelle ja ekologisille vaikutuksille.

Taulukko 11.A2: Alueen herkkyys ihmisiin ja omaisuuteen kohdistuvalle pölyn likaavalle vaikutukselle

Kohteen herkkyys	Kohteiden lukumäärä	Etäisyys lähteestä (m)			
		<20	<50	<100	<350 (<400*)
Suuri	>100	Suuri	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
	10–100	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
	1–10	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	>1	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Vähäinen	>1	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

*400 m Valtioneuvoston asetuksen (2010) mukaisesti

Kohteita, joille on edellä mainitun luokittelun mukaan määritetty ”suuri herkkyys”, on vähemmän kuin 10 kappaletta. Kolme kohdetta (3 asuinrakennusta) sijoittuu 350 m säteelle hankealueen rajasta, lähin niistä 315 m etäisyydelle. Siksi alueen herkkyys rakennustoiminnasta aiheutuvan pölyn liikaaville vaikutuksille on ”vähäinen”.

Taulukko. 11.A3: Alueen herkkyys ihmisten terveyteen kohdistuville vaikutuksille

Kohteen herkkyys	PM ₁₀ -hiukkasten vuosikeskipitoisuudet	Kohteiden lukumäärä	Etäisyys lähteestä (m)				
			<20	<50	<100	<200	<350 (<400*)
Suuri	>32µg/m ³	>100	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
		10–100	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	28–32µg/m ³	>100	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
		10–100	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	24–28µg/m ³	>100	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		10–100	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	<24µg/m ³	>100	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		10–100	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	>32µg/m ³	>10	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	28–32µg/m ³	>10	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	24–28µg/m ³	>10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
	<24µg/m ³	>10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
		1–10	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Vähäinen	–	≥1	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

*400 m Valtioneuvoston asetuksen (2010) mukaisesti

Vaikka kohteen (asuinrakennus) herkkyys on ”Suuri” ilmanlaadun taustapitoisuus on hyvä ja nykyisen PM₁₀-vuosikeskiarvopitoisuuden on ilmoitettu olevan alle 24 µg/m³ (katso Kohta 11.2 arviointiselostuksen Luvusta 11 (Ilmanlaatu)). Koska 400 m säteellä hankealueesta on vähemmän kuin 10 herkkää kohdetta, yllä esitetyn taulukon perusteella alueen herkkyys ihmisten terveyteen kohdistuville vaikutuksille on luokiteltu ”vähäiseksi”.

Taulukko 11.A4: Alueen herkkyys ekologisille vaikutuksille

Kohteen herkkyys	Etäisyys lähteestä (m)	
	<20	<50
Suuri	Suuri	Kohtalainen
Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Lähin ekologinen alue (Finnräskin luonnonsuojelualue) sijaitsee noin 100 metrin päässä alueen rajasta lounaaseen. Vaikka tämä reseptori on yli 50 metrin päässä alueen rajasta, alueen herkkyys ekologisille vaikutuksille on luokiteltu "alhaiseksi" varovaisen arvion laatimiseksi.

Vaihe 2C: Vaikutusriskin määrittäminen

Viimeisessä vaiheessa yhdistetään vaiheessa 2A todettu pölypäästön suuruus ja vaiheessa 2B todettu alueen herkkyys, minkä perusteella voidaan määrittää vaikutusriski ilman lieventämistoimenpiteiden toteuttamista. Taulukoissa 11.A5–11.A7 esitetään menetelmä, jota käytetään kunkin rakennustoiminnon riskitason määrittämiseksi.

Tunnistettua vaikutusriskiä käytetään pölynhallintasuunnitelmaan sisällytettävien asianmukaisten lieventämistoimenpiteiden määrittämisessä. Pölynhallintasuunnitelma liitetään tyypillisesti osaksi Rakentamisen hankekohtaista ympäristöhallintasuunnitelmaa tai vastaavaa dokumenttia.

Taulukko. 11.A5: Maanrakennustöistä aiheutuvien pölyvaikutusten riski

Alueen herkkyys	Pölypäästön suuruus		
	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
Suuri	Suuri riski	Kohtalainen riski	Vähäinen riski
Kohtalainen	Kohtalainen riski	Kohtalainen riski	Vähäinen riski
Vähäinen	Vähäinen riski	Vähäinen riski	Merkityksetön

Mahdollisen pölypäästön suuruus on luokiteltu "suureksi" ja alueen herkkyys "vähäiseksi". Maanrakennustoiminnasta aiheutuville pölyvaikutuksille on näin ollen luokiteltu "vähäinen riski".

Taulukko. 11.A6: Rakentamisesta aiheutuvien pölyvaikutusten riski

Alueen herkkyys	Pölypäästön suuruus		
	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
Suuri	Suuri riski	Kohtalainen riski	Vähäinen riski
Kohtalainen	Kohtalainen riski	Kohtalainen riski	Vähäinen riski
Vähäinen	Vähäinen riski	Vähäinen riski	Merkityksetön

Mahdollinen pölypäästö on luokiteltu "suureksi" ja alueen herkkyys "vähäiseksi". Rakentamisesta aiheutuville pölyvaikutuksille on luokiteltu "vähäinen riski".

Taulukko. 11.A7: Työmaan kulkureittien liikenteestä aiheutuvien pölyvaikutusten riski

Alueen herkkyys	Pölypäästön suuruus		
	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen
Suuri	Suuri riski	Kohtalainen riski	Vähäinen riski
Kohtalainen	Kohtalainen riski	Kohtalainen riski	Merkityksetön
Vähäinen	Vähäinen riski	Vähäinen riski	Merkityksetön

Mahdollinen pölypäästö on luokiteltu "suureksi" ja alueen herkkyys "vähäiseksi". Työmaan kulkureittien liikenteestä aiheutuville pölyvaikutuksille on luokiteltu "vähäinen riski".

Edellä esitettyjen arviointien tulosten perusteella hankkeen rakentamisvaiheen pölyvaikutusten kokonaisriski on "vähäinen".

Vaihe 3: Hankealuetta koskevat lieventämistoimet

Rakennuspölyn arvioinnissa todettiin, että hajapölypäästöjen vaikutusriski on "Vähäinen". Sen vuoksi asianmukaiset, kullekin toiminnolle kohdennetut lieventämistoimenpiteet esitetään Taulukoissa 11.A8–

11.A11. Vaikka IAQM:n ohjeissa ei kehoiteta maanrakennustöitä koskevien lieventämistoimenpiteisiin "Vähäisen riskin" alueella, lieventäviä toimenpiteitä kuitenkin järjestetään perustuen tarvittavien töiden laajuuteen sekä työmaan pölyämismahdollisuuteen.

Taulukko. 11.A8: Parhaan käytännön mukaiseen hankealueen hallintaan liittyvät asianmukaiset lieventämistoimenpiteet

Lieventämistoimenpide
Viestintä
Ilmoitetaan ilmanlaadun epäpuhtauspäästöistä ja pölyhaitoista vastaavan henkilön/henkilöiden nimi ja yhteystiedot työmaan sisäänkäynnillä.
Ilmoitetaan pääkonttorin tai aluetoimiston yhteystiedot.
Kehitetään ja pannaan täytäntöön viranomaisen hyväksymä pölyhallintasuunnitelma (Dust Management Plan, DMP), johon voi kuulua myös muiden päästöjen hallintakeinoja. Suunnitelman tarkkuus riippuu päästön riskin suuruudesta, ja sen tulee sisältää vähintään tässä dokumentissa mainitut erittäin suositeltavat hallintakeinot. Myös suositeltavat hallintakeinot tulee sisällyttää suunnitelmaan hankealueen kannalta tarvittavin osin. Pölyhallintasuunnitelma voi sisältää pölylaskeuman ja pölyvirtaaman tarkkailua, reaaliaikaista jatkuvaa PM ₁₀ -hiukkasten tarkkailua ja/tai aistinvaraisia tarkastuksia.
Työmaan hallinta
Kirjataan kaikki pöly- ja ilmapäästöihin liittyvät huomautukset/valitukset ja vastataan niihin. Tunnistetaan niiden syyt, suoritetaan oikea-aikaisesti tarvittavat toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi ja kirjataan ne ylös.
Toimitetaan tiedot mahdollisista huomautuksista/valituksista paikallisen viranomaisen käyttöön pyydettyä.
Kirjataan kaikki poikkeukselliset tapahtumat, jotka aiheuttavat pöly- ja ilmapäästöjä niin hankealueella kuin sen ulkopuolella. Kirjataan tilanteen ratkaisemiseksi tehdyt toimenpiteet toimintalokiin.
Tarkkailu
Suoritetaan päivittäisiä tarkastuksia hankealueella sekä sen ulkopuolella alueilla (mukaan lukien tiet), joiden lähellä on herkkiä kohteita. Tarkkaillaan pölypäästöjä, kirjataan tulokset ylös ja toimitetaan kirjaukset viranomaisen saataville pyydettyä. Tarkkailuun tulee sisällyttää säännöllinen pölyn likaavan vaikutuksen tarkkailu katukalusteisiin, autoihin ja ikkunautoihin 100 m säteellä hankealueen rajasta, ja puhdistus on järjestettävä tarvittaessa.
Valvotaan säännöllisesti pölyhallintasuunnitelman noudattamista työmaalla, kirjataan tarkastustulokset ylös ja toimitetaan tarkastusloki viranomaisen käyttöön pyydettyä.
Lisätään työmaan tarkastustiheyttä/seurantaa silloin, kun suoritetaan toimintoja, jotka voivat aiheuttaa paljon pöly- ja ilmapäästöjä, ja pitkien kuivien ja tuulisten jaksojen aikana.
Kirjataan kaikki poikkeukselliset tapahtumat, jotka aiheuttavat pöly- ja ilmapäästöjä.
Työmaan valmistelut ja ylläpito
Suunnitellaan työmaa-alueen toimintojen sijoittelu: työkoneet ja pölyä aiheuttavat toiminnot on sijoitettava etäälle häiriintyvistä kohteista.
Asetetaan kiinteitä suojia ja esteitä pölyä joko aiheuttavan toiminnan ympärille tai hankealueen ympärille. Suojien tulee olla vähintään yhtä korkeita kuin alueella olevat (mahdollisesti pölyävät) varastokasat.
Toteutetaan koteloitu työmaa/työvaihe tai erityisiä toimenpiteitä paikoissa, missä on suuri pölyämisen mahdollisuus.
Vältetään valunna ja mudan syntymistä työmaalla.
Pidetään työmaan aidat, esteet ja telineet puhtaina.
Poistetaan tarpeettomat materiaalit (mm. mahdolliset pölyävät ylijäämämaa-ainekasat) työmaalta mahdollisimman pian.
Peitetään, aidataan tai kylvetään maa-ainesten varastokasat tuulenpuusilta suojautumista varten.
Ajoneuvojen/koneiden käyttö ja kestävä matkustaminen
Varmistetaan, että kaikki työmaalla käytettävät työkoneet ovat soveltuvin osin valtakunnallisten päästöstandardien mukaisia.
Vältetään ajoneuvojen tyhjäkäyntiä.
Vältetään diesel- tai bensiinikäyttöisten generaattoreiden käyttöä. Suositetaan verkkovirtaan kytkettäviä tai akkukäyttöisiä laitteita mahdollisuuksien mukaan.
Asetetaan ja merkitään alueelle 20 km/h enimmäisnopeusrajoitukset.
Toteutetaan matkustussuunnitelma, joka tukee ja kannustaa kestävään matkustamiseen (julkinen liikenne, pyöräily, kävely ja yhteiskäyttöautot).
Toiminnot
Käytetään ainoastaan sellaisia leikkuu-, hionta- tai sahauslaitteita, joihin on asennettu sopivia pölyntorjuntatekniikoita tai joita käytetään yhdessä sopivien pölyntorjuntatekniikoiden kanssa. Tällaisia tekniikoita ovat mm. vesisuihkut tai kohdepoistolaitteet.
Varmistetaan, että työmaalla on saatavilla riittävästi vettä tehokasta pölyntorjuntaa varten. Käytetään pölyntorjunnassa mahdollisuuksien mukaan ja tilanteen salliessa muuta kuin puhdasta juomavettä.
Käytetään suljettuja kouruja, kuljettimia ja katettuja säiliöitä.

Minimoidaan pudotuskorkeudet kuljettimilta, lastauskauhoista, suppiloista ja muista lastaus- tai käsittelylaitteista, ja käytetään vesisumutus- tai vastaavia laitteita aina tarvittaessa.
Uudelleenkäytetään ja kierrätetään jätteitä pölyvien jättemateriaalien vähentämiseksi.
Vältetään/ei toteuteta jätteiden polttamista.

Taulukko. 11.A9: Maanrakennustöiden kannalta olennaiset lieventämistoimenpiteet

Maanrakennustöihin liittyvät lieventämistoimenpiteet
Kasvillisuuden palauttaminen maanrakennustöiden alueelle ja paljaille alueille mahdollisimman pian pintojen stabilisoimiseksi (pölyämisen estämiseksi).
Muun soveltuvan peittokerroksen käyttö mahdollisimman pian silloin, kun kasvillisuuden palauttaminen tai pintamaalla peittäminen ei ole mahdollista.
Poistetaan peitemaa vain pieniltä alueilta työn aikana (vain työskentelyalueilta), eikä kaikilta alueilta kerralla (ei niiltä alueilta, joilla ei vielä työskennellä).

Taulukko. 11.A10: Rakentamisen kannalta olennaiset lieventämistoimenpiteet

Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet
Vältetään raakamuokkausta (betonipintojen karhennus).
Varmistetaan, että hiekka ja muut kiviainekset varastoidaan suojaetuilla alueilla eivätkä ne pääse kuivumaan, ellei kuivumista edellytetä tietyn työprosessin kannalta. Jos aineiden kuivuminen on tarpeen, varmistetaan että tarvittavia hallintatoimenpiteitä toteutetaan.

Taulukko. 11.A11: Työmaan kulkureitteihin liittyvät lieventämistoimenpiteet

Työmaan kulkureitteihin liittyvät lieventämistoimenpiteet
Käytetään säännöllisesti vesiavusteista pölynlakaisukonetta alueen tieliittymissä ja paikallisilla teillä työmaalta kulkeutuneen lian poistamiseksi aina tarvittaessa. Tämä voi edellyttää lakaisukoneen jatkuvaa käyttöä.
Vältetään suurten alueiden kuivalakaisua.
Varmistetaan, että työmaalle saapuvat ja sieltä lähtevät ajoneuvot on huolellisesti suojattu siten, että materiaalia ei pääse putoamaan kuormasta. tarvittaessa peitetty).
Kirjataan työmaapäiväkirjaan kaikki kuljetusreittien tarkistukset ja niitä mahdollisesta seuraavat toimet.
Otetaan käyttöön työmaalla liikkuvien ajoneuvojen renkaidenpesujärjestelmä (jossa pöly ja muta poistetaan ajoritilän avulla renkaista ennen työmaalta poistumista aina sen ollessa mahdollista ja kohtuullisesti toteutettavissa).

Vaihe 4: Merkittävien vaikutusten määrittäminen

IAQM:n suositus on, että vaikutuksen merkittävyys todetaan vasta sen jälkeen, kun rakennustoimintaa on arvioitu lieventämistoimenpiteiden toteuttaminen huomioon ottaen. Merkittävät vaikutukset kohteisiin tulisi pyrkiä estämään tehokkailla lieventämistoimilla lähes kaikessa rakennustoiminnassa. Kokemus on osoittanut tämän olevan useimmiten mahdollista. Näin ollen jäännösvaikutus on yleensä "merkityksetön".

Pölyriskien arvioinnissa määritettiin "vähäinen riski" hankkeen pölyvaikutuksille. Näin ollen rakentamiseen liittyviä vaikutuksia ei pidetä merkittävänä, kun edellä mainitut lieventämistoimenpiteet toteutetaan onnistuneesti.

11.3 Louhinta- ja murskaustoiminnan mineraalipölyvaikutusten arviointi

Johdanto

IAQM:n julkaisemassa ohjeistuksessa (2016) – Guidance on the Assessment of Mineral Dust Impacts for Planning (Ohjeet mineraalipölyvaikutusten arvioinnista suunnittelua varten) – esitetään alan parhaita käytäntöjä koskevat ohjeet ja menetelmät kivenlouhintaa ja kivenmurskausta yms. toimintaa koskevien arviointien suorittamiseksi. Kyseiset ohjeet ovat kuitenkin sovellettavissa kaikkiin soveltuviin toimintoihin, joissa voi syntyä merkittävästi mineraalipölyä.

Ohjeissa käytetään monivaiheista lähestymistapaa, jonka avulla määritetään yksityiskohtaisen tai yksinkertaisen arvioinnin tarve sekä se, onko merkittävän vaikutuksen riski olemassa. Yksityiskohtaista arviointia koskien ohjeissa suositellaan Source (S) -> Pathway (P) -> Receptor (R) -mallin (lähde -> altistumisreitti -> altis kohde) käyttöä vaikutusriskin ja todennäköisten vaikutusten arvioimiseksi. Tämän lähestymistavan avulla vaikutukset voidaan määrittää merkittäviksi tai merkityksettömiksi, ja ohjeissa esitetään lieventämisvaihtoehtoja haittavaikutusten riskin minimoimiseksi, mikäli merkittävien vaikutusten katsotaan olevan mahdollisia.

Menetelmät ja arvioinnin tulokset

Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan lähellä olevien herkkien kohteiden sijainti:

- Mikäli herkkiä kohteita ei sijaitse 1 km säteellä toiminnasta, yksityiskohtainen arviointi voidaan **poissulkea**, koska tällöin hankealueella tapahtuvan toiminnan vaikutusten katsotaan olevan niiden tyypistä ja laajuudesta riippumatta **merkityksettömiä**.
- Yksityiskohtainen arviointi **on tarpeen** silloin, kun herkkiä kohteita on:
 - 250 m säteellä toiminnoista, jotka tapahtuvat alueella, missä on kallion rapautumista (eli hiekkaa/soraa);
 - 400 m säteellä toiminnoista, joissa työstedään kovaa kiviainesta (eli graniittia).

Valtioneuvoston asetuksen kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (Ympäristöministeriö 2010) mukaan arvioinnin tutkimusalue kattaa kaikki mahdollisesti herkätkä kohteet 400 metrin säteellä suunnitellusta kiviaineksen louhinta- ja murskaustoiminnasta.

Tapauksissa, joissa yksityiskohtainen arviointi on tarpeen tehdä, tulisi mineraalipölyyn liittyvän vaikutusriskin määrittämiseen käyttää S -> P -> R-mallia, jossa on kyse hypoteettisesta suhteesta epäpuhtauden lähteen (S), altistumisreitit (P) ja haitallisille vaikutuksille alttiin kohteen (R) välillä. Arvioinnin suorittamiseksi on noudatettava alla esitettyjä vaiheita.

Hankealueella murskattavan ja louhittavan kiviaineksen katsotaan olevan kovaa kiviainesta (metamorfista kiveä) ja neljä (4) herkkää kohdetta sijaitsee 400 m säteellä kivenlouhinta- ja murskaustoiminnasta. Tästä syystä mineraalipölyn arviointi **on tarpeen**.

Vaihe 1: Ominaispiirteiden ja perustilan kuvaus

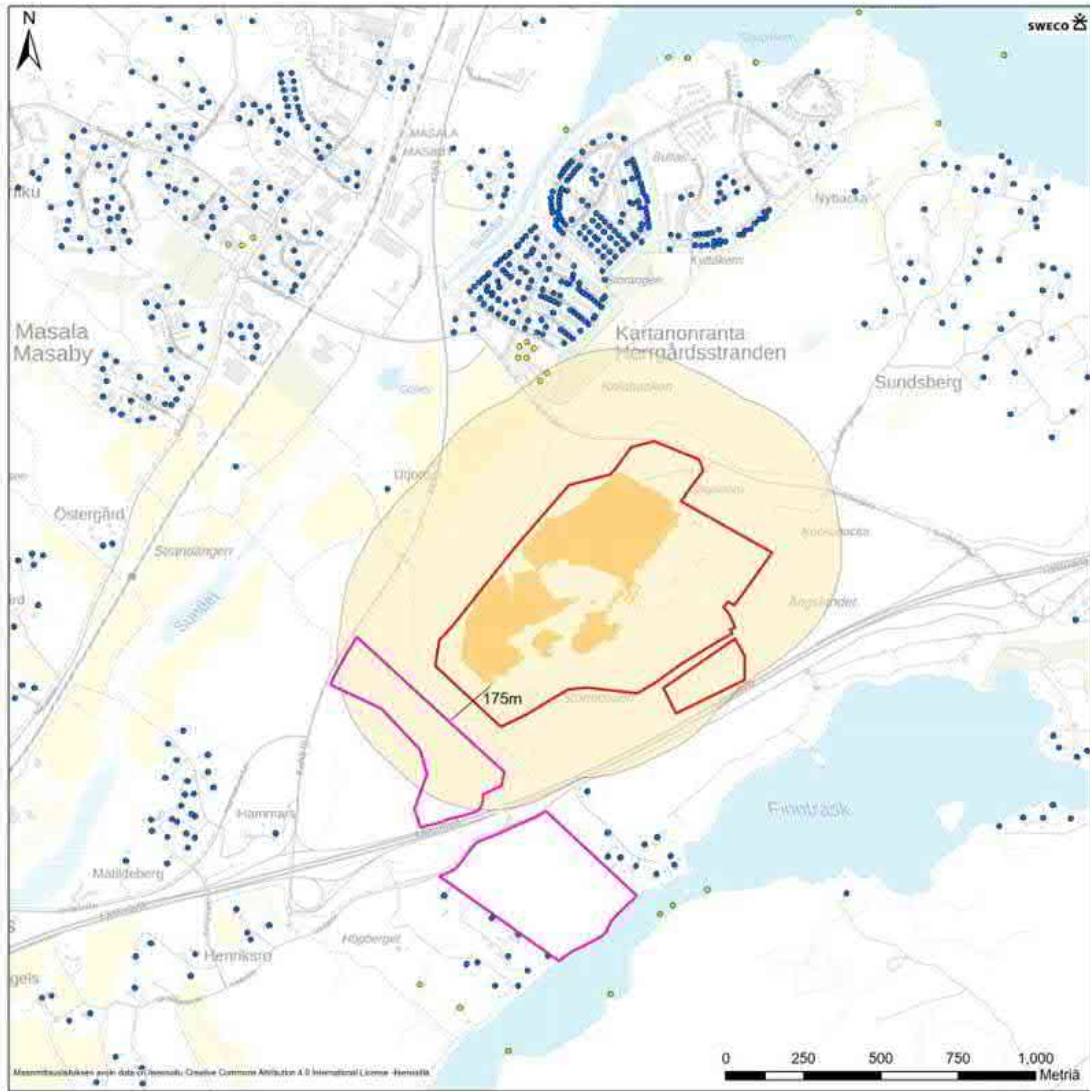
Arvioinnissa tulee kuvata hanke ja sen lähiympäristön tila. Arvioinnissa tulee tunnistaa tärkeimmät olemassa olevat pölyn lähteet (muut kuin hanke), esimerkiksi nykyisestä kiviaineksen käsittelyyn liittyvästä toiminnasta, maataloustoiminnasta ja rakennustoiminnasta peräisin oleva pöly. Hankealueen läheisyydessä (Leppävaarassa ja Luukissa) toteutetun ilmanlaadun seurannan perusteella PM₁₀-hiukkasten vuosi- ja vuorokausikeskipitoisuudet kuitenkin alittavat asianmukaiset raja-arvojen ja ohjearvojen mukaiset pitoisuudet. Vuosikeskipitoisuudet eivät ole ylittäneet 20 µg/m³ pitoisuutta arvioinnin suoritushetkestä lukien

viimeisen kuuden vuoden aikana (2017–2022).

Alueen ja erityisesti räjäytys- ja murskaustoiminta-alueiden läheisyydessä sijaitsevat reseptorit on esitetty kuvassa 11.2. Ehdotettuja räjäytys- ja murskaustoimia lähimmät herkät ihmisreseptorit sijaitsevat noin 382 metrin päässä luoteeseen ja käsittävät oppilaitoksen (Kartanonrannan koulu). Lähin herkkä ekologinen reseptori (Finnträskin luonnonsuojelualue) sijaitsee noin 170 metrin päässä ehdotetuista räjäytys- ja murskaustoimista lounaaseen. Rakennustyömaalle johtavat kulkuväylät on esitetty kuvassa 11.1 suhteessa raideliikennetoimintaan.

Räjäytystyöt toteutetaan vaiheittain koko työmaa-alueella, ja ne alkavat työmaan kaakkoispuolella HEL04-alueella syyskuussa 2024 ja etenevät työmaan pohjoispuolella kohti HEL05- ja HEL06- aluetta, ja ne päättyvät vuonna 2025.

Paikallisten tuulitietojen (eli tuulen suunnan ja nopeuden esiintymistiheyksien) kuvaamisessa on hyödynnetty Espoon Tapiolan ilmanlaadun mittausaseman dataa. Tapiolan mittausaseman katsotaan antavan edustavimmat saatavilla olevat tiedot tutkimusalueelta. Kuvassa 11.3 on esitetty tuuliruusut kultakin viideltä vuodelta, joilta data on peräisin.



Selite

Kirkonkummun hankealueen rajaus

Kirkonkummun räjäytysalue*

Luonnonsuojelualue (400 metrin sisällä alueen rajasta)

*merkitty alue on alustava ja ennen päätöksentekoa osallistuttu.

Räjäytys 400 metrin puskuri*

Receptor

● Ekologinen

○ Koulutus

● Ihminen

Kuva 11-A2: Rakentamisvaiheen herkäät kohteet sekä kivenmurskaus- ja louhintatoimintojen sijainnit.



Kuva 11-A3: Tuuliruusu Espoon Tapiolasta vuosilta 2017–2021

Vaihe 2: Pölyvaikutusten riskin arviointi

Pölyvaikutusten riski on määritettävä kunkin edustavan herkän kohteen osalta. Taulukossa 2 kuvataan, kuinka pölyvaikutuksen riski yksittäisissä herkissä kohteissa voidaan arvioida yhdistämällä lähde- ja altistumisreittitermi.

Jos arviointiin sisälty epävarmuutta tai jos hankealue sijoittuu suoritettua arviointia vastaavien luokkien väliin,

tulee soveltaa ennalta varautuvaa lähestymistapaa ja käyttää korkeampaa arviointiluokkaa. Tyypillisesti arvioinnin tulisi perustua siihen herkän kohteen pisteeseen, joka sijoittuu lähimmäs mahdollisesti pölyä muodostavasta toiminnasta.

Vaihe 2a: Jäännöspäästölähteiden arviointi

IAQM:n ohjedokumentissa esitetään taulukot esimerkkitoiminnoista ja vastaavat jäännöspäästölähteiden suuruusluokat useille toiminnoille. Alla oleva esimerkkitaulukko (Taulukko 11.A12) koskee mineraalien louhintaa ja osoittaa, että päästöt kyseisistä lähteistä voivat sijoittua mille välille tahansa asteikolla suuresta pieneen.

Taulukko. 11.A12: Mineraalien louhintaan liittyvän jäännöspäästölähteen suuruus

Suuri pölypäästö	Vähäinen pölypäästö
Suuri työskentelyalue (esim. >100ha).	Pieni työskentelyalue (esim. <20 ha).
Paljon energiaa vaativat louhintamenetelmät (esim. poraus ja räjäytys usein käytettynä).	Vähän energiaa vaativat louhintamenetelmät (esim. hydraulinen kaivinkone).
Mineraali, jolla on suuri pölyämismahdollisuus (esim. pienen raekoon omaava hienojakoinen materiaali ja/tai matala kosteuspitoisuus).	Vähän pölyävä materiaali (esim. karkea materiaali ja/tai korkea kosteuspitoisuus).
Mahdollisesti suuri louhintamäärä (esim. louhintamäärä 1 000 000 t/a).	Vähäinen louhintamäärä (esim. louhintamäärä <200 000 t/a).

Louhinta- ja murskaustoiminnoissa käytettävä työskentelyalue tulee olemaan Taulukon 11.A12 perusteella suhteellisen pieni (noin 19 ha). Louhintaan sisältyy räjäytystöitä, mutta se ei ole jatkuvaa. Kokonaislouhintamäärän odotetaan olevan alle miljoona tonnia (1 000 000 t). Näihin tietoihin perustuen pölypäästön suuruus on arvioitu ennalta varautuen **”kohtalaiseksi”**.

Vaihe 2b: Altistumisreitin tehokkuuden arviointi

Altistumisreitin tehokkuus määrittyy herkkien kohteiden sijainnin ja pölyn herkkään kohteeseen kulkeutumismahdollisuuden perusteella.

Altistumisreitin tehokkuuden määrittämisessä on otettava huomioon paikkakohtaiset tekijät, kun kohteiden etäisyyttä ja suuntaa tarkastellaan suhteessa vallitseviin tuulen suuntiin. Paikkakohtaisia tekijöitä ovat mm. maastonmuodot, alueen sijainti, kausiluonteiset toiminnot sekä altistumisreitillä olevat esteet.

Altistumisreitin tehokkuutta koskevat arviointimatriisit esitetään Taulukoissa 11.A13–11.A15.

Taulukko 11.A13: Mahdollisesti pölyä levittävien tuulten esiintymistiheyden luokittelu

Esiintymistiheyden luokka	Kriteerit
Esiintyy harvoin	Tuulten (>5 m/s) esiintymistiheys pölyn lähteen suunnasta on alle 5 %.

Esiintymistiheyden luokka	Kriteerit
Esiintyy kohtalaisen usein	Tuulten (>5 m/s) esiintymistiheys pölyn lähteen suunnasta on 5–12 %.
Esiintyy usein	Tuulten (>5 m/s) esiintymistiheys pölyn lähteen suunnasta on 12–20 %.
Esiintyy hyvin usein	Tuulten (>5 m/s) esiintymistiheys pölyn lähteen suunnasta on yli 20 %.

Taulukko 11.A14: Herkän kohteen ja pölyn lähteen välisen etäisyyden luokittelu

Alueen herkkyys	Pölyn likaava vaikutus
Kaukainen	Kohde sijaitsee 200–400 m päässä pölyn lähteestä.
Keskipitkä etäisyys	Kohde sijaitsee 100–200 m päässä pölyn lähteestä.
Läheinen	Kohde sijaitsee alle 100 m päässä pölyn lähteestä.

Taulukko 11.A15: Altistumisreitin tehokkuus

Mahdollisesti pölyä levittävien tuulten esiintymistiheys				
Kohteen etäisyys	Esiintyy harvoin	Esiintyy kohtalaisen usein	Esiintyy usein	Esiintyy hyvin usein
Läheinen	Tehoton	Kohtalaisen tehokas	Erittäin tehokas	Erittäin tehokas
Keskipitkä etäisyys	Tehoton	Kohtalaisen tehokas	Kohtalaisen tehokas	Erittäin tehokas
Kaukainen	Tehoton	Tehoton	Kohtalaisen tehokas	Kohtalaisen tehokas

Lähin herkkä ihmisreseptori sijaitsee 382 metrin päässä ehdotetusta alueesta luoteeseen, jossa kivien räjäytys- ja murskaustoiminta tapahtuu. Tällä etäisyydellä reseptori luokitellaan taulukon 11.A14 mukaisesti "**kaukaiseksi**". Lähin ekologinen reseptori ehdotettua kiviaineksen räjäytys- ja murskaustoimintaa varten on Finnträskin luonnonsuojelualue, joka sijaitsee noin 170 metrin päässä lounaaseen. Tällä etäisyydellä tämä ekologinen reseptori luokitellaan taulukon 11.A14 mukaisesti "keskipitkän matkan" ekologiseksi reseptoriksi. Molempien reseptorien sijainti verrattuna kiviaineksen räjäytys- ja murskaustoimintaan on esitetty kuvassa 11.2.

Syntyvä mineraalipöly voi kulkeutua lähimpiin ihmisreseptoreihin päivinä, jolloin tuuli puhaltaa etelästä ja kaakosta ja tuulen nopeus on yli 5 m/s. Espoon Tapiolan säätiedot vuosilta 2017-2021 osoittavat, että tuulennopeudet täyttivät tämän kriteerin keskimäärin 12-20 % vuoden kaikkien tuntien aikana, ja niitä kuvataan taulukkoon 11.A13 viitaten "**usein esiintyviksi**" tuuliksi.

Kun otetaan huomioon ihmisreseptoreiden reseptoriluokitus "**kaukana**" ja etelä-/kaakkoistuulien "**tiheä**" esiintyminen, joka voisi mahdollisesti kuljettaa pölyä lähimpiin herkkiin ihmisreseptoreihin, reittiä pidetään "**kohtalaisen tehokkaana**" taulukon 11.A15 mukaisesti.

Mineraalipölyä voi kulkeutua Finnträskin luonnonsuojelualueelle myös päivinä, jolloin tuuli puhaltaa koillisesta ja tuulen nopeus on yli 5 m/s. Espoon Tapiolan säätiedot vuosilta 2017-2021 osoittavat, että tuulen nopeudet täyttivät tämän kriteerin alle 5 %:lla vuoden kaikista tunneista, ja niitä kuvataan taulukkoon 11.A13 viitaten "**harvinaisiksi**" tuuliksi.

Koska ekologinen reseptori on luokiteltu "**keskitason**" ekologiseksi reseptoriksi, jossa tuulee "**harvoin**" koillisesta tuulta, reittiä pidetään "tehottomana reittinä" taulukon 11.A15 mukaisesti.

Syntynyt mineraalipöly voi kulkeutua lähimpiin herkkiin kohteisiin päivinä, jolloin tuulee etelästä ja kaakosta, ja tuulen nopeus on yli 5 m/s. Espoon Tapiolan säätiedot vuosilta 2017–2022 osoittavat, että tuulenopeudet täyttivät tämän kriteerin keskimäärin 12–20 %:na kaikista vuoden tunneista. Tällaisia tuuliolosuhteita kuvataan Taulukon 11.A13 mukaisesti "**usein esiintyviksi**".

Kun otetaan huomioon, että herkätkohteet on luokiteltu "**kaukaisiksi**" ja tuulet, jotka mahdollisesti kuljettaisivat pölyä lähimpiin herkkiin kohteisiin, on luokiteltu "**usein esiintyviksi**", altistumisreitit katsotaan Taulukon 11.A15 mukaan olevan "**kohtalaisen tehokas**".

Vaihe 2c: Pölyvaikutusriskin määrittäminen

Pölyvaikutusriski jokaiselle edustetulle herkälle kohteelle on määritetty Taulukon 11.A16 perusteella. Taulukko kuvaa, kuinka pölyvaikutusten riski yksittäisessä herkässä kohteessa voidaan arvioida päästölähde- ja altistumisreititermin yhdistelmänä.

Taulukko 11.A16: Pölyvaikutusten riskinarviointi

Jäännöspäästölähteen suuruus			
Altistumisreitin tehokkuus	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Erittäin tehokas	Vähäinen riski	Kohtalainen riski	Suuri riski
Kohtalaisen tehokas	Merkityksetön riski	Vähäinen riski	Kohtalainen riski
Tehoton	Merkityksetön riski	Merkityksetön riski	Vähäinen riski

Koillisessa sijaitsevien ihmisreseptoreiden osalta pölyvaikutusten riski arvioidaan alhaiseksi, koska kulkeutumisreitit katsotaan olevan "**kohtalaisen tehokas**" ja päästölähde on määritetty "**keskisuuri**".

Lounaispuolella sijaitsevan ekologisen reseptorin osalta pölyvaikutusriski arvioidaan "**vähäiseksi riskiksi**", koska kulkeutumisreitit katsotaan olevan "**tehoton**" ja päästölähteen on todettu olevan "**keskisuuri**". Näin ollen hankkeen kokonaisriski kaikille reseptoreille on "**alhainen riski**".

Vaihe 3: Viihtyvyyden kohdistuvien vaikutusten todennäköisen suuruuden arviointi

Kunkin herkän kohteen koetun vaikutuksen todennäköisen suuruuden määrittämisessä (Taulukko 11.A17) otetaan huomioon sekä kohteen todennäköinen pölyvaikutusriski että kyseisen kohteen herkkyys.

Viihtyvyyden näkökulmasta koettu vaikutus voi muodostua puhtaiden pintojen (ikkunalautojen, autojen tai pyykin) likaantumisen ja siitä johtuvasta harmista.

Viihtyvyyteen kohdistuvan vaikutuksen todennäköinen suuruus on esitetty Taulukon 11.A17 matriisissa.

Taulukko 11.A17: Pölyvaikutusten suuruutta kuvaavat tekijät

Kohteen herkkyys			
Pölyvaikutusriski	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri riski	Vähäinen haitallinen vaikutus	Kohtalainen haitallinen vaikutus	Huomattava haitallinen vaikutus
Kohtalainen riski	Merkityksetön vaikutus	Vähäinen haitallinen vaikutus	Kohtalainen haitallinen vaikutus
Vähäinen riski	Merkityksetön vaikutus	Merkityksetön vaikutus	Vähäinen haitallinen vaikutus
Merkityksetön riski	Merkityksetön vaikutus	Merkityksetön vaikutus	Merkityksetön vaikutus

Koska lähin ihmisreseptori on koulu, reseptorin herkkyys on "**korkea**" ja pölyriskin arvioitu taso on "**vähäinen riski**", haitallisen vaikutuksen suuruus luokitellaan "**lievästi haitalliseksi**", jos Kartanonrannan koulun kohdalla ei toteuteta mitään lieventämistoimenpiteitä.

Koska lähin ekologinen reseptori on kansallisesti suojeltu luontotyyppi, reseptorin herkkyys on "korkea" ja pölyriskin arvioitu taso on "vähäinen riski", haitallisen vaikutuksen suuruus luokitellaan "vähäiseksi", jos Finnträskin luonnonsuojelualueella ei toteuteta lieventämistoimenpiteitä.

Vaikutusten lieventäminen

Louhinta- ja murskaustoimintaan liittyvän rakennuspölyn arvioinnissa todettiin, että hajapölypäästöjen riski on "**vähäinen**", ja lähimmissä herkissä kohteissa koettu vaikutus viihtyvyyteen ennen lieventämistoimenpiteiden toteuttamista on "**vähäisesti haitallinen**".

Määritetyn vaikutuksen kannalta asianmukaiset hanketta koskevat lieventämistoimenpiteet on esitetty alla Taulukoissa 11.A18 ja 11.A19.

Taulukko 11.A18: Hyvien käytäntöjen mukaiset suunnittelutoimenpiteet vaikutusten lieventämiseksi

Toimenpide	Kuvaus
Louhintatöiden vaiheistus	Työmaan toimintojen sijoittuminen suhteessa työmaan ulkopuolisiin herkkiin kohteisiin on otettava huomioon. Pölyä aiheuttavat toiminnot olisi mahdollisuuksien mukaan sijoitettava muualle kuin suuresti ja kohtalaisesti herkkien kohteiden läheisyyteen. Työmaan suunnittelussa tulee ottaa huomioon pölyämisen minimointi jokaisessa työvaiheessa.
Pölyä aiheuttavien toimintojen suunnittelu ja sijoittaminen	Pölyä aiheuttavat toiminnot tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa paikkaan, jossa pinnanmuodot, metsäalueet tai muut suojaavat tekijät tarjoavat mahdollisimman hyvän suojan pölyn leviämistä vastaan. Varastokasat, kuljetustiet, yms. alueet tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas herkistä kohteista. Jos mahdollista, niitä ei pitäisi sijoittaa suoraan vastatuuleen herkkiin kohteisiin nähden.
Pölynhallinta-toimenpiteiden järjestäminen	Pidempinä toimintajaksoina suojavalleja (mieluiten kasvillisuuden peittämiä) tai puoliksi läpäiseviä aitoja voidaan käyttää tehokkaasti pölyn leviämisen ehkäisemiseen. Lyhyempien toimintajaksoiden osalta verkkosuoijat voivat olla tehokas suojauskeino. Mikäli maisemointitöiden edellyttämät vaatimukset eivät takaa riittävää suojausta, hankealueen reunoille voidaan toteuttaa vyöhykkeitä, joilla ei työskennellä (varoetäisyys/ puskurivyöhyke). Hallintajärjestelmän suunnittelussa tulee varautua riittävään vedensaantiin, jotta kasteluun perustuva pölyvaikutusten lieventäminen on mahdollista aina tarvittaessa.
Laitteet ja ajoneuvot	Työmaan järjestelyt tulee suunnitella siten, että työmaan sisäiset kuljetusreitit ovat mahdollisimman lyhyitä ja ne sijoitetaan mahdollisimman kauas herkistä kohteista. Renkaiden- ja ajoneuvojen pesupaikan jälkeisen tieosuuden sekä yleisen tien väliin tulisi mahdollisuuksien mukaan toteuttaa pitkä päällystetty tieosuus, joka vähentää lian

	kulkeutumisriskiä työmaan ulkopuolelle. Erillisen päällystetyn pysäköintialueen toteuttaminen ainoastaan sellaisten autojen käyttöön, joilla ei kuljeta työmaalla (esim. työntekijöiden omat autot), ehkäisi maa-aineksen kulkeutumista työmaa-alueelta yleisille teialueille.
Istutukset ja kasvillisuus	Hankealueen reunoilla olevat puustoiset ja muun kasvillisuuden peittämät alueet tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi puuston ja kasvillisuuden lisäämistä tulee harkita.

Taulukko 11.A19 Hyvien käytäntöjen mukaiset yleiset lieventämistoimenpiteet – Rakennusvaiheen operatiiviset toimenpiteet

Toimenpide	Kuvaus
Hallinto	Rakentamisvaihetta koskeva pölyhallintasuunnitelma tulee laatia ja sitä tulee noudattaa. Tehokkaat työmaan hallintamenetelmät osoittavat toiminnanharjoittajan motivaation pölypäästöjen hallintaan, ja toiminnan auditoinnit toteutetaan hallintamenetelmien pohjalta. Hallintamenetelmät tulee esittää pölyhallintasuunnitelmassa. Kaikki pölyä ja ilmanlaatua koskevat huomautukset/valitukset on kirjattava ylös, mahdollisten poikkeuksellisten tilanteiden syy/syyt on yksilöitävä, päästöjen vähentämiseksi on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet ja toteutetut toimenpiteet on kirjattava ylös.
Koulutus	Tarjotaan työmaan henkilöstölle koulutusta pölyn vähentämisen menetelmistä sekä toiminnasta mahdollisissa poikkeus-/häiriötilanteissa, jotta voidaan reagoida nopeasti, mikäli suunnitelluissa pölyn vähentämistoiminnoissa tapahtuu häiriöitä.
Tarkkailu	Toteutetaan asianmukainen tarkkailujärjestelmä. Järjestelmä voi sisältää visuaalisia tarkastuksia, pölylaskeuman ja -päästövirran seuranta sekä reaaliaikaista PM10-hiukkasten jatkuvaa seuranta. Tarkkailut aloitetaan mahdollisuuksien mukaan ennen työmaan tai (mikäli kyseessä on suuri työmaa) tietyn työvaiheen aloittamista. Tehdään päivittäisiä tarkastuksia työmaalla ja sen ulkopuolella, ja auditoidaan tarkkailusuunnitelma: suoritetaan säännöllisiä työmaatarkastuksia, joilla pölyhallintasuunnitelman noudattamista valvotaan. Mukautetaan työmaatarkastuksien tiheyttä pölyriskin mukaan (suurempi tarkastustiheys kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa).
Viestintä	Pidetään yllä hyvää työmaan ja ympäröivien yhteisöjen välistä viestintää; näin voidaan vähentää epätietoisuudesta johtuvaa huolta. Tehdään yhteydenpidosta säännöllistä ja helposti saavutettavaa, ja pidetään tiedotus mahdollisimman avoimena.
Toimintojen suunnittelu	Tietyt toiminnot tulisi suunnitella toteutettavan mieluiten vain suotuisten sääolosuhteiden aikana. Erityisen pölyäviä toimintoja tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää pitkien kuivien ja tuulisten jaksojen aikana.
Ajoneuvoliikenne	Työmaan liikenne on usein suurin pölyn lähde. Työmaaliikenteen hyviin käytäntöihin kuuluvat mm.: <ul style="list-style-type: none"> • Äkillisten suunnanmuutosten välttäminen • Kuljetusreittien säännöllinen puhdistus, tasoitus ja kunnossapito. • Asianmukaisten nopeusrajoitusten asettaminen työmaalla. Kohdennettujen nopeusrajoitusten asettaminen (esim. 20 km/h päällystämättömillä reiteillä) mahdollisuuksien mukaan. Mikäli tämä ei ole mahdollista, työmaapäällikön tulee asettaa nopeusrajoitukset kulloistenkin toimintaolosuhteiden mukaan. • Ajoneuvojen tasainen kuormaus ja kuormien purku (vältetään pölyämistä kuormattaessa ja kuormia purettaessa). • Säännöllinen veden käyttö/kastelu kuivissa olosuhteissa joko vesipumpulla tai kiinteillä ruiskuilla. • Käytetään päällystettyjä teitä aina kun se on käytännössä mahdollista. • Varmistetaan, että raskaissa työkoneissa on ylöspäin suuntautuvat pakoputket ja jäädyttimien tuuletussuojat. Vältetään myös työmaan ulkopuolella tapahtuvien kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä/pölyn kulkeutumista: • Puhdistetaan kuljetuksissa käytettävät raskaat ajoneuvot tehokkaalla renkaiden tai ajoneuvon pesurilla ennen niiden poistumista työmaa-alueelta
Maaperän ja irtoma-aineksen käsittely	Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on vältettävä alueen kaivua, pölyävien pintamateriaalien käsittelyä tai muita pölyäviä töitä. Maaperän käsittely on yleensä lyhytaikaista kausiluonteista toimintaa, joten sen toteutus voidaan ajoittaa joustavasti haitallisten vaikutusten minimointi huomioon ottaen. Erilaisia pölyhallintatoimenpiteitä ja mahdollisimman vähän pölyämistä aiheuttavia työmenetelmiä tulee käyttää maa-aineksen käsittelyssä mahdollisuuksien mukaan. Tällaisia menetelmiä ovat mm. maa-aineksen kastelu, soveltuvat kaivumenetelmät/kalusto sekä materiaalien pudotuskorkeuden huomioiminen.
Murskaus ja seulonta	Murskauksen ja seulonnan tulisi mahdollisuuksien mukaan tapahtua suljettujen/koteloitujen rakenteiden sisällä. Mikäli tämä ei ole mahdollista (esim. liikkuvien työkoneiden tapauksessa), toiminnot tulisi suorittaa alueella, joka sijaitsee mahdollisimman kaukana hankealueen ulkopuolella sijaitsevista herkistä kohteista. Seuraavien toimenpiteiden katsotaan olevan tehokkaita murskaus- ja seulontatoimintojen pölypäästöjen minimoimiseksi: <ul style="list-style-type: none"> • Materiaalin kostuttaminen, esimerkiksi kiviainesvarastojen kasteleminen ennen murskausta. • Laitteiston (esimerkiksi kuljettimien ja prosessilaitteiden) suojaus koteloimalla ne osittain tai kokonaan. • Murskaus- ja seulontalaitteiston käyttö niille suunnitellun kapasiteetin rajoissa. • Työkaluksen ja laitteiden asianmukainen ylläpito.
Materiaalien käsittely	Koteloidaan materiaalin siirto- ja kuljettimien purkupaikat, joissa selkeitä pölypäästöjä ilmenee. Muita materiaalien käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia voidaan estää ja lieventää mm. seuraavien menetelmin: <ul style="list-style-type: none"> • Sijoitetaan laitteisto tasaisesti (ei äkillisiä tason muutoksia/kaltevuutta). • Käytetään kuljetushihnoissa puhdistimia, joiden likakertymät kerätään roskiin • Rakenteiden ja telojen kunnossapito vuotojen minimoimiseksi • Syöttösuppiloiden ja materiaalin siirto- ja purkupisteiden suojaaminen • Kiinteiden suihkujen sijoittaminen vaadittuihin paikkoihin • Kaikenlaisten vuotojen/roiskeiden poistaminen irtonaisen kuivan materiaalin rakenteisiin kertymisen minimoimiseksi

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Pudotuskorkeuksien minimointi syöttösuppiloissa ja purkupisteissä• Työmaan toimintojen keston valvonta ja rajoittaminen tarvittaessa• Materiaalin varastointi suojassa ja materiaalin suojaaminen tuulelta• Materiaalin seulonta pölyävien jakeiden poistamiseksi ennen ulko-varastointia• Materiaalien (esim. käsiteltävä kiviaines) kostutus suihkeella, sumutteella, mikrovaahdolla tai vaahdolla;• Kemiallisten pölynsidonta-aineiden käyttö alttiisiin pintoihin (Tukesin hyväksymien valmisteiden käyttö) sekä maa-ainekasoihin pintakosteuden ylläpitämiseksi (paitsi silloin, jos kasa on esimerkiksi nurmattu)• Suunnitellaan pölyämisen minimoimiseksi kuormausjärjestelmät siten, että ne ovat mitoitukseltaan yhteensopivia kuorma-autojen kanssa, ja ne voidaan koteloida täysin• Kasvillisuuden lisääminen paljaille pinnoille (esim. maa-ainekasoihin) nopeasti kasvavien kasvien avulla• Silttipitoisen jätteen erottaminen muusta jäteliitteestä suodattamalla, ja tämän kuivuessaan pölyävän jättejakeen hävittäminen märkänä. |
|--|

Kokonaismerkittävyys

Sillä edellytyksellä, että asianmukaisia lieventäviä toimenpiteitä toteutetaan louhinta- ja murskaustoiminnan pölyvaikutusten riskin välttämiseksi tai vähentämiseksi, pölyvaikutusten jäännösriski pienenee "merkityksettömäksi". Näin ollen tuloksena on "merkityksetön vaikutus", eli vaikutusta ei ole.